

О.Л. НЕДАШКІВСЬКИЙ

# **Перспективні компоненти та засоби інфокомунікаційних технологій**

Київ 2018



# ЗМІСТ

ВСТУП.....	Ошибка! Закладка не определена.
ЗМІСТ.....	3
План навчання.....	6
Лекція 1. Телекомунікації в світовій економіці.....	7
§ Вступ.....	7
§ 1.1. Ера Інформаційного суспільства.....	7
§ 1.2. Роль телекомунікацій в економіці.....	8
§ 1.3. Плив ринку на розвиток фундаментальних і прикладних досліджень.....	10
§ 1.4. Капіталізація та інвестиції в галузь телекомунікацій.....	12
§ 1.5. Світові тенденції і індикатори рівня ІКТ.....	14
§ 1.6. Взаємозв'язок параметрів економічного розвитку і параметрів розвитку телекомунікацій.....	24
§ Висновок.....	28
Контрольні запитання до Лекції 1.....	28
Лекція 2. Телекомунікації як складні системи.....	29
§ Вступ.....	29
§ 2.1. Основні властивості телекомунікаційних систем.....	29
§ 2.2. Підходу до опису технічної підсистеми телекомунікаційних систем.....	30
§ 2.3. Основні елементи телекомунікаційної системи.....	35
§ 2.4. Підсистема користувача.....	37
§ Висновок.....	42
Контрольні запитання до Лекції 2.....	43
Лекція 3. Сучасні тенденції світового ринку телекомунікацій.....	44
§ Вступ.....	44
§ 3.1. Модель ринку телекомунікацій.....	44
§ 3.2. Стандартизація сучасних телекомунікаційних послуг.....	45
§ 3.3. Структура і сегментація ринку телекомунікацій.....	48
§ 3.4. Правило 20/80 в телекомунікаціях.....	52
§ Висновок.....	53
Контрольні запитання до Лекції 3.....	53
Лекція 4. Інтернет — нове світове телекомунікаційне середовище.....	55
§ Вступ.....	55
§ 4.1. Зародження і основні принципи Інтернет.....	55
§ 4.2. Становлення сучасної мережі Інтернет.....	58
§ Висновок.....	58
Контрольні запитання до Лекції 4.....	59
Лекція 5. Сучасне регулювання телекомунікацій.....	60
§ Вступ.....	60
§ 5.1. Основні загальні принципи регулювання телекомунікацій.....	60
§ 5.2. Основні міжнародні організації з регулювання галузі телекомунікацій.....	61
§ 5.3. Особливості регулювання Інтернет.....	65
§ 5.4. Нові підходи до регулювання галузі телекомунікацій.....	67
§ 5.4. Основні економічні методи регулювання.....	67
§ Висновок.....	69
Контрольні запитання до Лекції 5.....	69
Лекція 6. Технологічний прогрес - технічна основа розвитку світових телекомунікацій.....	71
§ Вступ.....	71
§ 6.1. Закони Мура.....	71
§ 6.2. Оптичні технології.....	72
§ 6.3. Мережі комутації пакетів.....	76
§ 6.4. Приклади мереж комутації пакетів.....	77
§ Висновок.....	78
Контрольні запитання до Лекції 6.....	78
Лекція 7. Мережі доступу телекомунікаційних мереж.....	79
§ Вступ.....	79
§ 7.1. Класифікація технологій мереж доступу.....	79
§ 7.2. xDSL технологія мереж доступу.....	81
§ 7.3. Технології LAN.....	83
§ 7.4. Технології мереж оптичного доступу.....	83
§ 7.5. Технології гібридних мереж та кабельного телебачення.....	83
§ 7.6. Технології бездротового або радіодоступу.....	84
§ 7.7. Технології мобільного та комбінованого радіодоступу.....	87
§ Висновок.....	88

Контрольні запитання до Лекції 7.....	88
Лекція 8. Мержі сухопутного рухомого зв'язку загального користування.....	89
§ Вступ.....	89
§ 8.1. Передумови створення мерж сухопутного рухомого зв'язку.....	89
§ 8.2. Мержі рухомого зв'язку першого покоління.....	91
§ 8.3. Мержі рухомого зв'язку другого покоління.....	92
§ 8.4. Мержі рухомого зв'язку третього покоління.....	94
§ 8.5. Мержі рухомого зв'язку четвертого покоління.....	96
§ 8.5. Кінцеве обладнання та конвергенція мереж доступу.....	97
§ Висновок.....	98
Контрольні запитання до Лекції 8.....	98
Лекція 9. Базові мережі телекомунікаційних систем.....	100
§ Вступ.....	100
§ 9.1. «Феномен смерті відстаней».....	100
§ 9.2. Технологія ATM.....	100
§ 9.3. Технологія IP.....	101
§ 9.4. Протоколи прикладного рівня.....	102
§ 9.5. Зміна підходів до побудови телекомунікаційних мереж.....	103
§ 9.6. Сценарії IP-телефонії.....	106
§ Висновок.....	107
Контрольні запитання до Лекції 9.....	107
Лекція 10. Засоби підтримки послуг – елемент телекомунікаційних систем.....	108
§ Вступ.....	109
§ 10.1. Центри обслуговування викликів.....	109
§ 10.2. Концепція контакт-центрів.....	110
§ 10.3. Принципи функціонування контакт-центрів.....	111
§ 10.4. Концепція єдиного інформаційного простору WWW.....	111
§ 10.5. Перспективні технології доступу до контенту та нові підходи до бізнес-моделі.....	112
Контрольні запитання до Лекції 10.....	113
Лекція 11. Сучасні тенденції розвитку відеоінформаційної системи телекомунікацій.....	114
§ 11.1. Багатофункціональна інтерактивна відеоінформаційна система.....	114
§ 11.2. Цифровізація телевізійного мовлення.....	116
§ 11.3. Проблеми цифровізації телевізійних систем телекомунікацій.....	117
Контрольні запитання до Лекції 11.....	118
Лекція 12. Перехід до мереж NGN - магістральний шлях розвитку світових телекомунікацій.....	119
§ 12.1. Поняття мережі NGN.....	119
§ 12.2. Шляхи переходу до мереж NGN.....	120
§ 12.3. Концепції Softswitch у різних вендорів.....	121
Контрольні запитання до Лекції 12.....	123
Лекція 13. Конвергенція в телекомунікаціях.....	124
§ 13.1. Початок конвергенції.....	124
§ 13.2. Конвергенція в електров'язку.....	124
§ 13.3. Конвергенція сучасних телекомунікаційних мереж.....	125
§ 13.4. Конвергенція фіксованих і мобільних мереж.....	125
§ 13.5. Конвергенція технологій управління телекомунікаційними мережами.....	126
§ 13.6. Перспективні напрямки конвергенції телекомунікаційних мереж.....	126
Контрольні запитання до Лекції 13.....	127
Практичне заняття №1, 2, 3 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ».....	128
Тема: “Вимоги, склад і процеси”.....	128
Вимоги до звіту та контрольні запитання.....	135
Практичне заняття №4, 5 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ».....	136
Тема: “ІС лінійного обліку”.....	136
Вимоги до звіту та контрольні запитання.....	139
Практичне заняття №6, 7, 8 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ».....	140
Тема: “Геоінформаційна ”система”.....	140
Вимоги до звіту та контрольні запитання.....	145
Практичне заняття №9, 10 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ».....	146
Тема: “ІС управління відносинами з клієнтами”.....	146
§1 Загальні відомості про CRM системи.....	146
§2 CRM-система "ПАРУС - Менеджмент и Маркетинг".....	149

Вимоги до звіту та контрольні запитання .....	154
Практичне заняття №11, 12 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ» .....	155
Тема: “ІС Планування ресурсів підприємства” .....	155
§1 Загальні відомості про ERP системи .....	155
§2 ERP-система «ФРЕГАТ – КОРПОРАЦІЯ» .....	157
Вимоги до звіту та контрольні запитання .....	162
ЛАБОРАТОРНЕ заняття №1, 2, 3 «ЗАСОБИ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ» .....	163
Тема: “Програмний засіб структурного моделювання процесів “RAMUS ” .....	163
Вимоги до звіту та контрольні запитання .....	172
ЛАБОРАТОРНЕ заняття №4, 5, 6 «оцінка програмних продуктів» .....	173
Тема: “Методика для оцінки програмних продуктів” .....	173
Вимоги до звіту та контрольні запитання .....	178
ЛАБОРАТОРНЕ заняття №7, 8, 9 «ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ» .....	179
Тема: “Технічне завдання для рецензування” .....	179
Вимоги до звіту та контрольні запитання .....	193
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	194

## **ПЛАН НАВЧАННЯ**

Кількість лекцій: 9.

Кількість практичних занять: 9

Кількість лабораторних занять: 9

Модулів: 2

Підсумковий контроль: екзамен.

# ЛЕКЦІЯ 1. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ В СВІТОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

## § Вступ

Вчені, які проживають в різних країнах світу і які дотримуються часом різних поглядів, стверджують, що ми вступили в еру глобального інформаційного суспільства, для якого характерна нова «інформаційна економіка» [94]. Тому природно, що розгляд сучасних телекомунікацій ми почнемо з розгляду їх багатогранної ролі в світовій економіці.

### § 1.1. Ера Інформаційного суспільства

З одного боку, послуги, що надаються сучасними телекомунікаційними мережами, можна розглядати як масовий, стандартизований товар, який має свою ціну. Такий підхід дозволяє оцінити конкретну частку галузі телекомунікацій в валовому внутрішньому продукті (ВВП). З іншого боку, телекомунікації є складовою частиною практично всіх суспільних процесів, і в такій якості можна лише побічно оцінити їх роль в світовій економіці.

Для нашого аналізу ми будемо використовувати різні статисти-етичні джерела: перш за все, матеріали ООН, її спеціалізованих організацій (включаючи МСЕ) і Всесвітнього банку [89]. Для коректного порівняння будуть вказуватися дати визначення конкретних статистичних показників.

Основний економічний параметр - валовий внутрішній продукт (ВВП - Gross Domestic Product G.D.R). Він являє собою суму вартості, доданої усіма виробниками-резидентами в економіці, плюс будь-який податок на продукти і мінус будь-які субсидії, не включені у вартість продуктів. Для підрахунку ВВП різними організаціями і різними країнами використовуються різні методики. У нашій книзі будуть використовуватися розрахунки Світового банку. Світовий ВВП в 2004 році приблизно можна оцінити в 40 трильйонів доларів США. У листопаді 2005 року МСЕ оцінив доходи телекомунікаційної галузі 2003 як 1,126 трильйона доларів США [110]. Офіційна статистика 2004 року поки не опублікована, але внесок телекомунікаційних технологій (без продажу обладнання) в світовій ВВП можна оцінити цифрою понад 1 трильйон доларів США. Експертні оцінки вкладу інформаційних технологій становлять близько 1 трильйона доларів США. Таким чином, їх сумарна частка складає приблизно 5% світового ВВП в 2004 році. Ця цифра різна для різних країн світу, причому спостерігається наступна тенденція: чим вище рівень ВВП країни, тим вище частка телекомунікацій. Цікаво, що показники ринку телекомунікацій вище, наприклад, ніж показники автомобільної промисловості або нафтовидобувної галузі. Дійсно, сьогодні в світі щодня видобувається 72,5 мільйона барелів нафти. При ціні за один барель 70 доларів США внесок світової нафтової видобувної промисловості у всесвітній ВВП складе всього 1,9 трл. доларів.

Галузь телекомунікацій стала грати безпосередню роль у формуванні національних ВВП розвинених країн з початку 80-х років минулого століття і до 1990 року вже становила 2,1% ВВП. Протягом 90-х років доходи телекомунікаційних компаній вирости до 2,9% ВВП [33]. На початку XXI століття відбулася криза

світового телекомунікаційного сектора. Його причиною стала переоцінка потенційного попиту споживачів і надлишкові інвестиції в галузь. Тільки за 1999 - 2002 рр. вони склали понад 1 трильйона доларів, а рівень довгострокової заборгованості за цей період зріс з 300 до 700 мільярдів доларів. В даний час світові телекомунікації практично вийшли з кризи і продовжують свій динамічний розвиток. Вони ще не стали домінуючим сектором світової економіки, але зайняли стратегічно важливі позиції не тільки в економіці, але також в політиці та соціальному житті.

## § 1.2. Роль телекомунікацій в економіці

Для непрямой оцінки ролі телекомунікацій в економіці скористуємося деякими експертними думками. Так, в країнах Європейського Союзу один євро інвестицій в електрозв'язок дає півтора євро приросту ВВП, а в США один долар інвестицій в телекомунікації дозволяє отримати 2 - 6 доларів приросту ВВП [69].

Назвемо деякі інші аспекти впливу телекомунікацій на економіку. Виступаючи на відкритті виставки СеВІТ-2004, президент німецької Асоціації інформаційних технологій, телекомунікацій та нових засобів масової інформації В. Бертхольд навів такі цифри [106]. Одне робоче місце в телекомунікаційній галузі «породжує» 4 - 5 робочих місць в інших галузях. За експертними оцінками, в телекомунікаціях сьогодні зайнято приблизно 16 млн. Фахівців, що еквівалентно 65 - 70 млн. Робочих місць.

Деякі вчені [94] стверджують про появу в суспільстві нової групи працівників, орієнтованої на «інформаціональній» праці. Для таких людей конкретна спеціалізація менш важлива, ніж здатність до адаптації. Вони укладають контракт на здійснення того чи іншого конкретного проекту і з задоволенням переходять від одного проекту до іншого. Такі традиційні цінності, як, наприклад, корпоративні інтереси, поступово виходять з ужитку. Але автор глибоко переконаний, що такі «інформаціональні» працівники здатні ефективно вирішувати тільки прикладні завдання (будь то впровадження нової технології або організація продажів), але не мають стратегічне бачення діяльності компанії.

На думку Світового банку [74], розвиток інформаційно-комунікаційної інфраструктури розширює можливості зниження гендерної нерівності, тобто вирівнює шанси жінок в порівнянні з чоловіками на отримання освіти і роботи.

Сучасні телекомунікації є потужним стимулом розвитку мікроелектроніки, промисловості засобів зв'язку, волоконна оптики та ін. За оцінками деяких експертів [69], апаратура зв'язку становить 75% всього випуску радіоелектронної апаратури та споживає для комплектації 15 - 25% інтегральних мікросхем і 15 - 30% напівпровідникових приладів.

Можна з упевненістю стверджувати, що телекомунікації стають одним з основних елементів промислового виробництва країн. Так, за даними Бюро економічного аналізу Міністерства торгівлі США [34], в 1965 році витрати на інформаційні технології становили лише близько 5% капітальних витрат американських компаній. Початок 80-х років минулого століття ознаменувався масовим впровадженням персональних комп'ютерів, і витрати компаній зросли до 15%. Необхідність більш широкого застосування інформаційних технологій у виробництві призвела до



того, що частка витрат на телекомунікації до початку 90-х років перевищив 30% в загальних капітальних вкладеннях, а до кінця минулого століття склала більше 50%. На жаль, з цих витрат неможливо виділити витрати на телекомунікації, але тенденції зростання проявляються достатньо яскраво.

За експертними оцінками [69] впровадження нових інформаційних технологій веде до підвищення використання промислового обіг-ладнання з 75 до 98%, економії сировини і матеріалів на 15 - 20%. Наприклад, транснаціональна компанія General Motors після створення інформаційно-телекомунікаційної системи, що охоплює близько 300 тисяч виробничих об'єктів, скоротила обсяг виробничих запасів в 3 - 4 рази. Справедливості заради слід сказати, що, незважаючи на узагальнені позитивні результати, в світовій практиці відомі випадки колосальних збитків і навіть розорення окремих компаній через помилки при впровадженні нових інформаційних технологій [34]. Так, втрати компанії Nike, пов'язані з труднощами при установці програмного забезпечення системи постачання і розподілу, склали 400 млн. Доларів. Широко відома в компанія Cisco Systems через помилки в системі прогнозування в режимі реального часу не змогла передбачити падіння попиту на мережеве обладнання в кінці ХХ століття, що призвело до списання товарних запасів на суму 2,5 млрд. Доларів і звільнення 8,5 тис. співробітників [94].

Сучасну світову фінансову систему теж не можна уявити без розвиненої телекомунікаційної інфраструктури. Найбільш яскравою ілюстрацією тут може служити історія компанії Reuters [34]. Це найбільше міжнародне інформаційне агентство було засноване в 1851 році Р. J. Reuter і знаходиться в Лондоні. Довгі роки агентство виступало піонером впровадження сучасних технологій передачі інформації. Можна пригадати про «голубину пошту», яку застосовували цією компанією в середині ХІХ століття. У 1851 році для передачі інформації про біржові ціни компанія стала використовувати телеграфну лінію, прокладену через Ла-Манш<sup>1</sup>. На початку ХХ століття агентством Reuters став використовуватися радіозв'язок, з 1964 р для обробки і передачі інформації стали застосовуватися комп'ютерні технології. На початку 70-х років минулого століття була створена корпоративна система Reuter Monitor Money Rates, в якій використовувалися спеціальні термінали, що встановлюються на біржах, у брокерів, в банках і т.д. Ця корпоративна система стала основним інструментом валютної торгівлі і основою багатьох нових послуг (біржеві котирування, зведення новин, аналітичні огляди і т.д.), прибуток самої компанії в 80-х роках минулого століття зросла з 3,9 млн. до 283,1 млн. фунтів стерлінгів.

Сьогодні банківська система переживає справжню інформаційну революцію. Близько 80% прибутку банки використовують на свою інформатизацію. Перехід на комп'ютерний обмін інформацією дозволив скоротити зайнятість у банківській сфері на 30%.

Високими темпами розвивається електронна торгівля. В кінці 1994 року відбулася перша комерційна транзакція в мережі Інтернет. Першим придбанням став компакт-диск співака Стінга «Теп Summoner's Tales». За повідомленнями преси [35], торговий оборот через мережу Інтернет тільки в США склав у 2000 році близько 400 мільярдів доларів. У 2004 році 15% загального роздрібного товарообігу в США здійснювалося через Інтернет. Світовим лідером в цій сфері є Швеція: згідно з національною

---

<sup>1</sup> Эта первая подводная телеграфная линия была построена в 1850 г.

статистикою 77% громадян цієї країни регулярно використовують Інтернет для покупок. Переважним типом електронної торгівлі є торгівля між підприємцями (B2B). Електронна комерція B2B здійснюється на так званих електронних торговельних майданчиках різного виду, призначених для вирішення тих чи інших завдань. У споживчому сегменті (B2C) електронних торговельних систем лідирують продажу музики, фільмів і комп'ютерних ігор.

Все це відбувається на тлі найважливішого процесу, що відбувається сьогодні в світовій економіці, - процесу глобалізації. Втім, якщо бути точним, глобалізація зачіпає не тільки економіку, але всі сфери життя людського суспільства. Чи не випадково цей термін став одним з найбільш уживаних у політиків і соціологів. Філософи вказують [94], що глобалізація означає зростання взаємозалежності і взаємопроникнення людських відносин поряд з ростом інтеграції соціоекономічного життя. У процесі глобалізації економіки виділяють кілька аспектів: глобалізація ринків, глобалізація виробництва, глобалізація фінансів і ін. Оскільки процес глобалізації постійно активізується, постійно виникає необхідність мати таку інформаційну інфраструктуру, яка буде адекватно відповідати на запити по передачі та обробки інформації. Як приклад наведемо відому італійську фірму-виробника одягу - Benetton. Вона використовує працю понад 12 тисяч працівників в 50 країнах світу, і для координації їх діяльності функціонує досить складна телекомунікаційна система. Але інформаційна інфраструктура необхідна не тільки для аутсорсингу в промисловості, а й для ведення глобальної фінансової діяльності. Ми вже згадували про кардинальні зміни в самих банківських технологіях, тут же підкреслимо, що без глобальних телекомунікаційних мереж неможливо реалізувати величезні обсяги торгівлі валютою, цінними паперами, взаємодія з величезною кількістю клієнтів, причому в багатьох випадках в режимі реального часу (наприклад, роботу системи банкоматів).

### **§ 1.3. Плив ринку на розвиток фундаментальних і прикладних досліджень**

Розвиток телекомунікацій стимулює розвиток фундаментальних і прикладних наукових досліджень. Для прикладу назвемо дослідження співробітником датської телефонної компанії Агнер Краруппом Ерланген (Erlang) статистичних показників роботи телефонних мереж. У 1909 році була опублікована його стаття «Теорія ймовірностей і телефонія» (The Theory of Probabilities and Telephone Conversations), яка стала основоположною роботою теорії телетрафіка. Саме з теорії телетрафіка народилася теорія масового обслуговування.

Іншим яскравим прикладом фундаментальних досліджень може служити винахід співробітниками наукового центру компанії AT & T- Bell Telephone Laboratories - Вільямом Шоклі (Shockley), Уолтером Браттейном (Brattain) і Джоном Бардіним (Bardeen) - транзистора. У 1945 році перед беллівській науковими лабораторіями була поставлена задача розробки приладів, здатних замінити електронні лампи і електромеханічні реле в обладнанні телефонних станцій. У 1948 році вдалося отримати першу модель транзистора. Цей винахід по праву віднесено до видатних подій ХХ століття, а його автори були удостоєні Нобелівської премії (1956).



Лабораторії Белла з 1925 р є найбільшим світовим інноваційним центром. Їх співробітники зробили більше 40 тисяч відкриттів і зареєстрували понад 30 тисяч патентів (тобто в середньому 2 патенти реєструвалися кожен робочий день). Нині лабораторії Белла перестали бути найбільшим науковим центром, в ряді великих компаній створені спеціальні наукові підрозділи. Після злиття компаній Lucent Technologies (якої сьогодні належать Bell Telephone Laboratories) і Alcatel, яке здійснюється в 2006 році, доля цього наукового центру може істотно змінитися. В який бік - покаже час ....

У таблиці 1 представлені 10 компаній-лідерів галузі інформаційних технологій зареєстрували найбільшу кількість патентів в 2003 - 2004 рр. [37].

Таблиця 1

10 компаній-лідерів галузі інформаційних технологій за кількістю патентів

Найменування компанії	Кількість патентів у 2003 р.	Кількість патентів у 2004 р.
International Business Machines Corporation	3415	3248
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd	1774	1934
Canon Kabushiki Kaisha	1992	18905
Hewlett-Packard Development Company, LP	1759	1775
Micron Technology, Inc	1707	1760
Samsung Electronics Co., Ltd	1313	1604
Intel Corporation	1592	1601
Hitachi, Ltd	1893	1514
Toshiba Corporation	1184	1310
Sony Corporation	1311	1305

Необхідно назвати ще одне всесвітньо відоме ім'я. У 1941 -1957 рр. в беллівській лабораторіях працював Клод Шеннон (Shannon). У 1948 році в журналі Bell System Technical Journal була поміщена його стаття «Математична теорія зв'язку» (А

Mathematical Theory of Communication), де були сформульовані основні положення математичної теорії інформації.



#### § 1.4. Капіталізація та інвестиції в галузь телекомунікацій

Британське Міністерство торгівлі восени 2004 року опублікувало статистику про обсяги інвестицій в наукові дослідження і розробки. У 2003 році компаніями, що входять в телекомунікаційний сектор, на ці цілі було витрачено 102 мільярда доларів - більше, ніж в будь-якій іншій галузі. Найбільший обсяг інвестицій припадає на виробників комунікаційного обладнання (незважаючи на те, що витрати в порівнянні з 2002 роком зменшилися на 6%). Для зацікавлених вкажемо, що світовим лідером за витратами на наукові дослідження і розробки в 2003 році була компанія Ford (7,5 млрд. Доларів). Серед виробників телекомунікаційного обладнання лідирують Nokia і ІВМ - кожна з них витратила на дослідження і розробки по 5 млрд. Доларів. Лідер сектора інформаційних технологій - компанія Microsoft (4,6 млрд. Доларів).

Цікаво зауважити, що лідерами за обсягами інвестицій в наукові дослідження і розробки в цілому по всіх галузях є США і Японія.

У опублікованій доповіді Національної розвідувальної ради США «Конттури світового майбутнього» [74] підкреслюється:

*Країни, здатні втілити в життя нові технології, витягнуть з цього максимальну користь. Розрив між «заможними» та «незаможними» може збільшитися, оскільки країни, що мають доступ до нових технологій і поставили їх собі на службу, витягають з глобалізації найбільші переваги. Загальний рівень технологічного розвитку тієї чи іншої країни буде визначатися в термінах інвестицій у впровадження і втілення в життя нових доступних в світовому масштабі технологій, незалежно від того, чи є вони результатом власних фундаментальних досліджень або ж походять з країн-лідерів технологічного прогресу.*

Цінні папери телекомунікаційних компаній відіграють важливу роль на фондовому ринку. Так, Financial Times (FT) в свій рейтинг 500 найбільших компаній світу за підсумками 2004 року включив 36 компаній в секторі послуг зв'язку та 16 компаній в секторі програмного забезпечення та послуг. Крім того, в списку налічується ще 24 компанії - виробники комп'ютерів та ІТ-обладнання. Сукупна вартість 500 компаній становить майже 19 трл. доларів США, а частка кожного

сектора наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Частка 500 найбільших компаній світу в різних секторах економіки

Назва сектора економіки	Кількість компаній	Сукупна капіталізація, млрд. дол.
Банки	74	3040
Нафта і газ	39	2040
<b>Послуги зв'язку</b>	<b>36</b>	<b>1570</b>
Фармацевтика та біотехнології	22	1540
<b>Комп'ютери, ІТ-обладнання</b>	<b>24</b>	<b>1030</b>
Програмне забезпечення та послуги	16	781
Страховання	19	763
Промислові конгломерати	8	730
Роздрібна торгівля	22	726
ЗМІ і розваги	18	605
Ніші в банківській сфері	18	567
Електроенергетика	24	514
Автомобілебудування та комплектуючі	13	454
Охорона здоров'я	17	439
Виробництво та оброблення їжі	12	362
Напої, алкоголь	8	342
Гігієнічна продукція	7	340
Електронне та електричне обладнання	12	322
Хімічна промисловість	12	293
Страховання життя	11	259
Аерокосмічна та оборонна промисловість	9	258
Роздрібна торгівля продуктами і ліками	8	217
Бізнес-послуги	9	216
Гірничодобувна промисловість	5	215
Табачні вироби	4	214
Комунальні послуги	8	208
Транспорт	8	168
Готельний бізнес і відпочинок	6	156
Важке машинобудування	6	124
Товари для дому, текстиль	5	119
Будівництво, будівельні матеріали	7	107

Назва сектора економіки	Кількість компаній	Сукупна капіталізація, млрд. дол.
Металургія	6	106
Нерухомість	5	92
Целюлозно-паперова промисловість	2	35

Рисунок 2 ілюструє частку компаній телекомунікаційних секторів економіки в загальній вартості компаній.

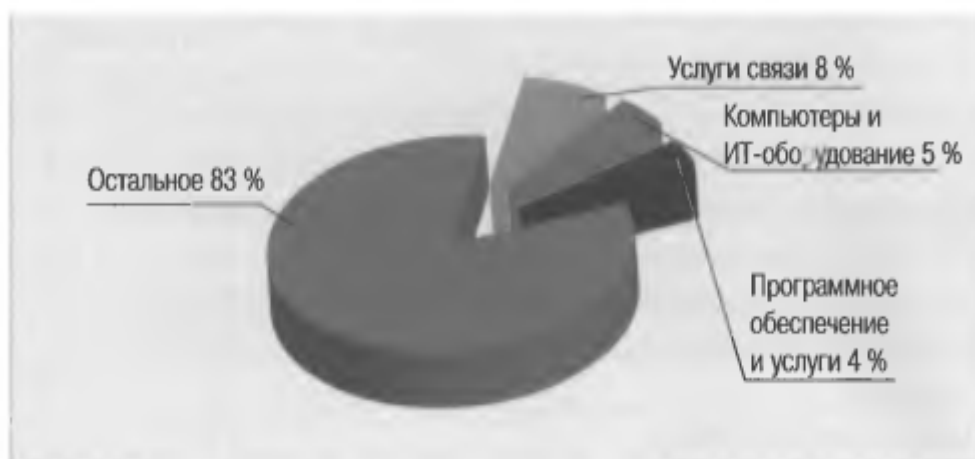


Рис. 2. Частка компаній телекомунікаційних секторів економіки в загальній вартості компаній

### § 1.5. Світові тенденції і індикатори рівня ІКТ

Для аналізу світових тенденцій нас буде цікавити динаміка зміни різних показників розвитку економіки і телекомунікацій. Динаміка зміни світового ВВП і обсягів доходів галузі електров'язку (обсяг продажів послуг) приведена на рис. 3.

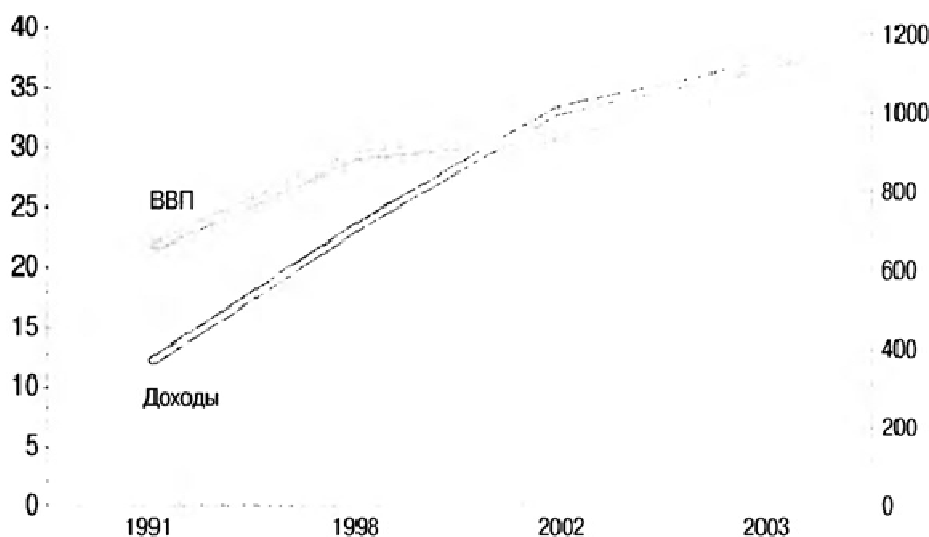


Рис. 3. Динаміка зміни світового ВВП і обсягів доходів галузі електрозв'язку (обсяг продажів послуг)

У таблиці 3 наведено кілька основних показників, які використовуються ООН в якості індикаторів світового розвитку: ВНД<sup>2</sup> на душу населення, телефонна щільність ТП (сумарне число стаціонарних телефонних ліній і абонентів рухомого зв'язку на 1000 жителів), число персональних комп'ютерів (ПК) на 1000 жителів. Всі дані ґрунтуються на [89] і [110]. Відзначимо, що починаючи з 2000 р значно частіше використовується саме показник ВНД.

Таблиця 3

Деякі індикатори світового розвитку країн

Країна	ВНД на душу на селища (US \$) 2003р.	ТП (всього) 2004 р.	ТП (всього) 2003 р.	ТП (всього) 2002 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.
Австралія	21950	137.2	126.2	117.8		565.1
Австрія	26810	143.22	136.0	127.5		369.3
Азербайджан	820	29.72	24.2	22.0		
Аргентина	3810	58.11		39.6		82.0
Вірменія	950	25.75	17.8	16.2		15.8
Бангладеш	400	2.63	1.6	1.3	7.8	3.4
Білорусь	1600	42.43		34.6		
Бельгія	25760	134.33	128.2	128	318.1	241.4
Болгарія	2130	95.8	84.7	70.1		51.9
Боснія і Герцеговина	1530	51.88		43.3		
Бразилія	2720	59.78	48.6	42.4		74.8
Великобританія	28320	158.51		143.1		405.7
Угорщина	6350	121.86	111.7	103.7		108.4
Венесуела	3490	44.96	38.4	36.9		60.9
Німеччина	25270	152.52	144.2	137.8	484.7	431.3
Гонконг (Китай)	25860	167.65	163.8	150.7		422.0
Греція	13230	147.6	135.6	133.7		81.7
Грузія	770	30.03	24.0	23.4		31.6
Данія	33570	160.75	155.3	152.2		576.8
Джібуті	910	6.7	5.0	3.8	21.7	15.2

<sup>2</sup> ВНД - валовий національний дохід - являє собою ВВП плюс чисті надходження первинного доходу (заробітна плата працівників і майновий дохід) з нерезидентами джерел.

Країна	ВНД на душу на селища (US \$) 2003р.	ТП (всього) 2004 р.	ТП (всього) 2003 р.	ТП (всього) 2002 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.
Єгипет	1390	24.44	21.2	17.7	21.9	16.6
Ємен	520	9.02		4.9		7.4
Ізраїль	16240	148.46	141.9	142.2		242.6
Індія	540	8.44	7.1	5.2		7.2
Іран	2010	27.06		22.0	90.5	75.0
Ірландія	27010	143.44	137.1	126.6		420.8
Ісландія	30910	164.45	162.6	155.9		451.4
Іспанія	17040	130.98	134.3	133.0		196.0
Італія	21570	152.94	150.2	141.9		230.7
Казахстан	1780	34.14		19.5		
Камерун	630	7.21		5.0		5.7
Канада	24470	104.88	104.6	101.3		487.0
Кенія	400	8.78	6.1	5.2		6.4
Кіпр	18210	131.21	131.6	127.2		269.9
Киргизія	340	13.35	10.3	8.8		12.7
Китай	1100	49.29	42.4	32.8		27.6
Конго	650	10.41	9.6	7.4		
Корея (респ.)	12030	131.4	123.9	116.8	558.0	555.8
Куба	1520	7.45		5.2		31.8
Кувейт	17960	96.22	77.6	72.3	162.8	120.6
Латвія	4400	94.82	81.1	69.5	188.0	171.7
Ліван	4040	42.76		42.6		80.5
Литва	4500	123.09	86.9	74.6		109.7
Люксембург	45740	199.13	199.1	185.7		594.2
Мадагаскар	290	2.19	2.1	1.4	4.9	4.4
Македонія	1980	62.42		44.8		
Малайзія	3880	74.5	62.4	56.7	166.9	146.8
Мексика	6230	53.87	44.9	40.1		82.0
Молдавія	590	38.71	35.1	23.8		17.5
Монголія	480	18.6	18.6	14.2	77.3	28.4
Непал	240	2.16	1.8	1.5		3.7
Нігер	200	1.39		0.3		0.6
Нігерія	350	8.0	3.2	1.9		7.1
Нідерланди	26230	139.78	138.2	136.2		466.6



Країна	ВНД на душу на селища (US \$) 2003р.	ТП (всього) 2004 р.	ТП (всього) 2003 р.	ТП (всього) 2002 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.
Нов. Зеландія	15530	123.62	109.7	107.0		413.8
Норвегія	43400	139.53	162.2	157.8		528.3
ОАЕ	18920	112.03	101.7	101.0		129.0
Пакистан	520	6.27	4.4	3.4		4.2
Перу	2140	22.28	17.3	15.2		43.0
Польща	5280	76.95	77.0	55.4	142.0	105.6
Португалія	11800	138.66	131.0	124.7	134.4	134.9
Росія	2610	50.2	47.9	36.2		88.7
Руанда	220	1.91		1.6		
Румунія	2260	65.55	52.4	43.0	96.6	69.2
Сінгапур	21230	132.67	130.3	125.8		622.0
Сирія	1160	27.47		14.7		19.4
Словаччина	4940	102.61	92.5	81.2		180.4
Словенія	11920	127.77	134.1	127.8		300.6
США	37870	120.88	116.4	113.4		658.9
Таджикистан	210	4.48	4.5	3.9		
Таїланд	2190	55.15	49.9	36.5		39.8
Танзанія	300	3.37	2.9	2.4	5.7	4.2
того	310	5.61	5.6	4.5	32.0	30.8
Туркменістан	1120	7.92		7.9		
Туреччина	2800	74.44	66.2	62.9		44.6
Уганда	250	4.63	3.3	1.8	4.0	3.3
Узбекистан	420	7.96	8.0	7.4		
<b>Україна</b>	<b>970</b>	<b>53.74</b>		<b>30.0</b>		<b>19.0</b>
Уругвай	3820	49.37		47.2		110.1
Філіппіни	1080	44.01	31.1	23.3		27.7
Фінляндія	27060	141.03	140.2	139.1		441.7
Франція	24730	129.76	126.2	121.6		347.1
Хорватія	5370	101.15		95.2	232	180
Чад	240	1.54		0.6		1.7
Чехія	7150	139.07	132.5	121.1		177.4
Чилі	4360	83.61	73.2	65.9		119.3
Швейцарія	40680	155.6		153.4		708.7
Швеція	28910	174.62		162.5		621.3

Країна	ВНД на душу на селища (US \$) 2003р.	ТП (всього) 2004 р.	ТП (всього) 2003 р.	ТП (всього) 2002 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.	Кількість ПК на 1000 жителів, 2003 р.
Естонія	5380	129.95	111.9	100.1	440.4	210.3
Південна Африка	2750	46.76		41.1		72.6
Ямайка	2980	100.9		70.4		53.9
Японія	34180	117.58	119.5	115.1		382.2
<b>Середнє по світу</b>	<b>5510</b>	<b>45.54</b>	<b>40.6</b>	<b>36.4</b>		<b>100.8</b>

Інформація, наведена в таблиці 3, дає широку базу для міждержавних порівнянь. Нижче буде розглянуто також взаємозв'язок наведених у таблиці показників.

У таблиці 4 позначені 15 країн світу, що мають найбільшу ємність телефонних мереж в 2003 [13] і в 2004 роках [110].

Таблиця 4

15 країн світу з найбільшою ємністю телефонних мереж

Місце	Країна	Ємність мережі на 2004 рік, млн.	Ємність мережі на 2003 рік, млн.	Телеф. щільність	Щільність населення, осіб/кв.км	Місце в 1999р.
1	Китай	647	532	49.3	134	2
2	США	359	340	120.9	134	1
3	Японія	152		119.5	338	3
4	Німеччина	126	119	152.2	231	4
5	Бразилія	108	74	59.8	20	10
6	Великобританія	95	85	158.5	241	6
7	Індія	91	75	59.8	329	9
8	Італія	89	83	152.9	187	8
9	Франція	78	76	129.7	110	5
10	Росія	73	68	50.2	9	7
11	Республіка	63	56	131.4	484	11
12	Іспанія	56		131	81	15
13	Туреччина	54	46	74.4	86	14
14	Мексика	57	41	53.9	52	16
15	Індонезія	40		18.0	116	24

При визначенні ємності мереж підсумовувати число стаціонарних телефонів і

число апаратів сухопутної рухомого зв'язку по всіх операторах зв'язку країни, тобто мережу представлялася як єдина національна мережа країни. Відзначимо значне зростання обсягів мереж Китаю, Індії, Бразилії, Росії, Індонезії. Звертає на себе увагу, що країни, які мають телефонну щільність значно нижче 100, зростають швидшими темпами, ніж країни з високим рівнем ТП. Здається, що за підсумками 2005 року ця таблиця зазнає певних змін.

Довгі роки саме ємність телефонних мереж і телефонна щільність служили основними індикаторами рівня розвитку телекомунікацій в різних країнах. Але перехід до інформаційного суспільства зажадав створення нових індикаторів стану такого суспільства. МСЕ став розглядати для порівняння чотири показники: телефонна щільність стаціонарних апаратів, телефонна щільність мобільних апаратів, щільність телевізійних приймачів, щільність Інтернет-хостів, і за значенням цих показників ранжирував всі країни. У 2003 році МСЕ опублікував новий варіант визначення рейтингу країн за рівнем розвитку телекомунікацій. Всього в рейтингу фігурують 178 держав. При обчисленні рейтингу враховувалися найрізноманітніші показники, що характеризують доступність цифрових технологій для населення, розвиненість інформаційної інфраструктури і т.д. Виражається рейтинг в частках одиниці. За величиною рейтингу, який отримав назву Digital Access Index (DAI) 2002 роки (індекс цифрових прав), всі країни були поділені на чотири групи. У таблиці 5 наведено індекс DAI-2002 для різних країн.

Таблиця 5

Індекс DAI -2002 частка різних країн

Найвищий рівень	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Швеція 0.89	Ірландія 0.69	Білорусь 0.49	Зімбабве 0.29
Данія 0.83	Кіпр 0.68	Ліван 0.48	Гондурас 0.29
Ісландія 0.82	Естонія 0.67	Таїланд 0.48	Сирія 0.28
Респ. Корея 0.82	Іспанія 0.67	Румунія 0.48	Пакистан 0.24
Норвегія 0.79	Чехія 0.66	Туреччина 0.48	Азербайджан 0.24
Нідерланди 0.79	Греція 0.66	Македонія 0.48	Таджикистан 0.21
Гонконг 0.79	Португалія 0.65	Венесуела 0.47	Кенія 0.19
Фінляндія 0.79	ОАЕ 0.64	Боснія 0.46	Нікарагуа 0.19
Тайвань 0.79	Угорщина 0.63	Південна Африка 0.45	Непал 0.19
Канада 0.78	Польща 0.59	Перу 0.44	Бангладеш 0.18
США 0.78	Словаччина 0.59	Китай 0.43	Ємен 0.18
Великобританія 0.77	Хорватія 0.59	Іран 0.43	того 0.18
Швейцарія 0.76	Чилі 0.58	<b>Україна 0.43</b>	Уганда 0.17
Сінгапур 0.75	Малайзія 0.57	Філіппіни 0.43	Замбія 0.17
Японія 0.75	Литва 0.56	Казахстан 0.41	Конго 0.17
Люксембург 0.75	Латвія 0.54	Єгипет 0.40	Камерун 0.16
Австрія 0.74	Уругвай 0.54	Куба 0.38	Танзанія 0.15

Найвищий рівень	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Німеччина 0.74	Аргентина 0.53	Молдова 0.37	Нігерія 0.15
Австралія 0.74	Болгарія 0.53	Туркменістан 0.37	Джібуті 0.15
Бельгія 0.74	Ямайка 0.53	Грузія 0.37	Руанда 0.15
Нов. Зеландія 0.72	Коста Ріка 0.52	Монголія 0.35	Мадагаскар 0.15
Італія 0.72	Кувейт 0.51	Індія 0.32	Бенін 0.12
Франція 0.72	Бразилія 0.50	Киргизія 0.32	Чад 0.1
Словенія 0.72	Мексика 0.50	Узбекистан 0.31	Малі 0.09
Ізраїль 0.70	Росія 0.50	Вірменія 0.30	Нігер 0.04

Міжнародна Академія зв'язку [12,13] запропонувала ввести індикатор цифрового розриву. Цей новий показник показувати не потенційні можливості країни в світовому інформаційному просторі, але фактичні відмінності в можливостях використовувати інфраструктуру в тій чи іншій країні.

Всесвітній економічний форум (World Economic Forum, WEF) - міжнародна організація, яка проводить такі улюблені елітою заходи в Давосі, здійснює також дослідження в області світової економіки. Одним з результатів досліджень є щорічно випускається з 2001 року звіт про світовий рівень розвитку інформаційних технологій - Global Information Technology Report. У цьому звіті більш ніж 100 країн світу ранжуються за рівнем розвитку інформаційних технологій. При визначенні місця в списку враховується загальний рівень розвитку економіки, ступінь готовності країни до пріоритетного розвитку Інформаційного сектора, ступінь проникнення високих технологій на рівні домашніх господарств, корпорацій та органів державної влади. Індекси 2004 і 2005 років наводяться в таблиці 6.

Таблиця 6

Індекс Всесвітнього економічного форуму

Місце у 2005 р.	Країна	Місце у 2004 р.
1	США	5
2	Сінгапур	1
3	Данія	4
4	Ісландія	2
5	Фінляндія	3
6	Канада	10
7	Тайвань	15
8	Швеція	6
9	Швейцарія	9
10	Великобританія	12
11	Гонконг	7
12	Нідерланди	16
13	Норвегія	13

Місце у 2005 р.	Країна	Місце у 2004 р.
14	Корея (респ.)	24
15	Австралія	11
16	Японія	8
17	Німеччина	14
18	Австрія	19
19	Ізраїль	18
20	Ірландія	22
21	Нова Зеландія	21
22	Франція	20
23	Естонія	25
24	Малайзія	27
25	Бельгія	26
26	Люксембург	17
27	Португалія	30
28	Об'єднані Арабські Емірати	23
29	Чилі	35
30	Мальта	28
31	Іспанія	29
32	Чеська Республіка	40
33	Кіпр	37
34	Таїланд	36
35	Словенія	32
36	Туніс	31
37	ПАР	34
38	Угорщина	38
39	Катар	-
40	Індія	39
41	Словацька Республіка	48
42	Італія	45
43	Греція	42
44	Литва	43
45	Маврикій	47
46	Кувейт	-
47	Йорданія	44
48	Туреччина	52
49	Бахрейн	33
50	Китай	41
51	Латвія	56

Місце у 2005 р.	Країна	Місце у 2004 р.
52	Бразилія	46
53	Польща	72
54	Ямайка	49
55	Мексика	60
56	Ботсвана	50
57	Хорватія	58
58	Румунія	53
59	Сальвадор	70
60	Казахстан	-
61	Гана	65
62	Колумбія	66
63	Єгипет	57
64	Болгарія	73
65	Уругвай	64
66	Панама	69
67	Пакистан	63
68	Індонезія	51
69	Коста Ріка	61
70	Філіппіни	67
71	Аргентина	76
72	Російська Федерація	62
73	Азербайджан	-
74	Тринідад і Тобаго	59
75	В'єтнам	68
<b>76</b>	<b>Україна</b>	<b>82</b>
77	Марокко	54
78	Намібія	55
79	Уганда	77
80	Сербія	79
81	Венесуела	84
82	Македонія	85
83	Шрі Ланка	71
84	Танзанія	83
85	Перу	90
86	Вірменія	-
87	Алжир	80
88	Гамбія	74
89	Домініканська республіка	78

Місце у 2005 р.	Країна	Місце у 2004 р.
90	Нігерія	86
91	Кенія	75
92	Монголія	-
93	Таджикистан	-
94	Молдова	-
95	Малі	92
96	Грузія	91
97	Боснія і Герцеговина	89
98	Гватемала	88
99	Камерун	-
100	Гондурас	97
101	Мозамбік	96
102	Мадагаскар	87
103	Киргизія	-
104	Камбоджа	-
105	Зімбабве	94
106	Албанія	-
107	Еквадор	95
108	Бенін	-
109	Болівія	99
110	Бангладеш	100
111	Гайя	-
112	Нікарагуа	103
113	Парагвай	98
114	Чад	104
115	Ефіопія	102

У рейтинг 2005 року включені нові країни, в тому числі країни СНД. На перше місце повернулася Америка, що відображає її провідну роль в світових інформаційних технологіях. Всесвітній економічний форум традиційно високо оцінює рівень розвитку інформаційних технологій в скандинавських країнах.

Індикаторами розвитку телекомунікацій можуть служити також показники обсягів інформації, переданих по телекомунікаційних мережах. За експертними оцінками, обсяг інформації, переданої в 2002 році по мережах електрозв'язку, склав майже 18 ексабайт (18x10<sup>18</sup> байт). Цікаво, що обсяг нової інформації, записаної в цьому ж році на різних носіях (паперові, плівка, магнітні та оптичні диски) склав близько 5 ексабайт.

Аналітики Каліфорнійського університету підрахували, що Людству знадобилося 300 тисяч років, щоб створити перші 12 ексабайт інформації, зате на створення друге 12 ексабайт потрібно всього два роки.

## § 1.6. Взаємозв'язок параметрів економічного розвитку і параметрів розвитку телекомунікацій

На існуючу взаємозв'язок параметрів економічного розвитку і параметрів розвитку телекомунікацій одним з перших вказав німецький фахівець А. джип (A.Jipp). У 1963 році в 7 номері журналу МСЕ «Telecommunication journal» була опублікована його стаття «Добробут держав і телефонна щільність» [108]. Проаналізувавши статистику 1959 року майже по 120 країнам світу, вчений побудував графік залежності телефонної щільності від ВВП на душу населення. Цей графік в телекомунікаційній літературі отримав назву «діаграма джип». Думаю, читачеві буде цікаво познайомитися із статистичними даними, які використовував А. джип. Ми наводимо їх в таблиці 7. Для порівняння в цій же таблиці наведемо аналогічні показники через 40 років, з огляду на тільки фіксований зв'язок. Ці цифри взяті з статистичного довідника ООН [90]. Природно, світ змінився за ці роки, деякі країни зовсім зникли з карти світу, інші - розділилися на кілька країн і це вказується в примітці.

Таблиця 7

Показники ВВП на душу населення і телефонної щільності

Країна	ВВП на душу населення (US\$), 1959 р.	Телеф. щільність, 1959 г.(на тис. мешканців	ВВП на душу населення (US\$), 1999 р.	Телеф. щільність, 1999 г.(на тис. мешканців	Примітки
Австралія	1100	200	21320	520	
Австрія	700	100	25750	472	
Аргентина	430	46	7740	201	
Бельгія	910	150	24280	502	
Болгарія	310	26	1540	242	
Бразилія	230	16	3530	149	
Великобританія		145	24320	567	
Угорщина	380	38	4810	371	
Венесуела	410	43	4310	108	
Греція	220	14	11810	528	
Данія	750	110	32850	685	
Ізраїль	470	53	17560	471	
Індія	110	4	450	27	
Іран	140	42465	3450	133	



Країна	ВВП на душу населення (US\$), 1959 р.	Телеф. щільність, 1959 г.(на тис. мешканців	ВВП на душу населення (US\$), 1999 р.	Телеф. щільність, 1999 г.(на тис. мешканців	Примітки
Ірландія	460	52	24830	478	
Іспанія	350	33	14940	410	
Італія	510	63	20360	462	
Камерун	135	5	690	6	
Канада	1500	325	20820	654	
Кенія	136	5	360	10	
Китай	145	42496	800	86	Без Гонконгу, Тайваню, Макао
Конго	140	6	770	8	
Корея (респ.)	120	4	8870	438	
Куба	280	22	2210	39	
Ліван	380	37	1590	201	
Люксембург	910	150	44800	724	
Малайзія	190	11	3610	203	
Мексика	260	19	5040	112	
Монголія	155	7	350	39	
Непал	70	1	220	11	
Нігер	44	0.2	200	2	
Нігерія	82	42491	470	4	
Нідерланди	620	85	24930	607	
Нов. Зеландія	1100	200	14750	496	
Норвегія	1100	210	34380	709	
ОАР	140	5	1310	75	Єгипет
Пакистан	86	2	490	22	
Перу	180	10	2060	64	
Польща	440	48	3990	263	
Португалія	280	22	11230	423	
Руанда	60	0.6	220	2	
Румунія	330	29	1390	167	
Сінгапур	340	30	22070	482	
Сирія	155	7	2530	99	
радянський Союз	700	105	1260	210	Росія

Країна	ВВП на душу населення (US\$), 1959 р.	Телеф. щільність, 1959 г.(на тис. мешканців	ВВП на душу населення (US\$), 1999 р.	Телеф. щільність, 1999 г.(на тис. мешканців	Примітки
США	1700	360	32780	673	
Таїланд	100	3	2000	86	
того	70	1	340	8	
Туреччина	160	7	2810	278	
Філіппіни	120	4	1030	39	
Фінляндія	650	90	25110	552	
Франція	810	130	24270	582	
ФРН	850	140	25750	590	Німеччина
Чад	43	0.2	130	1	
Чехословаччина	800	120	5230	371	Чехія
Чилі	300	25	4510	207	
Швейцарія	1100	205	36030	708	
Швеція	1200	230	26970	664	
Югославія	280	21	1360	214	в сучасних кордонах
Південна	540	69	3070	125	
Ямайка	245	17	1490	190	
Японія	440	50	34280	557	
<b>Середнє по світу</b>	<b>420</b>	<b>44</b>	<b>4800</b>	<b>154</b>	

Діаграма Джипа, побудована за даними таблиці 7, представлена на рис. 4.



Рис. 4. Діаграма Джипа за даними таблиці 7

У першому наближенні можна вважати, що залежність, яку емпірично встановив А. Джип, носить лінійний характер.

$$D \approx \alpha G$$

де  $D$  - телефонна щільність;  
 $G$  - ВВП на душу населення;  
 $\alpha$  - нормуючий множник.

На рис. 5 представлена частка користувачів Інтернету в загальній кількості жителів у різних країнах світу в 2004 році за даними фонду «Громадська думка»<sup>3</sup>.

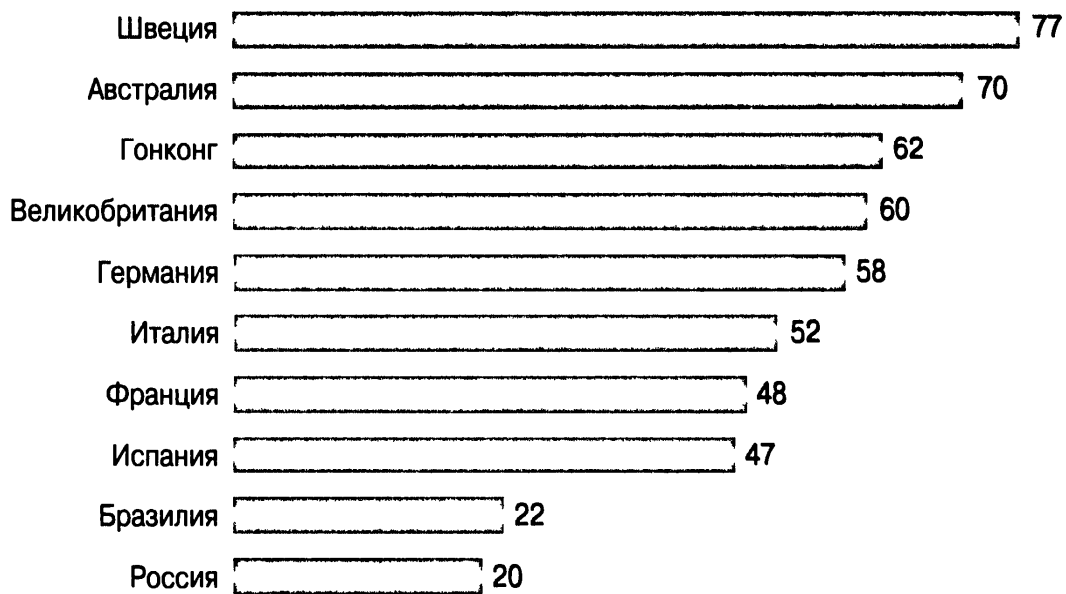


Рис. 5 Частка користувачів Інтернету в загальній кількості жителів у різних країнах світу в 2004 році.

Відомі вчені та фахівці на чолі з В. Б. Булгаков і Л.Є. Варакіна сформулювали і довели інформаційно-економічний закон [63]:

«Обсяг інформації, створеної в країні за рік в процесі макроекономічного кругообігу, пропорційний ВВП країни».

За своїм характером ця залежність близька до кореляційної залежності діаграми Джипа.

На підставі інформаційно-економічного закону названими авторами був сформульований принцип пропорційно випереджаючого зростання телекомунікацій.

Інший важливий наслідок інформаційно-економічного закону - розподіл доходів від телекомунікаційних послуг - підпорядковується тим же економічним законам, що і розподіл ВВП (зокрема, через нерівномірний розподіл). Більш детально питання розподілу доходів розглянуті в [12].

Так як 80% світового ВВП формується групою країн з високим національним доходом на душу населення (не нижче 9390 доларів за класифікацією Світового

<sup>3</sup> www.form.ru

банку), то виходячи з інформаційно-економічного закону можна вважати, що і доходи телекомунікаційної галузі визначаються внеском цієї ж групи країн. Відповідно і зміна темпів зростання доходів також визначається саме цими країнами. Оскільки вони досягли високого рівня розвитку телекомунікаційної сфери, подальше зростання доходів буде визначатися не кількісним зростанням мереж, але впровадженням нових послуг. Збільшення доходів телекомунікаційної галузі інших країн буде відбуватися значно вищими темпами, обумовленими, в першу чергу, саме кількісним зростанням мереж. Так, В'єтнам з 1995 року забезпечує щорічні темпи зростання в сфері телекомунікацій не менше ніж на 30% і планує зберегти такі темпи до 2010 року, довівши частку доходів до 5,5 млрд. Доларів, тобто до 9% від національного ВВП (зараз 1,5%). Інтенсивний розвиток вивело телефонну мережу Китаю на перше місце в світі, при цьому в 2002 році частка галузі склала 4% ВВП країни (в 1988р. - 0,4%), що відповідає приблизно 50 млрд. Доларів.

## § Висновок

Аналогічні тенденції спостерігаються на пострадянському просторі. За 5 років (з 1999 по 2004 рр.) Доходи галузі електров'язку росли високими темпами: Туркменістан - більш ніж в 5 разів; Казахстан і Росія - в 4,7 рази; Таджикистан - майже в 4 рази, Грузія, Киргизстан, Україна - більш ніж в 3 рази.

Як розвиток світової економіки, незважаючи на все різноманіття національних особливостей, здійснюється в рамках мегатрендів, так і в розвитку світових телекомунікацій можна виділити певні закономірності і тенденції. Ми розглянемо їх детально в наступних розділах.

### Контрольні запитання до Лекції 1

- 1. Суть Інформаційного суспільства?*
- 2. Яка роль телекомунікацій в економіці?*
- 3. Як впливає ринок на розвиток фундаментальних і прикладних досліджень?*
- 4. Причини капіталізації та інвестування в галузь телекомунікацій?*
- 5. Які існують тенденції і індикатори рівня ІКТ?*
- 6. Суть і необхідність пошуку взаємозв'язку параметрів економічного розвитку і параметрів розвитку телекомунікацій?*

## ЛЕКЦІЯ 2. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЇ ЯК СКЛАДНІ СИСТЕМИ

### § Вступ

У вступі був запропонований підхід до розгляду телекомунікацій як складних систем. Назвемо основні властивості телекомунікаційних систем [101]

#### § 2.1. Основні властивості телекомунікаційних систем

Назвемо основні властивості телекомунікаційних систем [101].

1. Телекомунікаційні системи є інформаційними системами. Сенс функціонування цих систем - транспортування (перенесення) інформації.

2. Телекомунікаційні системи складаються з двох основних підсистем: технічної і призначеної для користувача. Взаємодія цих різних за своєю фізичною сутністю підсистем визначає структуру і функції телекомунікаційної системи.

3. Телекомунікаційні системи є «великими» системами, що містять величезну кількість компонентів, багато з яких є самі великими системами або багатофункціональними пристроями. Компоненти телекомунікаційної системи мають різну будову і виконують різні функції.

4. Телекомунікаційні системи багатозв'язні: їх різні компоненти з'єднані між собою і мають як прямі, так і зворотні зв'язки. Структура і топологія телекомунікаційних систем змінні, керовані, залежать від користувачів.

5. Телекомунікаційні системи є великомасштабними системами, які охоплюють великі території і інтегруються в світову систему телекомунікацій. Телекомунікаційні системи взаємно проникають одна в одну. Процеси в телекомунікаційних системах можуть проходити з різними швидкостями.

6. Телекомунікаційні системи є просторово-розподіленими і містять як дискретні, так і неперервні (просторово-протяжні) компоненти. Елементи системи можуть бути стаціонарними (статичними) або рухомими (динамічними). Така природа телекомунікаційних систем породжує особливу специфіку відбуваються в них процесів.

7. Телекомунікаційні системи є ергатичними<sup>4</sup>.

8. Телекомунікаційні системи є немарковськими з точки зору протікання в них процесів. Це означає, що поведінка системи визначається не тільки поточним станом, але і передісторією, причому досить тривалої, а також прихованими можливостями, що включаються спонтанно в певних умовах.

9. Телекомунікаційні системи нелінійні. Важливо відзначити наступні моменти:

- ✓ нелінійна залежність між різними видами обладнання в системі - технічна нелінійність;

---

<sup>4</sup> Ергатична система - складна система управління, складовим елементом якої виступає людина-оператор (або група операторів).

- ✓ нелінійна залежність між навантаженням, створюваної абонентами системи, і пропускнуою спроможністю системи. Абонентська навантаження істотно ситуаційний, пропускна здатність визначається інженерними рішеннями.

10. Телекомунікаційні системи синергетичні, тобто самоорганізовані<sup>5</sup> і схильні до самостійного автономного функціонування, володіють здібностями до самозбереження і протидії зовнішнім впливам, усунення змін, що відбулися внутрішніми засобами (в певних межах), а також функціональної інертністю.

11. Телекомунікаційні системи знаходяться в безперервному розвитку.

12. Телекомунікаційні системи наукомістких і базуються на перспективних технічних розробках.

13. Телекомунікаційні системи є складними системами високого рівня, тобто надскладними. Надскладними називаються системи, що складаються з декількох складних систем. Складність утворюється в результаті взаємодії ряду зазначених вище факторів: багатокomпонентності нелінійності; великого числа ступенів свободи; наявності пам'яті. На відміну від складних систем у простих систем вихідні параметри функціонально пов'язані з вхідними впливами.

## § 2.2. Підходу до опису технічної підсистеми телекомунікаційних систем

Для опису технічної підсистеми телекомунікаційної системи зазвичай використовують еталонну модель взаємодії відкритих систем OSI (Open System Interconnection). OSI створена в 1984 році Міжнародною Організацією по стандартизації<sup>6</sup> як модель взаємодії комп'ютерних систем, але майже відразу її стали застосовувати і до телекомунікаційних систем. Активну роль в цьому напрямку зіграв МСЕ.

Еталонна модель OSI дозволяє представити задачу передачі інформації в телекомунікаційних системах у вигляді сукупності відносно автономних підзадач (тобто використовувати метод декомпозиції). Модель має сім рівнів (рисунок 6). Кожен з рівнів має стандартну назву і реалізує одну або кілька функцій (підзадач) в рамках певних логічних меж. Модель OSI описує шлях інформації через мережу від одного кінцевого пристрою<sup>7</sup> мережі до іншого. При цьому інформація проходить зверху вниз через всі рівні своєї системи. У реальному житті кілька рівнів реалізації можуть бути відсутніми, але ідеологія пропуску інформації зверху вниз залишається незмінною. Кожен рівень надає свої функції більш високого рівня в поєднанні з функціями, які йому надав більш низький рівень.

Еталонна модель OSI не є реалізацією системи. Вона дає тільки загальне уявлення про архітектуру системи та мережну стратегію.

<sup>5</sup> Вираз «самоорганізована система» було вперше використано У. Р. Ешбі в 1947 р для опису певної моделі поведінки кібернетичних систем.

<sup>6</sup> Про діяльність Міжнародної організації зі стандартизації і Міжнародного Союзу електрозв'язку піде мова в Лекції 5.

<sup>7</sup> В сучасних телекомунікаційних системах в якості кінцевих пристроїв зазвичай застосовуються комп'ютери або пристрої, створені на базі комп'ютерів

Зупинимося на призначення кожного з рівнів еталонної моделі. Почнемо з верхнього рівня, тому що саме на ньому починається активізація процесу передачі інформації. Цей рівень найбільш близький до користувача.

Прикладний рівень (Application layer) - відповідає за ініціалізацію і завершення сеансів зв'язку, розподіл програмних і апаратних засобів для реалізації процесу. Іноді цей рівень називають рівнем управління процесами. Залежно від призначення і типу кінцевого пристрою, воно може здійснювати реалізацію декількох прикладних процесів, і користувач може скористатися будь-яким з протоколів.



Рис. 6. Еталонна модель OSI

Представницький рівень (Presentation layer) - забезпечує роботу прикладного рівня, структурує дані, здійснює перетворення символічних потоків, зашифрування та розшифрування інформації, а також здійснює необхідні перетворення даних для відображення їх на дисплеях або друкуючих пристроях.

Сеансовий рівень (Session layer) - створює стандарт сеансу і контролює його дотримання. На цьому рівні регламентуються правила ведення діалогу. У разі переривання сеансу на цьому рівні забезпечується його відновлення або повідомлення про неможливість подальшої роботи.

Транспортний рівень (Transport layer) - забезпечує управління транспортуванням повідомлення. Зокрема, на цей рівень покладені завдання контролю цілісності повідомлень, оптимізації використання засобів зв'язку, вибір виду та якості обслуговування процесу. На цьому рівні вибирається тип комутації (каналів, повідомлень, пакетів і т.д.), формується стандартне транспортне сполучення з вхідних даних, проводиться формування початку і кінця транспортуються одиниць даних.

Ці чотири рівні еталонної моделі визначають і реалізують процеси взаємодії користувачів, тому їх іноді називають підсистемою користувача.

Три нижніх рівні визначають роботу безпосередньо мережі зв'язку при обслуговуванні користувачів. Тому їх називають підсистемою мережі.

Мережевий рівень (Network layer) - реалізує доставку даних між будь-якими вузлами мережі. На цьому рівні формуються фізичні та віртуальні канали, дейтаграми, організуються маршрути просування даних. Цей рівень відповідає за правильність складання повідомлення з мережевих одиниць.

Канальний рівень (Data Link layer) - визначає правила передачі модуля даних по фізичній ланці зв'язку. Цей рівень відповідає за виявлення і виправлення помилок, що виникають через перешкоди в каналі зв'язку, формування повідомлень вищестоящому рівню про неперекладні помилки, стеження за швидкістю обміну.

Фізичний рівень (Physical layer) - управляє засобами організації фізичного з'єднання, ідентифікує канали, виявляє пошкодження каналу і передає інформацію об'єктам канального рівня.

Слід зауважити, що фізичний рівень обмежується процесами і механізмами, необхідними для передачі сигналів в передавальну середу і прийому сигналів з цього середовища. Тому іноді вводиться поняття «нульовий рівень» еталонної моделі OSI.

У моделі OSI однакові рівні різних систем «спінуються» між собою за допомогою протоколів. Однак ці однакові рівні різних систем не зв'язуються між собою безпосередньо, а тільки через фізичний рівень, що забезпечує повну сумісність будь-яких систем різного типу.

Еталонна модель OSI використовує концепцію інкапсуляції<sup>8</sup>. Сенс цієї концепції полягає в наступному. Інформація, отримана поточним рівнем від вищого рівня, укладена в певну упаковку. Поточний рівень додає зовні оболонки інформацію, призначену для рівного йому рівня в наступному пристрої, і укладає все це в нову оболонку. Потім вся ця інформація передається нижчому рівню, який не може відкрити оболонку вищого рівня. Концепція інкапсуляції в еталонній моделі OSI приведена на рис.7. У деяких випадках на транспортному рівні (4-й рівень моделі OSI) доводиться розбивати «інкапсулу» на кілька сегментів, при цьому кожному сегменту присвоюється свій номер, щоб в приймальному пристрої можна було б правильно відновити інформацію.

На рівні підсистеми мережі використовуються різні формати передачі інформації [107]. Загальноживаними форматами є: кадри, пакети, дейтаграми, сегменти, повідомлення, комірки і модулі даних. Оскільки в різній літературі в ці терміни вкладаються різні поняття в залежності від застосовуваного контексту, нижче наводяться їх визначення з точки зору передачі даних в еталонній моделі OSI.

Кадр (frame) - модуль даних, який передається на канальному рівні. Кадр складається з заголовка канального рівня та інформації верхнього рівня<sup>9</sup>, інкапсульованої в заголовок.

Пакет (packet) - модуль даних, який передається на мережевому рівні. Пакет також складається з заголовка мережевого рівня і інформації верхнього рівня, інкапсульованої в заголовок.

Дейтаграма (datagram) - модуль даних, який передається на мережевому рівні за допомогою мережевої служби, яка потребує підтвердження з'єднання.

Сегмент (segment) - модуль даних, який передається на транспортному рівні.

<sup>8</sup> Інкапсуляція - спосіб упаковки даних, представлених у форматі одного протоколу, в формат іншого протоколу.

<sup>9</sup> У деяких випадках в кадрі або пакеті ще буває кінцевик кадру або постамбула (postamble).



Повідомлення (message) - модуль даних, який передається на рівнях вище мережевого.

Комірка (cell) - модуль даних фіксованого розміру (53 байти), який передається на канальному рівні. Комірка складається з заголовка (що має довжину 5 байтів) і блоку даних, інкапсульованих з вищого рівня (що має довжину 48 байтів).

Модуль даних (data unit) - базовий термін, що позначає різні блоки інформації.

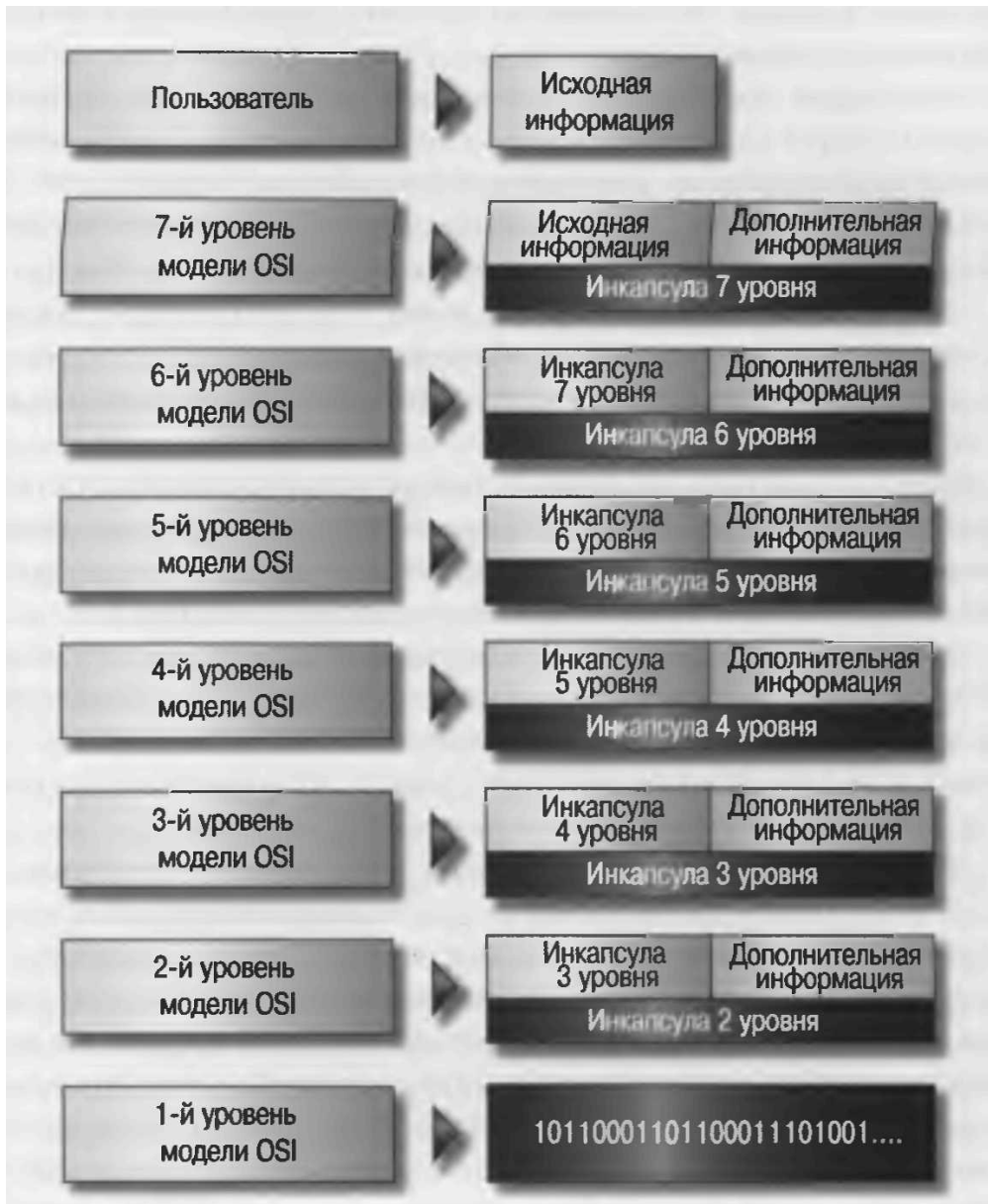


Рис.7. Концепція інкапсуляції в еталонній моделі OSI

Введення моделі OSI створило методологічну основу побудови уніфікованих телекомунікаційних мереж. Незважаючи на те, що були розроблені і інші моделі, саме модель OSI стала базою для об'єднання всього різноманіття випускаємих програмно-апаратних засобів. У таблиці 8 показано, як застосовується еталонна модель для телефонної мережі та мережі Інтернет. Таблиця наводиться за [56].

Нижче буде показано, що сьогодні мережі з комутацією пакетів переважно базуються на стеку протоколів TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Модель мережі, побудованої на протоколах TCP/IP, є чотирирівневою. Однак її можна

представити у вигляді еталонної семирівневої моделі OSI, яка з'явилася пізніше, і по суті є розвитком чотирирівневої системи (рисунок 8).

Як видно з рис.8, три вищих рівня еталонної моделі OSI (прикладний, представницький і сеансовий) відповідають прикладному рівню моделі мережі, побудованої на протоколах TCP/IP Два нижчих рівня (канальний і фізичний) еталонної моделі OSI в моделі мережі з пакетною комутацією об'єднані в рівень мережевих інтерфейсів.

Таблиця 8

Модель еталонної мережі OSI для мережі Інтернет і телефонної мережі

Рівень	Мережа Інтернет	Телефонна мережа
7	Визначає наявність партнерів і необхідні ресурси, синхронізує роботу прикладних програм, встановлює узгодження процедур усунення помилок і управляє цілісністю переміщуваних даних	Проявлюється у властивостях лінії зв'язку без урахування її внутрішньої схеми побудови. До таких властивостей і відносяться: діапазон робочих частот (0,3 - 3,4 кГц), рівень шумів, АЧХ
6	Відповідає за представлення даних, які надсилаються з прикладного рівня однієї системи на адресу іншої, для чого погоджує формат і синтаксис переміщуваних даних. У разі необхідності можуть виконуватися алгоритми шифрування для захисту даних	Проявляє себе при необхідності узгодження спільної роботи методів дискретизації або коли потрібно узгодити алгоритми стиснення мовної інформації
5	Встановлює, управляє і завершує сеанси взаємодії між двома або більше прикладними процесами, а також синхронізує і управляє переміщенням інформації між ними. Встановлює клас послуг і повідомляє про виняткові ситуації, забезпечує відповідність символічного представлення адреси з двійковим поданням відповідно до протоколів DNS і ін	Управляє викликом і сигналізацією при наборі і передачі номера на АТС. Здійснює контроль функціонування системи розрахунків з абонентами. У мережах рухомого зв'язку забезпечує стеження за зміною місця розташування абонента і переадресацію виклику. В інтелектуальних мережах виконує набір додаткових функцій обробки викликів і сеансів
4	Забезпечує перенесення інформації з надійним або ненадійним з'єднанням, реалізує якість обслуговування трафіку, запитувану сеансовим рівнем з метою запобігання переповнення однієї системи даними з іншої системи	Реалізує методи мультіплексування розмовного трафіку, а також додаткові методи мультіплексування для об'єднання мовного трафіку з іншими видами трафіку
3	Забезпечує встановлення необхідного типу з'єднання між двома кінцевими системами шляхом вибору маршруту через безліч підмереж. Протоколи маршрутизації здійснюють синхронізацію маршрутних таблиць, за якими алгоритми маршрутизації вираховують маршрути	Встановлює з'єднання між абонентами за допомогою системи сигналізації. (Наприклад, організовує тракт передачі через вузли комутації всієї множини підмереж)

2	Забезпечує транзит даних через фізичний канал. Виконуючи це завдання, вирішуються питання фізичної адресації, топології мережі, лінійної дисципліни (спосіб використання каналу передачі), впорядкованої доставки блоків даних, повідомлення про несправності і управління потоком даних
1	Визначає електротехнічні, механічні, процедурні та функціональні характеристики активації, підтримки і дезактивації фізичного каналу між кінцевими системами. Специфікації фізичного рівня визначають рівні напруг, синхронізацію зміни напруг, швидкість передачі повідомлень, максимальні відстані передачі, фізичні з'єднувачі та інші аналогічні характеристики

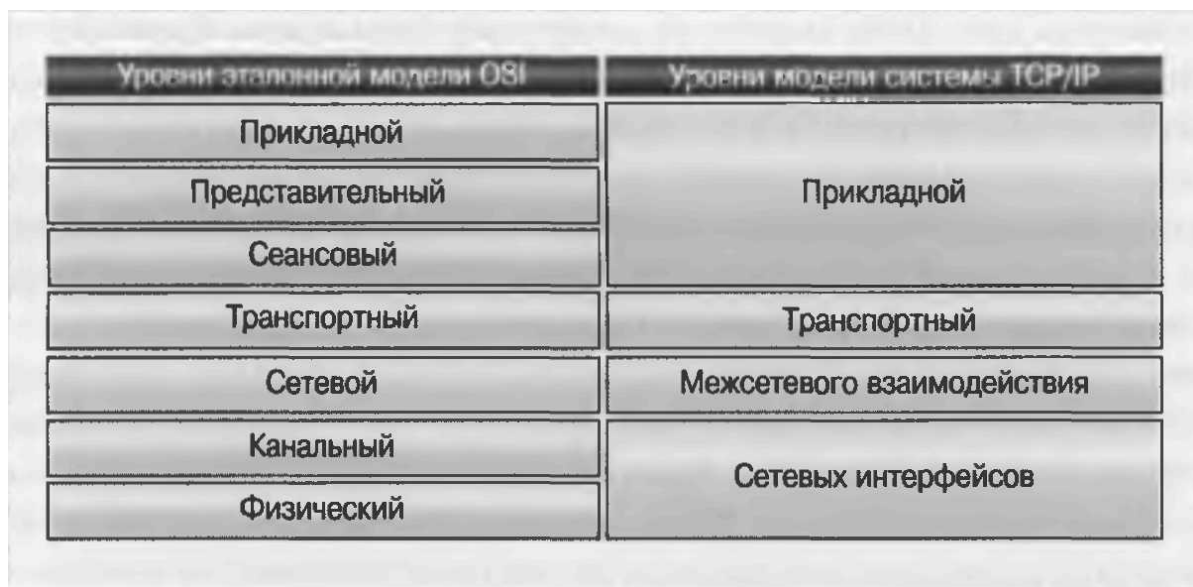


Рис. 8. Модель мережі, побудованої на протоколах TCP/IP

У рекомендаціях серії Y Міжнародний Союз електрозв'язку запропонував іншу модель телекомунікаційної системи. Вона показана на рисунку 9.



Рис. 9. Модель телекомунікаційної системи згідно рекомендацій серії Y Міжнародного Союзу електрозв'язку

### § 2.3. Основні елементи телекомунікаційної системи

#### **Обладнання в приміщенні клієнта (Customer Premises Equipment CPE).**

Обладнанням в приміщенні клієнта є термінали різного виду чи інше обладнання, необхідне для підключення до телекомунікаційних мереж. В даний час склалися дві точки зору на кінцеві термінали. Одна група фахівців на чолі з Ніколасом

Негропонт (Nicholas Negro-ponte) з Массачусетського технологічного університету<sup>10</sup> пропонує істотно прискорити темпи розвитку телекомунікацій шляхом забезпечення користувачів досить дешевими ноутбуками - «лептопами для бідних». У листопаді 2005 року Негропонт представив модель ноутбука ціною 100 доларів. Його основні технічні характеристики: 7-дюймовий екран, процесор AMD (500 МГц), можливості підключення до Інтернету, в т.ч. через вбудований модуль Wi-Fi, 4 USB-порту. Замість жорсткого диска передбачено застосування флеш-пам'яті. Спочатку на даний ноутбук планувалося встановити операційну систему Windows, але компанія Microsoft відмовилася, тому на ноутбуках встановлені відкриті операційні системи. Першими для поставок комп'ютерів плануються сім країн: Таїланд, Єгипет, Нігерія, Індія, Китай, Бразилія та Аргентина. Основна цільова аудиторія для цього портативного комп'ютера - студенти і школярі. Інші експерти і серед них глава корпорації Microsoft Білл Гейтс (Bill Gates) вважають невдалою ідею створення дешевих ноутбуків для країн, що розвиваються. Замість цього вони пропонують замінити комп'ютер мобільним телефоном, під'єднаним до телевізора і клавіатури. Яке рішення буде найбільш практичним - покаже час. На користь ідеї Негропонт говорить той факт, що лавиноподібне розвиток сухопутної рухомого зв'язку в країнах з низьким рівнем економічного розвитку стало можливим тільки після появи дешевих мобільних телефонів. З іншого боку - більшість населення має телевізори і планує купувати мобільні телефони.

#### **Мережа доступу (Access Network).**

Мережа доступу забезпечує взаємодію обладнання, встановленого в приміщенні абонента, з транзитною мережею. Зазвичай в точці сполучення мережі доступу з базовою мережею встановлюється обладнання комутації (його відносять до базової мережі). Деякі фахівці [82] пропонують мережу доступу розділити на дві ділянки:

- ✓ абонентські лінії - індивідуальні засоби підключення термінального обладнання;
- ✓ мережа перенесення - мережа для підвищення ефективності функціонування мережі доступу шляхом об'єднання ліній (каналів) і концентрації навантаження.

#### **Базова мережа (Core Network).**

Таку назву застосовується МСЕ зовсім недавно. Раніше використовувалося поняття «транзитна мережа (Transit Network)»<sup>11</sup>. Вона призначена для встановлення з'єднань між різними терміналами або між терміналом і засобами підтримки послуг.

#### **Засоби підтримки послуг (Service Nodes).**

Засоби підтримки послуг - це вузли, що забезпечують надання різних інформаційних послуг (наприклад, інформаційні сервери).

Зупинимося тепер на іншій підсистемі телекомунікаційної системи - користувальницької.

<sup>10</sup> Ми ще не раз згадаємо цей університет, кажучи про Інтернет.

<sup>11</sup> Цю мережу іноді називають транспортною мережею.

## § 2.4. Підсистема користувача

Серед фахівців в галузі телекомунікацій тривалий час точиться дискусія про пріоритети технологій і користувачів. Одні вважають, що поява нових технологій викликає до життя нові послуги для користувачів. Інші, навпаки, доводять, що поява нових технологій є відповідь на нові вимоги користувачів. У деяких випадках ми стикаємося з такими явищами, коли виробники намагаються нав'язати споживачам нові технології, в яких останні не дуже-то і потребують. В інших випадках ми бачимо, як технічні можливості відстають від вимог часу. У деяких випадках (правда, вельми рідко) спостерігається гармонія попиту і пропозиції. Можна навести безліч прикладів з історії телекомунікацій, але ситуація нагадує відомий софізм: «Що з'явилося раніше - яйце чи курка?».

Сьогодні важко придумати такі запити користувачів, які не могли б бути реалізовані сучасними телекомунікаційними системами. Інша справа, що вартість реалізації деяких з них могла б виражатися астрономічними цифрами, але для когось-то ексклюзивність - спосіб життя. Однак сучасні телекомунікаційні системи переважно є засобами загального користування, тому ми будемо вести мову про мережв масового обслуговування.

Зупинимося на деяких вимогах користувачів, що пред'являються до сучасних телекомунікацій. Потрібно усвідомлювати, що в нашому різноманітному світі у різних груп населення країни, а тим більше у народів різних країн абсолютно різні вимоги. В даний час середні доходи на душу населення в двадцяти найбагатших країнах майже в сорок разів вище, ніж в двадцяти найбідніших. Як то кажуть, хтось скаржиться, що у нього суп рідкий, а хтось - що у нього діаманти дрібні.

Проте, можна сформулювати деякі загальні підходи, що пред'являються до послуг телекомунікацій. Перш за все - це вимоги, пов'язані з людськими чинниками.

Так, наприклад, формуються вимоги, пов'язані з електромагнітними випромінюваннями або властивостями слухового відчуття людини. В силу фізіологічних особливостей затримка передачі мови між співрозмовниками більш ніж на 250 мс викликає негативну реакцію, а більш ніж на 400 мс - просто не прийнятна для абсолютної більшості людей. З іншого боку, людина володіє органами зору і слуху, які мають високу інтелектуальну здатність сприймати інформацію на тлі перешкод і спотворень.

Фізіологи стверджують, що понад 80% інформації людина отримує через органи зору - інформаційну домінуючу частину нашого організму, як образно назвав їх професор М.І. Кривошея [44]. Це підкреслює особливу роль засобів візуального сприйняття в телекомунікаційній системі.

Інша група вимог пов'язана з характеристиками потоків трафіку, найбільш оптимальними при передачі того чи іншого виду інформації. Так, для телефонного зв'язку потрібна передача потоків трафіку в обидві сторони зі швидкістю 64 кбіт/с; для роботи в мережі Інтернет в прямому напрямку 4-16 кбіт/с, в зворотному оптимальна швидкість від 128 кбіт/с до 2 Мбіт/с. Проведення відеоконференцій найкраще здійснювати зі швидкістю передачі інформації 128 - 512 кбіт/с. Серед сучасних запитів користувачів можна назвати цифрове телебачення, а також отримання відеопрограм в інтерактивному режимі (відео за запитом). Для якісної передачі цифрового

відеосигналу потрібна швидкість 3 - 8 Мбіт/с. Узагальнені характеристики потоків трафіку представлені на рисунку 10.

В [83] наводились прогнози компанії Technology Future для користувачів квартирного сектора США по необхідній нимі ємності цифрового потоку. Вони представлені на рисунку 11.

Ще однією групою вимог користувачів є показники якості. Міжнародна Організація по стандартизації в стандарті ISO 9000: 2000 визначає термін «якість», як «ступінь, з якою сукупність власних характеристик виконує вимоги. Вимога - потреба або очікування, яке встановлено, зазвичай передбачається або є обов'язковим».

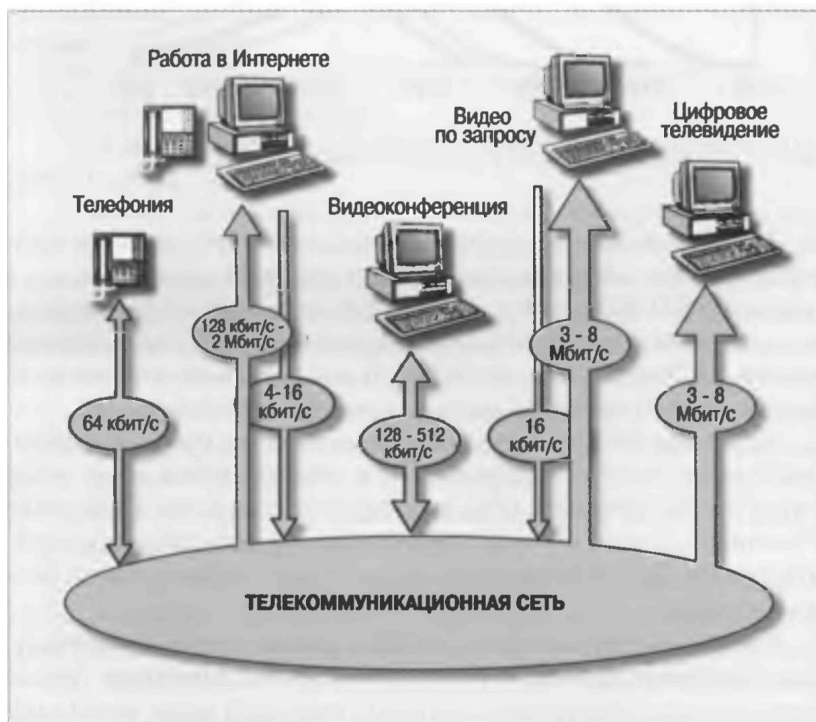


Рис. 10. Узагальнені характеристики потоків трафіку

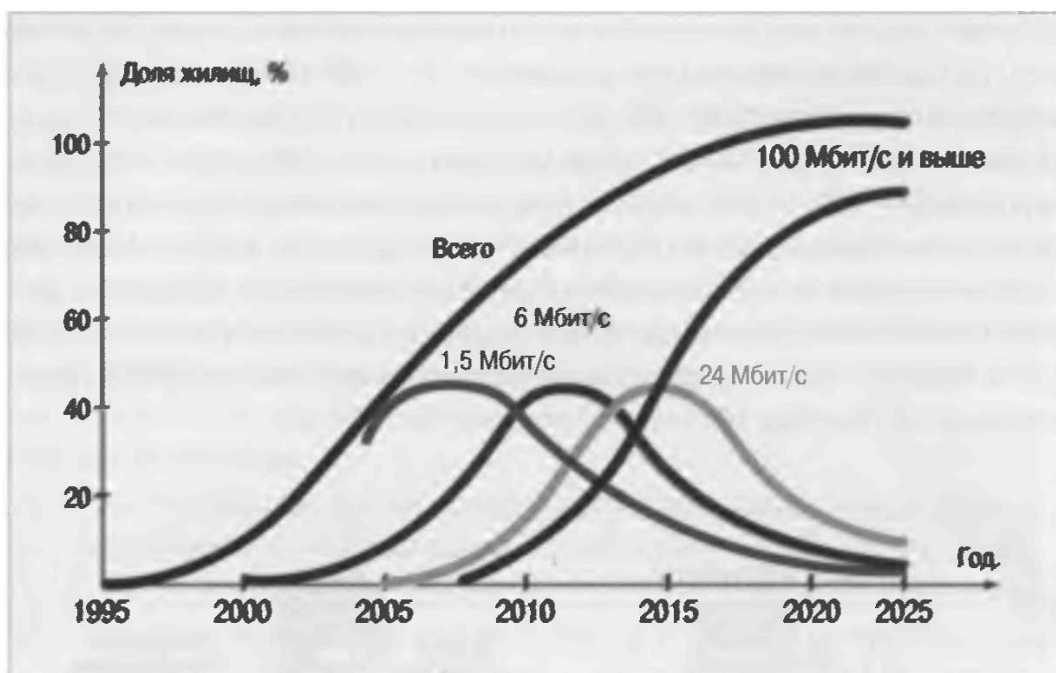


Рис. 11. Прогнози компанії Technology Future для користувачів квартирного сектора США

Проблема полягає в тому, що оцінка якості послуг телекомунікаційних мереж користувачами і постачальниками послуг носить різний характер [95]. Користувачі підходять до оцінки якості суб'єктивно, для них звичайні оцінки «дуже добре, добре, задовільно, незадовільно», а спектр думок може бути дуже широкий.

Постачальник послуг, в першу чергу, повинен керуватися, встановленими нормами, які у багатьох випадках мають чіткі кількісні показники. Назвемо лише деякі з них [4]: показники помилок цифрових каналів і трактів, показники фазових тремтінгів (джиттер) і дрейфу фази (вандер), коефіцієнт готовності, час встановлення з'єднання і т.д.

Для вирішення цього конфлікту інтересів в останні роки застосовується підхід до забезпечення високої якості послуг, що отримав назву «гарантовану якість послуг» (Quality of service - QoS). Найбільшого поширення цей підхід отримав в мережах пакетної комутації. Він має забезпечити рішення наступних завдань [95]:

1. Визначення пріоритетів і диференціювання трафіку;
2. Забезпечення інформаційних потоків необхідними мережевими ресурсами;
3. Підвищення надійності передачі;
4. Запобігання мережових перевантажень;
5. Формування мережевого трафіку для згладжування і створення більш рівномірного потоку.

Використовуючи QoS, необхідна якість послуг досягається не шляхом надмірного збільшення пропускної здатності, а за рахунок наступних заходів:

- ✓ розділення всіх користувачів і їх заявок на кілька категорій з різними пріоритетами;
- ✓ введення системи управління навантаженням, передачею та комутацією пакетів.

Відзначимо, що якість послуги в телекомунікаціях зазвичай багатокритеріальна, тому що охоплює одночасно кілька незалежних явищ (наприклад, час передачі повідомлення, захищеність від несанкціонованого впливу на повідомлення, достовірність повідомлення і т.д.). Іноді поліпшення одного критерію якості призводить до зниження іншого критерію. Так, наприклад, можна істотно підвищити достовірність повідомлення, застосувавши складні методи кодування, але це може призвести до значного збільшення часу передачі цього повідомлення. Вибір оптимальних показників якості - ще одне досить складне завдання постачальників телекомунікаційних послуг.

У сучасній міжнародній практиці взаємовідносини постачальника послуг з користувачем передбачають укладення з ним угоди про рівень якості послуг (Service Level Agreement - SLA) [81]. В цій угоді постачальник послуг підтверджує виконання SLA в процесі надання послуг, за додаткову плату пропонує додаткові можливості і в разі невиконання SLA несе за це матеріальну відповідальність перед користувачем.

Згідно Рекомендації МСЕ-Т E.860 SLA - це формальна угода між двома або більше об'єктами права, яке досягнуто після робіт з погодження з метою визначення характеристик послуги, відповідальності і пріоритету кожної зі сторін. Там же зазначено, що SLA може містити положення про характеристики, биллінг, порядок надання послуги, а також правові та економічні положення.

Частина SLA, яка містить посилання на QoS, називається «Угодою про QoS» (QoS Agreement) і включає формальну, узгоджену між об'єктами права програму моніторингу, вимірювання та визначення характеристик і параметрів якості.

В [95] наводяться такі основні положення SLA:

1. Наявність письмового договору - документа між постачальником послуг і користувачем.
2. Узгодження якості послуг між користувачем і постачальником послуг.
3. Пріоритет користувача при визначенні вимог до якості послуг.
4. Використання принципу єдиної відповідальності з кінця в кінець.
5. Розгляд якості послуги, а не тільки мережі.
6. Визначення характеристик якості послуг і їх параметрів (норм), зрозумілими користувачеві термінами.
7. Питання надійності.
8. Наявність серед характеристик якості послуг показників безпеки.
9. Наявність категорій якості, пов'язаних з тарифами на послуги.
10. Контроль постачальника послуг і користувача за виконанням SLA в процесі надання послуги.
11. Наявність в SLA системи управління якістю послуг.
12. Застосування до постачальника послуг штрафних санкцій за невиконання SLA.
13. Наявність прикладу алгоритму вибору характеристик якості послуг і їх параметрів.
14. Наявність рекомендацій з організації запитів користувачів щодо якості послуг.

До виникнення механізму SLA узгодження якості послуг між користувачем і постачальником було відсутнє. Параметри якості послуг регламентувалися міжнародними або державними стандартами і нормами. Якщо бути більш точним, регламентувалися лише деякі технічні характеристики, виконання яких повинно було забезпечувати якість послуг. Споживач послуг був повністю позбавлений права брати участь у встановленні норм якості на необхідну йому послугу. Однак, в ринкових відносинах логічніше участь обох сторін у процесі встановлення критеріїв послуги.

Споживачеві послуг, в основному, байдуже яку телекомунікаційну технологію застосовує постачальник послуг. Більш того, в наданні однією телекомунікаційної послуги може застосовуватися одночасно кілька технологій і брати участь одночасно кілька операторів зв'язку і провайдерів послуг. Механізм SLA в цьому випадку істотно ускладнюється і мають місце різні варіанти розподілу відповідальності за якість послуг:

1. Користувач укладає договір тільки з одним постачальником послуги, останній же вступає в договірні відносини з усіма іншими постачальниками.
2. Користувач укладає договір з усіма учасниками технологічного процесу надання послуг.
3. Використовується комбінований метод, при якому користувач в одних випадках укладає договір з одним постачальником послуги з першим варіантом, в інших випадках - діє за другим варіантом.
4. Користувач укладає договір з найближчим постачальником мережі, а



наступні процедури де-юре не визначені.

В сучасних телекомунікаційних мережах реалізується принцип обслуговування «з кінця в кінець» шляхом введення єдиної відповідальності перед користувачем головного постачальника послуг, що має з користувачем безпосередній контакт. Принцип «єдиної відповідальності» ілюструє рисунок 12 (наводиться по [95]).

Угода SLA укладається між двома об'єктами. Це дозволяє кінцевому користувачеві зберегти основного постачальника головної послуги, з яким він погодив SLA в якості єдиного суб'єкта, який несе відповідальність за якість всіх послуг. Відповідно до принципу «єдиної відповідальності» основний постачальник послуг, безпосередньо взаємодіє з кінцевим користувачем, укладає з ним SLA, приймаючи на себе всю відповідальність за обслуговування з кінця в кінець. У свою чергу, основний постачальник може використовувати той же принцип єдиної відповідальності у відносинах зі своїми субпостачальників. Як видно з рисунка 12, постачальник може одночасно бути користувачем інших постачальників. Таким чином, здійснюється декомпозиція складного процесу надання послуг в середовищі з багатьма постачальниками на елементарні взаємозв'язку тільки між двома об'єктами (в парі користувач/постачальник). На жаль, механізм SLA багато в чому є теоретичною моделлю і не отримав ще належного поширення. Можна назвати кілька причин, але головною з них є відсутність механізму об'єктивного вимірювання якісних показників, а в багатьох випадках - відсутність самих показників. Не можна не згадати і про те, що в механізмі SLA мовчанням залишено важливе питання розподілу норм на параметри якості послуги між окремими постачальниками, які беруть участь у наданні послуги.



Рис. 12. Принцип «єдиної відповідальності» перед користувачем головного постачальника послуг

Однією з сучасних тенденцій є введення класів якості однієї і тієї ж послуги. Це дає можливість користувачеві замовити той якісний рівень послуги, який відповідає його побажанням і фінансовим потребам.

Звернемо увагу на роль держави в забезпеченні надання телекомунікаційних послуг. Незважаючи на ринковий характер відносин в телекомунікаціях, більшість держав приймають на себе зобов'язання щодо забезпечення всіх громадян певним набором послуг [88]. Для розвинених країн характерні зобов'язання з надання будь-якому абоненту послуг безпосередньо в місці його проживання (домогосподарстві). Така політика носить назву концепції універсального обслуговування. Сьогодні в **концепції універсального обслуговування** основною послугою стає послуга

широкосмугового (високошвидкісного) доступу в Інтернет. Ось як образно сформулював цю думку в жовтні 2004 року мер Сан-Франциско Гевін Ньюсом (Gavin Newsom):

*«Ми не зупинимося доти, поки кожен житель Сан-Франциско не отримає безкоштовний сервіс безпроводового доступу до Інтернет. Ця технологія з'єднає городян з інфраструктурою нової економіки. Жоден житель Сан-Франциско не залишиться без комп'ютера і широкосмугового зв'язку».*

У політиці країн, що розвиваються використовується **концепція універсального доступу**, яка реалізується шляхом надання доступу до телекомунікаційних послуг в громадських місцях. Важливе значення має той факт, що надання послуг має здійснюватися за тарифами, доступним населенню. Зміст послуги універсального доступу в деяких країнах з перехідною економікою, яка розвивається, приведено в таблиці 9, опублікованій 2000 року [88].

Таблиця 9

Зміст послуги універсального доступу в деяких країнах

Країна	Зміст універсального доступу
Бутан	Переговорна кабіна в кожному селі
Коморські острови	Телефон в кожному населеному пункті
Коста-Ріка	В межах 1 км. телефон для загального і приватного доступу
Куба	Забезпечення доступу для всіх сіл і селищ з населенням понад 500 жителів
Ефіопія	Переговорна кабіна в кожному місті
Гвінея	Переговорна кабіна в кожному населеному пункті, АТС для кожного адміністративного органу
Іран	Телефонний зв'язок для всіх сіл з населенням понад 100 осіб
Кенія	Таксофон в межах короткої відстані
Киргизія	Переговорна кабіна в кожному місті, телефон в кожному будинку
Лесото	Таксофон в радіусі 10 км від кожного селища
Мадагаскар	Телефон в кожному селі
Мальдивські острови	Як мінімум, одна переговорна кабіна на 500 жителів; телефон на кожному острові
Мозамбик	Таксофон в радіусі менше 5 км. Як мінімум, один таксофон в кожному з 144 окружних центрів
Пакистан	Телефон в кожному селі
Того	До 2010 р телефон в радіусі 5 км; телефон в кожному важливому адміністративному та економічному центрі
Замбія	Переговорні кабіни в громадських місцях (школах, лікарнях і т.п.)

## § Висновок

У цьому крсі ми не будемо чіпати питання, що стосуються організаційних, економічних та інших методів забезпечення універсальності, моделювання програм універсального обслуговування. Відзначимо тільки, що зобов'язання з універсального

обслуговування більшість держав реалізує через операторів, що займають домінуюче становище на ринку послуг зв'язку.

### **Контрольні запитання до Лекції 2**

- 1. Що таке складна система?*
- 2. Назвіть основні властивості телекомунікаційних систем?*
- 3. Які існують підходи до опису телекомунікаційних систем?*
- 4. Опишіть основні елементи телекомунікаційних систем?*
- 5. Що таке підсистема користувача?*
- 7. Що таке QoS?*
- 8. Що таке SLA?*
- 9. Які основні проблеми застосування QoS та SLA?*

# ЛЕКЦІЯ 3. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СВІТОВОГО РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

## § Вступ

У першій лекції було показано, що сучасні телекомунікації стали однією з основних рушійних сил економічних і соціальних перетворень людства. Світовий досвід показує, що основою і динамічного, і збалансованого розвитку є конкурентний ринок.

### § 3.1. Модель ринку телекомунікацій

Процес розвитку ринкових відносин активно йде в світовій економіці, і це неминуче зумовлює ринкові перетворення телекомунікацій. Модель ринку телекомунікацій можна представити у вигляді трьох секторів: сектор електрозв'язку, інформаційний сектор і програмний сектор (рисунок 13).



Рис. 13. Модель ринку телекомунікацій

Необхідно зауважити, що сегментація здійснена за характером продукту, що надається тим чи іншим сектором.

Основний продукт сектора електрозв'язку - транспортування (перенесення) сигналів. Він орієнтований, як на інші сектори, так і на надання послуг кінцевим споживачам. У цьому секторі ринку телекомунікацій діють оператори, що забезпечують передачу електричних сигналів.

Основним продуктом інформаційного сектора є послуги з надання інформаційного контенту. В даний час найбільш поширеними з них є: послуги з надання ресурсів Інтернету, мовлення телевізійних і радіопрограм, надання довідкової інформації, а також ряду додаткових послуг (мережева реклама, захист інформації і т.д.). До числа перспективних послуг необхідно віднести послуги з обслуговування

електронної комерції і електронного банкінгу. Більша частина продуктів цього сектора призначена для кінцевих споживачів. В інформаційному секторі оперують провайдери, які здійснюють формування інформаційних ресурсів, їх систематизацію та зберігання, розробку і експлуатацію пошукових систем, а також надають послуги інформаційного сектора користувачам. Прийнято розділяти провайдерів на дві групи: сервіс-провайдери (Service Provider), які власне надають послуги споживачам, і контент-провайдери (Content Provider), які надають інформацію сервіс-провайдерам для надання споживачам. Іноді виділяють комерційних сервіс-провайдерів, що забезпечують проведення торгових транзакцій безпосередньо в телекомунікаційній системі.

У програмному секторі пропонуються власне програмні продукти: операційні системи, ігри, перекладачі, антивіруси і т.д., а також послуги з супроводу програмного забезпечення. Попит на продукцію цього сектора формується як кінцевими споживачі, так і іншими секторами.

Хотілося б звернути увагу, що кожен з трьох секторів телекомунікацій має свою власну економічну модель. Так, для програмного сектора витрати визначаються як витрати на розробку конкретної програми і практично не залежать від числа користувачів цієї програми. Навпаки, витрати на розвиток сектора електрозв'язку визначаються саме числом споживачів цього сектора.

Учасниками ринку є кінцеві споживачі, постачальники обладнання та системні інтегратори (проектувальники інтегрованих систем). Особливістю телекомунікаційного ринку є те, що держава виступає в ролі самостійного ринкового гравця. Крім того, держава формує певні суспільні преференції, які мають позаринкових природу. Тому на ринку телекомунікацій держава в деяких випадках застосовує інструменти коректування ринку в національних інтересах. Важливо, однак, щоб застосовувані державою методи не підривали основ дії ринкового механізму. Взаємодія учасників ринку носить складний характер і може описуватися різними моделями [72].

Однією з основних тенденцій сучасного ринку телекомунікацій є зміна парадигми: від технічних аспектів до споживчих аспектів [60]. Саме замовник визначає контури технологічного зростання. Ще кілька років тому багатьом експертам здавалося, що телекомунікаційний ринок буде розвиватися за аналогією з ринком обладнання - виробники будуть пропонувати, а споживач буде купувати. Однак ринок набув зовсім інший характер відносин - традиційні споживачі перетворюються не тільки в споживачів, але і одночасно в постачальників на ринку телекомунікаційних послуг. Цю тенденцію ще належить глибоко осмислити і зрозуміти, як вона впливає на всю телекомунікаційну галузь.

### **§ 3.2. Стандартизація сучасних телекомунікаційних послуг**

МСЕ в рекомендаціях серії Q стандартизував сучасні послуги телекомунікацій. Нагадаємо інформацію про зміст послуг першого рівня у відповідності до [23].

ААВ (Automatic alternative billing) - автоматичне альтернативне пред'явлення рахунку. Послуга дозволяє користувачеві зробити виклик з будь-якого

телефонного апарату. Плата за зв'язок відноситься на рахунок абонента, який визначений для цієї послуги і не залежить ні від того, хто викликає, і ні від того, кого викликають. Для звернення до послуги користувач набирає код доступу, потім на вимогу інтелектуальної периферії код власника рахунку і свій особистий ідентифікаційний номер (PIN-код). За цими даними проводиться перевірка кредитоспроможності власника рахунку і правомочність набраного PIN-коду.

ABD (Abbreviated dialling) - скорочений набір. Послуга дозволяє абоненту віртуальної приватної мережі використовувати для виклику абонента цієї мережі його скорочений номер, навіть якщо ці абоненти включені в різні комутаційні станції.

ACC (Account card calling) - виклик з віднесенням плати на рахунок, вказаний в карті. Ця послуга дозволяє абоненту здійснювати виклик з будь-якого таксофона, обладнаного пристроєм читання карт. Плата за зв'язок автоматично відноситься на банківський рахунок абонента. Він звертається до послуги шляхом набору коду доступу і за запитом вводить свій PIN-код. Система перевіряє дані, і за результатами перевірки надає чи ні можливість набору номера.

CCC (Credit-card calling) - виклик по банківській карті. Послуга дозволяє автоматично відносити плату за будь-який виклик на банківський рахунок. Абонент повинен набрати номер своєї картки, потім PIN-код, після цього здійснюється набір номера.

CON (Conference calling) – конференцзв'язок.

CD (Call distribution) - розподіл вхідних викликів. Послуга дозволяє абоненту направляти вхідні до нього виклики на різні термінали відповідно до правила розподілу, яке може встановлювати сам абонент. Можливі три варіанти:

- ✓ циклічне розподіл, при якому виклики розподіляються по всьому пулу терміналів рівномірно;
- ✓ процентний розподіл, коли до кожного терміналу направляється заздалегідь визначена для нього частка викликів;
- ✓ ієрархічний розподіл, при якому вибір терміналу визначається пріоритетним списком.

CF (Call forwarding) - переадресація викликів. Всі виклики, що надходять до абонента послуги, направляються на інший термінал.

CRD (Call rerouting distribution) - розподілена ремаршрутизація викликів. Коли абонент користується цією послугою, ті вхідні дзвінки, які стикаються з певною ситуацією (наприклад, абонент зайнятий або не відповідає на виклик протягом певної кількості посилок виклику), ремаршрутизуються відповідно до заданого правилом: або переадресовуються на інший номер, або підключаються до засобів відтворення мовного повідомлення, або встановлюються на очікування.

CCBS (Call completion to busy subscriber) - завершення виклику, який стикнувся із зайнятістю абонента. Послуга дозволяє інформувати абонента, який викликав, про звільнення абонента, якого викликали, не вимагаючи нового набору номера.

DCR (Destination call routing) - маршрутизація викликів за умовою. Послуга дозволяє абоненту, який її замовив, задавати маршрутизацію спрямованих до нього викликів до різних терміналів відповідно до:

- ✓ часом доби, днем тижня і ін.;
- ✓ географічним положенням абонента;

- ✓ пріоритетом;
- ✓ вартісними коефіцієнтами;
- ✓ коефіцієнтом розподілу навантаження, що встановлюються абонентом.

FMD (Follow-me diversion) - переадресація виклику «слідом за собою». Послуга дозволяє абоненту при зміні свого місцезнаходження призначати телефонний номер для переадресації на нього викликів, що надходять на його звичайний номер. Виклики будуть переадресовуватися на номер, який абонент визначив останнім. Абонент може змінити цей номер з будь-якої точки мережі.

FPN (Freephone) - безкоштовний виклик. Послуга дозволяє відносити плату за зв'язок на рахунок замовників послуги та надає абонентові можливість доступу за єдиним номером.

MAS (Mass calling) - масові виклики, тобто обробка вхідних дзвінків, пов'язаних з оголошеннями або іграми. Використовуючи цю послугу, оператор мережі може тимчасово привласнити абоненту, який її замовив, єдиний номер. Коли цей номер набирається абонентом, йому передається мовне повідомлення з пропозицією набрати додатково цифру, що відповідає обраному їм варіанту, яка фіксується в лічильнику. Тарифні коефіцієнти для нарахування плати за звернення до цього номеру можуть змінюватися.

MCI (Malicious call identification) - ідентифікація зловмисних викликів. Послуга дозволяє абоненту реєструвати зловмисні виклики. Реєструється наступна інформація: номер абонента, який викликає; номер абонента, якого викликають; час і дата виклику.

OCS (Originating-call screening) - просіювання вихідних дзвінків. Послуга дозволяє абоненту призначити список номерів, набір яких з його апарата заборонений. Ця заборону можна обходити, набираючи кожного разу спеціальний код.

PRM (Premium rate) - послуга з додатковою оплатою. Абоненту нараховується плата як за надане з'єднання, так і за додаткову інформацію, надану замовником послуги.

SCF (Selective call forwarding on busy / no answer) - виборча переадресація викликів при зайнятості / відсутності відповіді. Послуга дає абоненту можливість переадресації на інший номер частини викликів, які надійшли в момент зайнятості або невідповіді протягом певного часу.

SEC (Security screening) - захисне просіювання. Послуга передбачає перевірку прав абонента перед наданням йому доступу до мережі, до системи або до додатка. Перевірка здійснюється на основі PIN-коду, який набирається абонентом. Передбачаються також додаткові заходи захисту (наприклад, обмеження спроб набрати PIN-код).

SPL (Split charging) - поділ оплати. Послуга являє собою роздільне нарахування плати між абонентом, який викладає, і абонентом, якого викликали.

TCS (Terminating call screening) - просіювання вхідних викликів. Послуга забороняє вхідні дзвінки відповідно до списку заборон і, як опція, в залежності від часу доби.

UAN (Universal access number) - універсальний номер доступу. Послуга забезпечує доступ до терміналів абонента, розміщених в різних районах або зонах, шляхом набору одного або того ж універсального номера.

UDR (User defined routing) - маршрутизація, яка визначається абонентом. Послуга

дозволяє абоненту задати кілька різних маршрутів для вихідних від нього викликів (через приватну мережу, мережу загального користування, через віртуальну мережу і т.д.) з тим, щоб вибір одного з декількох можливих маршрутів проводився всякий раз з урахуванням списку їхньої переваги.

UPT (Universal personal telecommunications) - універсальна персональна зв'язок. Ця послуга дозволяє викликати абонента шляхом набору його персонального номера, в якій би з безлічі мереж він не знаходився і яким би мережним доступом він не користувався. Набраний персональний номер перераховується в фізичний номер, що забезпечує маршрутизацію виклику в ту точку, де абонент знаходиться в даний час.

VOT (Televoting) - телеголосування. Послуга надає замовнику послуги можливість провести опитування громадської думки з використанням телефонної мережі. Для різних варіантів відповіді призначаються різні номери. Можливе використання єдиного номера, набравши який, учасник голосування одержує мовну підказку і повідомляє свою думку, наприклад, шляхом додаткового набору.

VPN (Virtual private network) - віртуальна приватна мережа. Послуга дозволяє, використовуючи ресурси мережі зв'язку загального користування, побудувати віртуальну приватну мережу, в якій кожному абоненту може бути приписаний або клас дозволених послуг, або перелік його прав і привілеїв.

Набір послуг другого рівня затверджений в 1997 р Він доповнює і підвищує складність набору послуг першого рівня. Існують рекомендації і по послугах вищих рівнів.

### **§ 3.3. Структура і сегментація ринку телекомунікацій**

Кінцевих споживачів можна розділити на три великі групи: населення, організації, так або інакше пов'язані з бізнесом, і державні органи. У деяких інших випадках застосовується сегментування кінцевих споживачів на фіксованих або мобільних, а також на тих хто має чи не має можливості ширококутного (високошвидкісного) доступу.

Аналогічно можна диференціювати і власників інформації (контенту). Зазвичай до трьох вищезазначених груп (населення, організації, пов'язані з бізнесом, державні органи) додають засоби масової інформації.

Виділимо деякі особливості, властиві телекомунікаційного ринку [72]:

1. Масовий характер в потребах продуктів цього ринку, що забезпечує стійкий попит.

2. Диференціація ринкових структур. Такий поділ відбувається не тільки на три сектори, але складається в кожному окремому секторі ринку. При цьому ступінь концентрації і монополізації різна.

3. Використання взаємопов'язаної технічної та організаційної бази. Всі учасники ринку надають доступ до всіх ресурсів телекомунікаційної системи, володіючи лише окремими її фрагментами. Це призводить до того, що учасники ринку є не тільки конкурентами, а й партнерами. Аналогічно ефект від впровадження нових технологій досягається тільки при широкому поширенні цих технологій і повсюдне їх використанні.



4. Інтенсивне оновлення товарної номенклатури в результаті появи нових технологій.

5. Наявність особливих умов надання телекомунікаційних послуг. Наприклад, до них висуваються вимоги щодо забезпечення прав і свобод громадян.

Відзначимо деякі тенденції, які спостерігаються сьогодні на світовому ринку телекомунікацій.

Перш за все, змінилася сама система регулювання телекомунікаційних ринків, що детально буде розглянуто в Лекції 5.

Змінюється питома вага секторів в загальному обсязі телекомунікаційного ринку. Якщо 10-15 років тому домінував сектор електрозв'язку та його частка становила понад 80%, то в даний час вона знизилася до 50%. Прогнозується її подальше зниження до 10% [70]. Відповіддю ринку на це стало створення інфокомунікаційних альянсів і мультимедійних гігантів, що діють одночасно в різних секторах телекомунікаційного ринку. Так, наприклад, на ринок послуг телемовлення активно вступають нові, раніше нехарактерні для нього учасники - телефонні оператори, які доповнюють пакети своїх послуг послугами телебачення.

Незважаючи на певне зростання інформаційного сектора, багато дослідників (наприклад, [60]) зазначають, що створення сучасного контенту виявилось справою більш складною, ніж створення телевізійних і радіопрограм, і за запропонований контент споживачі ще не готові платити значні суми. Особливо це помітно по електронній комерції, яка виявилася не такою простою справою, як здавалося на перший погляд.

Програмний сектор все більше і більше стає сукупним інтелектуальним розумом планети і яскраво ілюструє процес глобалізації. Програма, розроблена в будь-якій точці земної кулі, стає доступною всім громадянам Землі. Цей сектор залучає все більше і більше людей, тому що у програмного сектора практично немає обмежень у розвитку. Ряд країн надає послуги експортного або офшорного програмування і аутсорсингу. Аутсорсинг (outsourcing) - це форма відносин, при якій велика фірма-виробник передає певний обсяг робіт іншим фірмам, які мають можливість виконати ці роботи більш ефективно. За прогнозом аналітиків, сумарний ринок офшорного програмування і програмного аутсорсингу в 2007 році досягне 50 мільярдів доларів. Лідерство в цій сфері міцно захопила Індія. Однак можна прогнозувати, що незабаром вона буде серйозно потіснити Китаєм, уряд якого приймає ряд заходів державної підтримки. Крім того, нові позиції будуть завойовувати Бразилія, Мексика, Чехія, Польща та Угорщина. Про перспективи України на цьому ринку піде мова в Лекції 20.

У секторі електрозв'язку спостерігаються процеси глобалізації ринку, що характеризуються утворенням транснаціональних операторів. Для ілюстрації цієї тези звернемося до таблиці 10. У ній показана частка деяких компаній сухопутної рухомого зв'язку на ринку окремих європейських країн на кінець 2005 року.

У цьому секторі з'явилися нові учасники ринку - мобільні віртуальні оператори (MVNO - Mobile Virtual Network Operator). Так називають компанії, які використовують ресурси мереж інших операторів, але продають послуги від свого імені [8]. Концепція MVNO була розроблена британським телекомунікаційним регулюючим органом OFTEL. Виділяються кілька бізнес-моделей MVNO:

✓ *Оператори, які не мають власної мережевої інфраструктури.* Суть їх

- діяльності полягає в перепродажі ефірного часу інших операторів;
- ✓ Гібридні оператори. Вони володіють невеликим набором елементів інфраструктури мережі;
  - ✓ Оператори, які володіють компонентами власної мережевої інфраструктури.

Таблиця 10

Частка компаній на ринку послуг сухопутної рухомого зв'язку

	Vodafone (Великобританія)	Deutsche Telekom (Германія)	France Telecom (Франція)	Telefonica (Іспанія)
Великобританія	Vodafone - 24%	T-Mobile - 25%	Orange - 23%	02 - 23%
Германія	Vodafone - 37%	T-Mobile - 38%		02 - 11%
Іспанія	Vodafone Espana - 29%		Amena - 24%	Telefonica Mobile - 47%
Італія	Vodafone Omnitel - 35%			
Франція	SFR (44% Vodafone) - 36%		Orange - 47%	

У Європі, Америці та Південно-Східної Азії діє близько 200 мобільних віртуальних операторів. Найбільший з них - транснаціональний Virgin Mobile на базі мережі One2One обслуговує понад 5 мільйонів користувачів. Не всі проекти MVNO успішні. Так, той же Virgin Mobile в Сінгапурі поніс більше 100 млн. доларів збитків через незатребуваність послуг. Згорнула проект MVNO в Фінляндії компанія Tele2.

Ще одна тенденція сектора електрозв'язку світового ринку телекомунікацій є укрупнення операторів. Так, в США після того, як в 1984 році компанія AT&T примусово була розділена на міжнародного і міжміського оператора і 7 регіональних компаній-операторів, почався процес їх консолідації. Сьогодні на ринку діють 4 регіональні компанії, до однієї з якої приєднано міжміський оператор: Southwestern Bell Corporation (працює під торговою маркою AT&T), Verizon, Qwest і BellSouth. Останнім часом ставиться питання про злиття Southwestern Bell Corporation і BellSouth, які вже разом володіють найбільшим оператором стільникового зв'язку Cingular (більше 54 млн. абонентів).

Тенденція консолідації ринку є сусідами з іншою тенденцією - взаємопроникнення операторів фіксованого зв'язку на ринки мобільного і навпаки. Як ми вже бачили, і в Європі, і в Америці, і в Азії у найбільших операторів фіксованого зв'язку є потужні підрозділи сухопутного рухомого зв'язку. Нещодавно найбільший європейський оператор рухомого зв'язку Vodafone Group прийняв рішення розпочати активну діяльність на ринку фіксованого зв'язку. Прояв такої тенденції пов'язано з зацікавленістю споживача в отриманні всього пакету послуг у одній компанії.

Звернемо увагу на тенденцію зміни груп кінцевих користувачів. Цю тенденцію ілюструє рисунок 14.

Споживча база фіксованого зв'язку збільшується тільки за рахунок країн із середнім і низьким рівнем ВНД, в країнах з високим ВНД (приблизно 28 тис. доларів) спостерігається тенденція незначного зниження. Кількість кінцевих мобільних споживачів перевищила кількість фіксованих споживачів, темпи зростання числа мобільних споживачів значно вище.

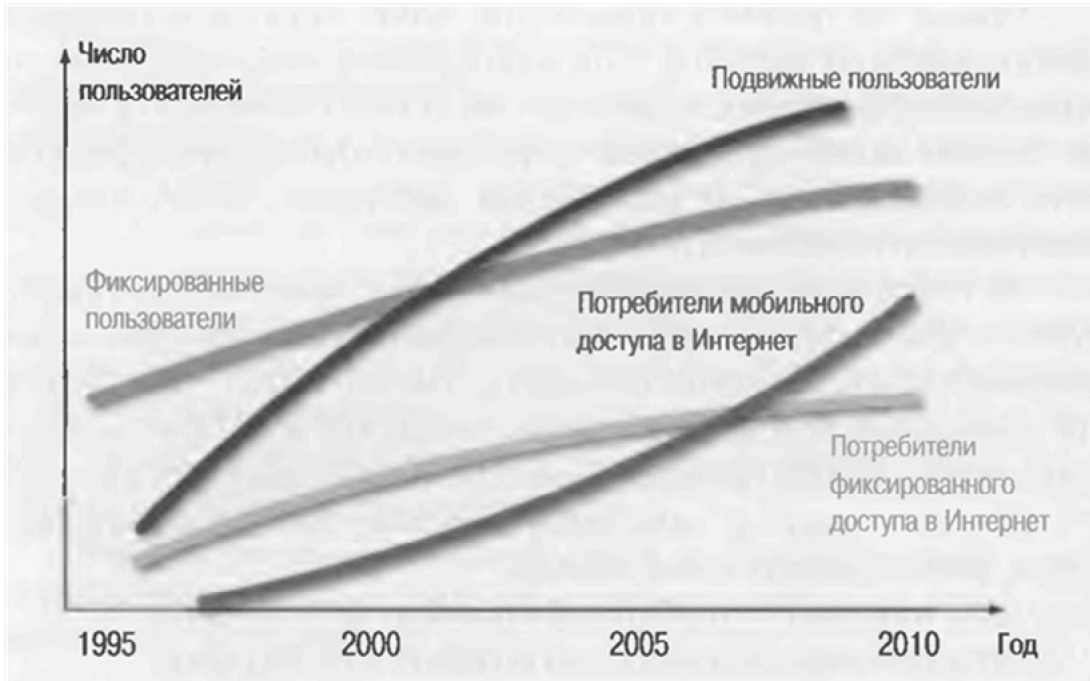


Рис. 14. Тенденції зміни груп кінцевих користувачів

Іншою важливою тенденцією зміни груп кінцевих споживачів стало зростання числа споживачів високошвидкісного доступу до Інтернет.

У Лекції 1 ми наводили деякі цифри, що характеризують узагальнені економічні показники телекомунікацій. Ще одним економічним індикатором телекомунікаційного ринку є середній розмір доходів, що припадають на один термінал (або на одну лінію). У літературі цей показник часто позначається англійською аббревіатурою ARPU (Average Revenue Per Subscriber). Іноді використовується показник EBITDA (Earnings Before Interest Taxation Deprivation Amortisation) - дохід до оподаткування (на прибуток), сплати відсотків, створення резервів і амортизації, іншими словами, касовий дохід від операційної діяльності. У таблиці 11 наведена величина EBITDA деяких телекомунікаційних компаній в 2002 році.

На світовому ринку телекомунікацій спостерігається тенденція зниження ARPU як в мережах фіксованого, так і в мережах сухопутної мобільного зв'язку.

Таблица 11

EBITDA деяких телекомунікаційних компаній

Назва компанії	EBITDA на лінію, доларів
Matav	174
Cesky Telecom	125

Telecom Malaysia	108
KT Corp.	140
Telefonos de Mexico	381
Lietuvos Telekomas	155

Одним із прийомів підвищення ARPU стало використання синергетичного ефекту. Суть цього прийому полягає в тому, що сумарна ефективність дії декількох компонент в деяких випадках може істотно перевищити сумарну ефективність, яка визначається їх роздільною діяльністю. Цьому процесу конвергенції присвячена Лекція 13.

### § 3.4. Правило 20/80 в телекомунікаціях

На телекомунікаційному ринку яскраво проявляється «Правило 20/80» - універсальний принцип, сформульований італійським економістом і соціологом Вільфредо Парето в 1897 році. Пізніше цей принцип досліджував англієць Річард Кох [41]. Принцип Парето або принцип 20/80 означає, що 20% зусиль дають 80% результату<sup>12</sup>. Стосовно до телекомунікацій, виходячи з «правила 20/80», можна зробити такі висновки:

- ✓ 20% кінцевих споживачів приносить 80% доходів;
- ✓ 20% кінцевих споживачів створюють 80% навантаження;
- ✓ для 80% споживачів досить 20% з набору можливих послуг.

Ці, на перший погляд, парадоксальні результати вельми корисні як для маркетингової стратегії учасників ринку, так і для фахівців, що забезпечують створення і розвиток телекомунікаційних мереж.

У квітні 2006 року американська дослідницька організація Pew Internet and American Life Project спільно з Associated Press і Інтернет-компанією AOL в результаті масового опитування користувачів мобільного зв'язку отримала цікаві результати, що підтверджують принцип Парето<sup>13</sup>. Так, кількість респондентів, що використовують або бажають використовувати в своєму телефоні мобільного зв'язку можливості мобільного контенту, не перевищує 20%. При дослідженні можливостей Rarlay-шлюзів з'ясувалося, що для подання 80% послуг потрібно лише 20% можливостей шлюзу.

Важливою тенденцією телекомунікаційного ринку є щорічне зниження тарифів на послуги в середньому на 10 відсотків.

Ще одна знаменна спостереження останніх років, і його можна отримати з аналізу інформації, представленої в Лекції 1: питомі доходи від передачі одного байта інформації щороку суттєво знижуються.

Основне зростання доходів всієї галузі телекомунікацій відбувається за рахунок перерозподілу доходів на ринку товарів і послуг. Особливо яскраво ця тенденція проявляється в інформаційному секторі. Так, наприклад, швидкими темпами зростає

<sup>12</sup> Безумовно, в конкретних проявленнях цього принципу можна спостерігати відхилення від абсолютного співвідношення 20/80.

<sup>13</sup> [www.pewinternet.com](http://www.pewinternet.com).

продаж музичного контенту і такими ж темпами знижуються продажі компакт-дисків. Нещодавно національний союз фонографічних видавців Франції навів такі цифри: у 2005 році падіння продажів компакт-дисків склало 24,8 млн. євро, при цьому французи скачали з Інтернету 8,4 млн. одиниць музичного продукту, заплативши за це 32,4 млн. євро. Можна прогнозувати, що така ж тенденція скоро буде спостерігатися при продажу відеодисків.

Представлена інформація також підтверджує висновок, зроблений в Лекції 1, про те, що телекомунікації не тільки розширюють своє становище на ринку послуг, але безпосередньо втручаються на ринок товарів.

Прогнозується, що американські рекламні фірми в 2007 році втратять до 20% своїх доходів через перенесення реклами в Інтернет. В інформаційному секторі відбувається не тільки значне зростання числа провайдерів, але і їх консолідація з метою реалізації синергетичних ефектів, а також зниження витрат і розширення клієнтської бази. Все більше і більше спостерігається тенденція переходу компаній-провайдерів від вузькоспеціалізованих до багатосторонніх послуг.

У Лекції 1 були наведені цифри, що характеризують обсяги ринку телекомунікацій - приблизно 2 трлн. доларів або 5% світового ВВП і темпи його зростання. Як вони зміняться в майбутньому? Виходячи з аналізу тенденцій ринку, можна так відповісти на це питання.

## § Висновок

Зростання власне телекомунікаційного сектора буде визначатися, в основному, країнами з рівнем ВНД, близьким до середнього. Це означає значний приріст фізичних обсягів (ліній, каналів і т.д.), але порівняно невеликий приріст обсягів доходів. Більш того - перехід в розвинених країнах до ширококутного доступу як до універсальної послуги може призвести не тільки до низьких темпів зростання доходів цього сектора, але навіть до зменшення абсолютної величини доходів. Навряд чи буде істотний внесок у справу доходів сучасних послуг, наведених вище. Інформаційний сектор телекомунікацій буде рости в фізичних обсягах дещо повільніше, ніж сектор електрозв'язку. Однак темпи зростання доходів цього сектора будуть вищими, ніж темпи зростання сектора електрозв'язку. Оскільки обсяги доходів цього сектора все більше і більше стають визначальними в телекомунікації (сьогодні вони складають половину всіх доходів), можна прогнозувати найближчим часом темпи зростання світових телекомунікацій приблизно в два рази менше, ніж темпи зростання інформаційного сектора.

### Контрольні запитання до Лекції 3

1. Які основні елементи моделі ринку телекомунікацій?
2. Назвіть основні стандартні послуги згідно Рекомендації МСЕ серії Q?
3. Які особливості, властиві телекомунікаційного ринку?
4. Як формулюється правило Парето?
5. Який зліст правило 80/20 набуває в галузі телекомунікацій?

*6. Які шляхи розвитку та джерела збільшення доходів галузі телекомунікацій?*

## ЛЕКЦІЯ 4. ІНТЕРНЕТ — НОВЕ СВІТОВЕ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

### § Вступ

У відомій пісні 30-х років звучали чудові слова: «Ми народжені, щоб казку зробити дійсністю ...». Рідко казки для дорослих стають бувальщиною, а якщо і стають - то в основному для окремих людей. Але є казка, яка стала бувальщиною для всього Людства. Ця казка називається Інтернетом. В цій лекції читачеві буде розказана дивовижна історія перетворення локальної мережі передачі даних до Світової інфокомунікаційної мережі. Більш того, лавиноподібне зростання мережі Інтернет привів до фундаментальних змін у функціонуванні всього суспільства. Інтернет увійшов у кожен дім, став універсальним засобом спілкування людей і отримання будь-якої інформації в будь-якій точці світу. За допомогою цієї мережі люди сьогодні спілкуються і переписуються, читають книги і шукають інформацію, вчать і лікуються, купують товари і замовляють послуги, розважаються і грають в різні ігри. Цей список можна ще довго і довго продовжувати. Немає такої сфери людського життя, яка сьогодні не порушена Інтернетом.

### § 4.1. Зародження і основні принципи Інтернет

Казка про Інтернет починається зі «страшної» новини, яку дізнався уряд США 4 жовтня 1957 року. Виявляється, головний противник - Радянський Союз - володіє не тільки ядерною зброєю, але і засобами її доставки. Весь науково-технічний потенціал Америки був мобілізований для протидії цій звістці, і в 1958 році при міністерстві оборони США було організовано агентство з перспективних досліджень - Advanced Research Projects Agency (ARPA). Агентство повинно було здійснити багато різних проектів, в тому числі і мережевих. Одним з них був проект створення телекомунікаційної мережі, що забезпечує взаємодію в режимі реального часу комп'ютерів різних наукових центрів (зокрема, університетських центрів) і дослідницьких груп, які працюють на це агентство. Комп'ютерна мережа розроблялася на випадок ядерної війни (і в той час це не здавалося казкою!), Тому потрібно забезпечити її надзвичайно високу стійкість. Керувало розробкою один з підрозділів ARPA - управління з технологій обробки інформації, утворене в 1962 році.



Тут в нашій казці з'являється казкар - Джозеф Ликлайдер (J. Licklider) з Массачусетського технологічного інституту. У серпні 1962 року він висловив концепцію «Галактичної мережі» («Galactic Network»). Здавалася казковою його ідея глобальної мережі взаємопов'язаних комп'ютерів, за допомогою якої кожен зможе швидко отримувати доступ до даних і програм, розташованих на будь-якому комп'ютері. У жовтні 1962 року Ликлайдер став першим керівником проекту створення нової комп'ютерної мережі. Далі події розвивалися як в казці: мережева

концепція Ліклайдера була прийнята за основу, а в якості технології реалізації була вибрана новітня технологія того часу - технологія пакетної комутації.

З 1965 року проводилися експерименти по взаємодії комп'ютерів по традиційній комутованій телефонній мережі. Ці дослідження показали, що розділені комп'ютери можуть працювати разом, що традиційна телефонна мережа непридатна для цих цілей, і що метод пакетної комутації досить ефективний. У 1967 році виник план побудови мережі ARPANET. У 1968 році був оголошений відкритий конкурс на розробку одного з ключових компонентів мережі - комутатора пакетів, що отримав назву Інтерфейсний процесор повідомлень (Interface Message Processor, IMP). Конкурс виграла компанія «Bolt», «Beranek and Newman» (BBN). У вересні 1969, компанія «BBN» встановила в Каліфорнійському університеті в Лос-Анджелесі перший Інтерфейсний процесор повідомлень і підключила до нього перший комп'ютер.

29 жовтня 1969 була зроблена найперша спроба дистанційного з'єднання з ним комп'ютера дослідного центру Стенфордського університету. Віддалені один від одного на відстань 500 кілометрів, університети стали першими вузлами майбутньої мережі ARPANET. В історії зберігся запис про цю подію в робочому журналі. Вона опублікована в Інтернеті і наводиться на рисунку 15.

29 Oct 69	21:00	LOADED OP. PROGRAM G212 GEN BARKER BBN	CSK
	22:30	Talked to SBC Host to Host	CSK
		Left op program running after sending a host death message to imp.	CSK

Рис. 15. Запис в робочому журналі про найпершу спробу дистанційного з'єднання

І хоча спроба виявилася не зовсім вдалою (система «зависла»), ця дата назавжди увійшла в історію світових телекомунікацій. Може коли-небудь 29 жовтня стане днем Інтернету, як 7 травня (25 квітня за старим стилем), коли А.С. Попов вперше продемонстрував прототип радіоприймача, стало днем Радіо.

Напевно, дата народження Інтернету - поняття досить умовне. Вся діалектика наукової думки органічно вела до створення комп'ютерних мереж. І віддаючи належне конкретним творцям мережі ARPANET, ми можемо назвати імена безлічі інших вчених і фахівців, чия наукова і практична діяльність послужила створенню Інтернету.

Повернемося в осінь 1969 року, коли продовжилися активні випробування мережі ARPANET, але вже з 4 вузлами: до двох раніше названих були підключені Каліфорнійський університет Санта-Барбари і Університет штату Юта.

В Інтернеті опубліковано документальний ескіз цієї мережі (рисунок 16). Його



можна назвати першим паростком мережі Інтернет. Квадратами були позначені комп'ютери із зазначенням моделі, колами - процесори повідомлень із зазначенням місця установки.

У наступні роки число комп'ютерів, підключених до ARPANET, швидко зростало. Одночасно велися роботи по створенню протоколу міжкомп'ютерного взаємодії і такий протокол, який отримав назву Протокол управління мережею (Network Control Protocol, NCP), був встановлений в 1971 - +1972 роках на вузлах ARPANET. Після цього стало можливим приступити до розробки додатків.

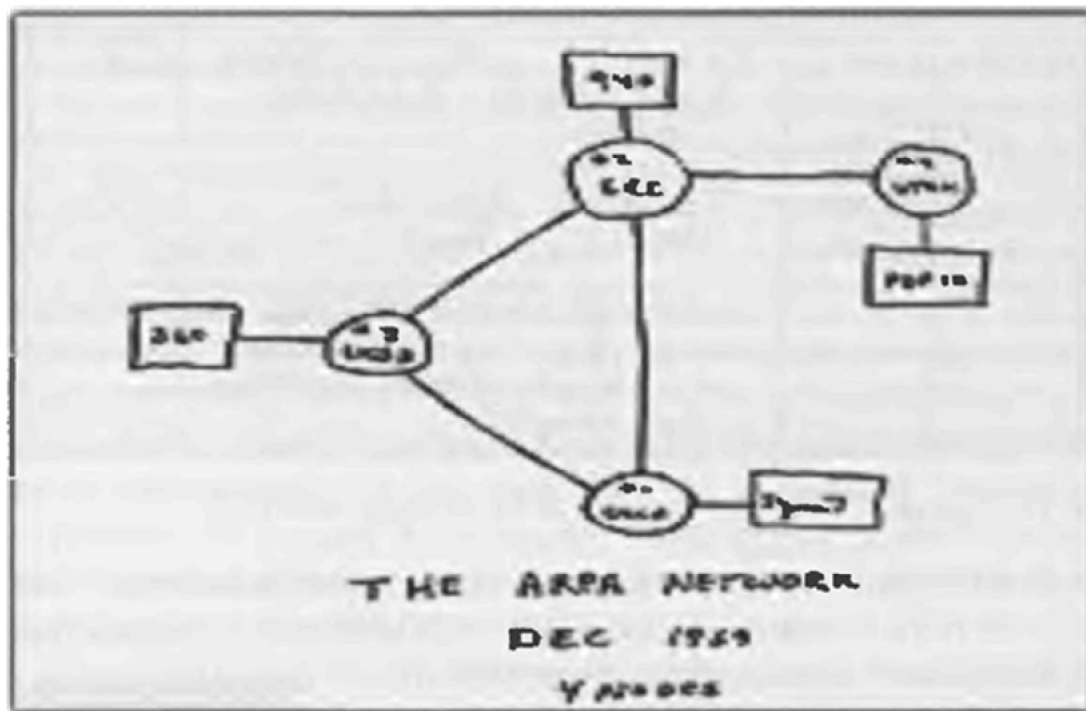


Рис. 16. Документальний ескіз мережі з чотирьох вузлів

У жовтні 1972 на міжнародній науковій конференції з комп'ютерних комунікацій була здійснена перша публічна демонстрація можливостей нової мережевої технології. З казки для військових мережу все більше і більше перетворювалася в казку для вчених. Виникає новий додаток - електронна пошта. Те, що сьогодні нам здається звичним і буденним, для початку 70-х років минулого століття було новим способом мислення і стилем життя. Правда, поки тільки вчених ...

Зазначимо, що мережа ARPANET була в той час не єдиною комп'ютерною мережею. Інший казкар - Роберт Канн (Robert Kahn), висловив в 1972 році ідею відкритої мережевої архітектури. Відкрита мережева архітектура має на увазі, що окремі мережі можуть проектуватися і розроблятися незалежно, зі своїми унікальними інтерфейсами, наданими користувачам і/або іншим постачальникам мережевих послуг. При проектуванні кожної мережі можуть бути взяті до уваги специфіка оточення і особливі вимоги користувачів. Але протокол NCP не відповідав вимогам відкритих систем, тому Кан вирішив розробити новий протокол. Разом з Вінтон Серф (Vinton Cerf) їм був створений протокол, який згодом буде названий Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP - Протокол управління передачею/Міжмережевий протокол). Цей протокол набув поширення у багатьох мережах і виникло об'єднання мереж, яке сьогодні зветься Інтернет або Мережа.

У 80-х роках минулого століття телекомунікаційна галузь опинилася на роздоріжжі двох доріг. Один шлях - повністю децентралізована архітектура і відсутність єдиного управління. Це був шлях Інтернету. Інший шлях - ієрархічна побудова мережі і централізоване управління - був традиційним шляхом побудови мереж. У мережах передачі даних такий шлях запропонувала компанія France Telecom, що побудувала мережу Minitel. У цій мережі застосовувалися найпростіші термінали (безкоштовно надавалися користувачам), які мали доступ до централізованих баз даних. Ці два підходи довгий час конфліктували між собою і навіть отримали назву «війна протоколів» [99].



Широке поширення в 1980-і роки локальних мереж, персональних комп'ютерів і робочих станцій дало поштовх бурхливому зростанню Інтернету. У цій новій реальії потрібно було створити нові підходи до функціонування об'єднання мереж. Цей етап став етапом перетворення казки на дійсність.

#### **§ 4.2. Становлення сучасної мережі Інтернет**

Сьогодні ми трактуємо термін "Інтернет" значно ширше, ніж це було в 80-х роках. В останні роки під Інтернетом розуміється, як правило, сама Мережа і весь комплекс, функціонуючих в ній додатків, що перетворюють її в нове економічне і соціальне середовище. При відносно невеликих витратах стало можливим використання всього інформаційного багатства Людства.

На початку 90-х років почалося повсюдне поширення графічного способу відображення інформації в Мережі в вигляді «сторінок», здатних нести не тільки текст, як раніше, а й графіку, і навіть мультимедіа. Інтернет з наукової мережі перетворився в мережу для широкого кола користувачів. Завдяки створеній ще в 1988 році технології WorldWideWeb (WWW - web), всі наявні в Мережі ресурси перетворилися в єдину гіпертекстову структуру, так звану Єдину Інформаційну павутину.

#### **§ Висновок**

Попит на послуги Інтернет зростає як в казці: не по днях, а по годинах. З початку 90-х років число комп'ютерів, підключених до Інтернет, щорічно як мінімум подвоювалося. А в 1995 році почався справжній бум Інтернет, який перетворив Мережу в найбільший, динамічний і доступний засіб масової комунікації. У 1998 році відбувся запуск проекту «Інтернет-2» - мережі, в якій швидкість проходження інформації перевищує на кілька порядків швидкість в минулому (до 10 гігабіт на секунду). Сьогодні цей проект став надбанням не тільки США, але і багатьох інших країн. У грудні 2004 року в Китаї була представлена мережа CERNET2 (China Education and Research Network 2), що володіє пропускнуною спроможністю 2,5-10 Гбіт/с

і працює по протоколу IPv6. Першими вузлами цієї мережі стали провідні дослідницькі інститути країни.

У травні 2006 року дослідницька компанія eMarketer повідомила, що в кінці 2005 року число користувачів Інтернету перевищила 1 мільярд, з них 845 мільйонів чоловік регулярно використовують Всесвітню павутину. За кількістю користувачів лідирують США - 175 млн. осіб. Поруч, в Латинській Америці - всього 70 млн. користувачів. В Європі налічується 233 млн. осіб, що використовують всесвітню мережу. У Китаї є 111 млн. користувачів Інтернету. І кожен день приносить все нових і нових користувачів по всій Земній кулі.

#### **Контрольні запитання до Лекції 4**

- 1. Які основні принципи функціонування мережі Інтернет?*
- 2. Охарактеризуйте перший етап розвитку мережі Інтернет?*
- 3. Назвіть переваги на недоліки централізованого/децентралізованого управління мережею Інтернет?*
- 4. Охарактеризуйте сучасний стан та значущість мережі Інтернет для людства?*
- 5. Яке майбутнє у мережі Інтернет ви бачите?*

## ЛЕКЦІЯ 5. СУЧАСНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

### § Вступ

Сучасне регулювання телекомунікацій можна розглядати як одну з форм економічної політики, спрямовану на усунення вад ринку і створення сприятливих умов для його функціонування.

Історія регулювання телекомунікацій сповнена захоплюючих подій, конфліктів і воєн, компромісів і домовленостей, судових розглядів і вердиктів урядів.

### § 5.1. Основні загальні принципи регулювання телекомунікацій

Створення перших світових телекомунікаційних мереж в кінці XIX століття здійснювалося приватними компаніями. Однак їх діяльність з самого початку регламентувалася в тій чи іншій формі.

У регулюванні телекомунікацій можна виділити кілька важливих складових: технічне регулювання, економічне регулювання, адміністративне регулювання.

Назвемо ряд основних загальних принципів регулювання телекомунікацій:

- ✓ розвиток конкурентного середовища ринку телекомунікацій на основі контролю за концентрацією власності, злиттям компаній і діяльністю монополій;
- ✓ забезпечення недискримінаційного доступу на телекомунікаційний ринок і рівної доступності до його ресурсів всіх суб'єктів ринку;
- ✓ справедливе і прозорий розподіл обмежених ресурсів телекомунікацій;
- ✓ створення стійких механізмів усунення потенційних конфліктів між учасниками телекомунікаційного ринку;
- ✓ забезпечення права громадян на доступ до телекомунікаційних і інформаційних ресурсів з певним рівнем якості і за прийнятними цінами;
- ✓ захист прав користувачів;
- ✓ забезпечення інформаційної безпеки;
- ✓ охорона інтелектуальної власності, включаючи боротьбу з піратством і злочинами в сфері високих технологій;
- ✓ забезпечення національних інтересів, що встановлюються законодавством тієї і чи іншої країни (наприклад, забезпечення інтересів національних виробників обладнання).

Незважаючи на наявність загальних принципів, існують великі відмінності в методах регулювання, що використовуються як на міжнародному, так і національному рівні.

Назвемо деякі міжнародні організації, які беруть участь в тій чи іншій формі в регулюванні телекомунікацій.

## § 5.2. Основні міжнародні організації з регулювання галузі телекомунікацій



*Міжнародний Союз електрозв'язку - МСЕ (International Telecommunication Union - ITU)* - міжурядова організація, що працює під егідою ООН. Вона об'єднує понад 500 урядових і неурядових організацій. 17 травня 2005 року минуло 140 років МСЕ. У цей день в 1865 році 20 країнами була підписана Міжнародна телеграфна конвенція і утворений Міжнародний телеграфний союз, який до сьогоднішнього дня перетворився в Міжнародний Союз електрозв'язку, в роботі якого беруть участь майже всі країни-члени ООН. На честь цього події 17 травня відзначається в світі як День телекомунікацій. В рамках всесвітньої зустрічі на вищому рівні з питань інформаційного суспільства в Тунісі в 2005 році, було прийнято Звернення до Генеральної Асамблеї ООН із закликом оголосити 17 травня Всесвітнім днем інформаційного суспільства. У березні 2006 року Генеральна Асамблея ООН прийняла резолюцію<sup>14</sup>, по якій 17 травня проголошується Всесвітнім днем інформаційного суспільства. Тема першого Всесвітнього дня (2006 г.) - «Сприяння розвитку глобальної кібернетичної безпеки».

Основні завдання МСЕ: регламентування і розвиток електрозв'язку в усьому світі, вивчення і розробка на основі позитивного практичного досвіду країн-членів рекомендацій з питань теорії і практики передачі повідомлень. Оптимізуючи світову мережу електрозв'язку, МСЕ відіграє істотну роль у зміцненні співпраці між країнами, у наданні технічної допомоги країнам, що розвиваються, і країнам з перехідною економікою, а також у сприянні технічному розвитку мереж і засобів електрозв'язку. Документами, що регламентують діяльність МСЕ, є Статут і Конвенція.

Вищим органом МСЕ є Повноважна конференція, що скликається кожні чотири роки. У ній беруть участь делегації всіх членів МСЕ. Вона визначає стратегію МСЕ. Рада МСЕ, що збирається один раз на рік, складається їх 46 членів, які представляють п'ять регіонів: Африки, Америки, Азії з Австралією, Східну Європу з Північної Азією і Західну Європу.

МСЕ займається технічною стороною регулювання електрозв'язку, а також координацією і плануванням розвитку всіх видів міжнародного електрозв'язку. До складу МСЕ входять три сектори:

*Сектор стандартизації (ITU-T)*. Основними завданнями Сектору стандартизації є:

- ✓ вивчення технічних і експлуатаційних питань і випуск Рекомендацій для узгодженого з'єднання з національними мережами з метою організації міжнародних зв'язків прийнятної якості;
- ✓ створення нових Рекомендацій щодо взаємодії, інтеграції та конвергенції різних електронних індустрій: традиційного електрозв'язку, мовлення, комп'ютерної, інформаційних мереж;
- ✓ прийняття Рекомендацій про принципи тарифікації послуг зв'язку та про взаємні грошові розрахунки між національними операторами зв'язку.

<sup>14</sup> Резолюція ООН A/RES/60/252

*Сектор радіозв'язку (ITU-R)*, який регламентує діяльність різних радіослужб, нормує і стандартизує параметри радіочастотних систем, розробляє рекомендації по використанню радіочастотного спектру, реєструє радіочастоти;

*Сектор розвитку електрозв'язку (ITU-D)*.

Кожен із секторів має в своєму складі Дослідні комісії (ДК). Всесвітня асамблея по стандартизації електрозв'язку (WASE-2004), що відбулася в кінці 2004 р, скоригувала структуру ІТУ-Т, утворивши 13 дослідних комісій:

- ✓ ДК-2 Експлуатаційні аспекти надання послуг, мережі та робочі характеристики;
- ✓ ДК-3 Принципи тарифікації та розрахунків, включаючи економічні та стратегічні питання електрозв'язку;
- ✓ ДК-4 Управління електрозв'язком;
- ✓ ДК-5 Захист від електромагнітних впливів навколишнього середовища;
- ✓ ДК-6 Лінійні і відповідні внутрішньостанційні споруди;
- ✓ ДК-9 Інтегровані широкосмугові кабельні мережі та передача телевізійних і звукових програм;
- ✓ ДК-11 Вимоги до сигналізації і протоколи;
- ✓ ДК-12 Робочі характеристики і якість обслуговування;
- ✓ ДК-13 Мережі наступного покоління;
- ✓ ДК-15 Інфраструктури оптичних та інших транспортних мереж;
- ✓ ДК-16 Мультимедійні термінали, системи та додатки;
- ✓ ДК-17 Безпека, мови та програмне забезпечення електрозв'язку;
- ✓ ДК-19 Мережі рухомого електрозв'язку;
- ✓ КГСЕ (TSAG) Консультативна група по стандартизації електрозв'язку.

У дослідних комісіях проходить основна робота з узагальнення міжнародного досвіду та розробці Рекомендацій. Ці Рекомендації фактично є міжнародними стандартами у відповідних областях техніки. За свою довгу історію розроблено кілька тисяч Рекомендацій. Видання Рекомендацій по мірі їх затвердження, а не раз на чотири роки в вигляді «кольорової» книги, як це було раніше, значно прискорило їх надходження до користувачів. МСЕ безперервно впроваджує нові процедури для прискорення розробки і затвердження Рекомендацій. В даний час діють дві процедури - традиційна (ТАР) і альтернативна (ААР). Традиційна процедура, в обов'язковому порядку застосовується до Рекомендацій, які мають політичні або регламентні наслідки, передбачає офіційні консультації з країнами-членами МСЕ для затвердження Рекомендації. Альтернативна процедура може застосовуватися до технічних Рекомендацій і не вимагає офіційних консультацій з країнами-членами МСЕ. Затвердження проводиться на рівні делегатів і експертів, призначених країнами-членами МСЕ, із застосуванням електронної системи без розсилки паперових документів.

МСЕ тісно взаємодіє з рядом міжнародних організацій, в тому числі з Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO), Міжнародною електротехнічною комісією (МЕК), Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO). Крім того, МСЕ співпрацює з Європейським інститутом стандартів електрозв'язку (ETSI), Європейською конференцією адміністрацій електрозв'язку (CEPT), а також з Комітетом по технології Інтернет (IETF), з АТМ-форумом, DSL-форумом, MPLS-

форумом, Організацією партнерства по системам 3-покоління (3GPP), Консорціумом по мультимедійній конференції (IMTC) і ін.

**Міжнародна організація по стандартизації ISO (International Standardization Organization ISO)** почала функціонувати як міжнародна неурядова організація 23 лютого 1947 року. Вона була заснована 25 індустріально розвиненими країнами для координації на міжнародному рівні розробки різних промислових стандартів і прийняття їх в якості міжнародних стандартів.



Спочатку повноваження ISO не включали в себе сектор телекомунікацій, тому що вже існував МСЕ. Однак в подальшому виникла необхідність стандартизації технологій телекомунікаційної індустрії. Для виключення колізій ISO і МСЕ створюють спільні комітети або робочі групи.

До важливих заслуг ISO слід віднести розробку, яка отримала всесвітнє застосування фундаментальних системних стандартів з основ управління якістю продукції (ISO 9000) і навколишнім середовищем (ISO 14000), а також розробку стандартів на телефонні і банківські картки, мови програмування і багато іншого. Особливе значення має розробка ISO моделі взаємодії відкритих систем (BBC).

**Організація IEC**, утворена в 1906 р, також як і ISO є добровільною неурядовою організацією. Її діяльність в основному пов'язана зі стандартизацією фізичних характеристик електротехнічного і електронного обладнання. Основна увага IEC приділяє таким питанням, як, наприклад, електровимірювання, тестування, утилізація, безпека електротехнічного і електронного обладнання. Як і в ISO, членами IEC є національні організації (комітети) стандартизації технологій у відповідних галузях. З організаційної точки зору IEC має структуру багато в чому аналогічну ISO. Процес створення стандартів в IEC також аналогічний моделі цього процесу, прийнятої в ISO.



**Світова організація торгівлі (СОТ)** була створена в 1994 році в місті Марракеші (Марокко). Угода про заснування СОТ містить додатки, що охоплюють сфери торгівлі товарами і послугами, а також торговельні аспекти прав інтелектуальної власності:

- ✓ Генеральна угода з тарифів і торгівлі (ГАТТ);
- ✓ Генеральна угода про торгівлю послугами (ГАТС);
- ✓ Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (ТРИПС).

У першій угоді з позицій регулювання телекомунікаційного ринку важливе значення має Угода про технічні бар'єри в торгівлі. Цей документ передбачає заходи з обмеження перешкод, викликаних наявністю обов'язкових стандартів, стимулює розробку і використання міжнародних стандартів і заохочує максимальну транспарентність в цій сфері. Країна-член СОТ зобов'язана надавати товарам, що поставляються іншими членами на її територію, такий самий режим, що стосується застосування стандартів і сертифікації.

Основні принципи Генеральної угоди про торгівлю послугами укладені в наступному:

1. Режим найбільшого сприяння, тобто недискримінаційного ставлення до послуг та їх постачальникам. Для багатьох країн протягом 10 років дозволені вилучення з цього режиму.

2. Прозорість регулювання. Кожна країна повинна мати спеціальну довідкову службу, яка надає іншим країнам-членам інформацію про чинне законодавство щодо торгівлі послугами.

3. Взаємне визнання кваліфікації постачальників (сертифікатів, ліцензій тощо).

4. Правила, що регулюють питання, пов'язані з обмеженням конкуренції в сфері послуг.

5. Зобов'язання щодо лібералізації ринку послуг:

✓ доступ на ринок - може бути встановлено обмеження за часткою іноземного капіталу, відкриття місцевих представництв, обмеження за кількістю постачальників послуг на ринок і т.д.;

✓ національний режим, тобто можливості введення певних обмежень в окремих секторах. Обумовлюються обмеження можуть ставитися як до всього сектору послуг («горизонтальні»), так до певної галузі або послуги («специфічні»).

Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності вводить мінімальні стандарти захисту прав інтелектуальної власності і механізми щодо їх реалізації. Зобов'язання країн-членів СОТ передбачають:

наявність національного режиму;

режим найбільшого сприяння;

транспарентність.



**Конференція європейських поштових та телеком-комунікаційних відомств СЕРТ (Conference of European Postal and Telecommunications Administrations)** заснована в 1959 році і об'єднує представників 43 країн.

Готує рекомендації щодо розвитку поштового та електричного зв'язку стосовно до європейського регіону.



**Європейський інститут стандартів електрозв'язку ETSI (European Telecommunications Standards Institute, ETSI)** - незалежна некомерційна організація, завданням якої є створення стандартів інформаційних і телекомунікаційних технологій.

ETSI створений 14 січня 1988 на конференції СЕРТ, об'єднує європейські адміністрації зв'язку, мережевих операторів, провайдерів послуг, виробників обладнання та інших учасників телекомунікаційного ринку та забезпечує, по суті, європейський внесок у всесвітню стандартизацію телекомунікацій. Стандарти ETSI приймаються за результатами консенсусу його членів. Щоб дати можливість неєвропейським організаціям брати участь у роботі ETSI, в 1990 році була введена категорія асоційованих членів. Це практично вивело статус ETSI за рамки виключно регіональної організації. Опубліковано кілька тисяч стандартів і технічних специфікацій ETSI. Найбільш відомі стандарти стільникової системи рухомого зв'язку GSM, транкінгової системи рухомого зв'язку TETRA, системи бездротового доступу DECT.



**Американський національний інститут стандартизації (ANSI)** створений в 1918 році. ANSI є недержавною організацією, що представляє США в ISO. Функціями ANSI є:

✓ акредитація американських організацій по стандартизації;

✓ затвердження представлених стандартів в якості національних.





**Інститут інженерів з електротехніки та електроніки IEEE** - заснована в США міжнародна професійна організація. Мета цієї організації полягає в просуванні теоретичних і прикладних досягнень електротехнічної та електро-тронній індустрії, сприянні професійному зростанню фахівців відповідних областей. Організації, що входять в IEEE, утворюють товариства (Societies) різної професійної спрямованості, які розглядаються як структурно самостійні одиниці IEEE.

За діяльність в галузі стандартизації відповідає Рада зі стандартів (Standards Board). Вона керує роботою ряду координаційних комітетів по стандартам конкретної тематичної спрямованості (Standard Coordinating Committees - SCCs), які і організують роботу технічних комітетів з розробки стандартів.

IEEE акредитований ANSI як організація стандартизації США, що дає їй можливість формувати стандарти як національні стандарти США.

**АТМ-Форум (ATM-Forum)** - міжнародна організація, що сприяє прискоренню впровадження технологій АТМ. Створена в 1991 році групою компаній-виробників обладнання. В даний час налічує більше 1000 учасників. Метою Форуму АТМ є створення можливостей швидкого доступу виробників і операторів зв'язку до стандартів АТМ. АТМ-Форум складається з технічного комітету (в якому створені 10 робочих груп), маркетингового і консультативного комітетів.

### § 5.3. Особливості регулювання Інтернет

Абсолютно нова форма регулювання - суспільне регулювання - виникла в Інтернеті. Оскільки Інтернет - децентралізована структура, що складається з безлічі мереж, для нього ключовим є не управління, але координація. Спочатку розробка технічних стандартів Інтернет ґрунтувалася на RFC (Requests for Comment) - запитах на коментарі. Цими документами, визначальними найважливіші моменти створення і функціонування мережі, такі як специфікації протоколів, опису стратегій реалізації та ін. Наукові роботи, обмінювалися розробники, досягаючи відповідного консенсусу.

В кінці 1970-х років, коли стало зрозуміло, що зростання Інтернет супроводжується необхідністю все більшої координації, були сформовані Міжнародна рада зі співробітництва (International Cooperation Board, ICB), Дослідницька група Інтернет (Internet Research Group) і Рада з конфігураційного управління Інтернет (Internet Configuration Control Board, ICCB). Рада ICB повинна була координувати роботи з рядом європейських країн. Дослідницька група Інтернет забезпечувала середовище для обміну інформацією загального характеру. Раді ICCB відводилися функції управління наростаючою активністю користувачів. Подальше зростання Інтернет-спільноти привело до перебудови в 1984 році координуючих механізмів. Рада ICCB була скасована, їй на зміну прийшла сукупність тематичних груп (Task Forces), що займалися певними технологічними областями (наприклад, маршрутизаторами, наскрізними протоколами і т.п.). З керівників тематичних груп було утворено Раду з розвитку Інтернет (Internet Activities Board, IAB). Але до кінця 80-х років ця структура так розрослася, що довелося створити дослідний Комітет (Internet Research Task Force, IRTF), який займався питаннями довгострокового планування і Комітет з

технології Інтернет (Internet Engineering Task Force, IETF). IETF є відкритим співтовариством мережеских проектувальників, постачальників і вчених, що працюють над розвитком Інтернет. Він відкритий для всіх бажаючих, а велика частина роботи виконується за допомогою електронної розсилки документів. IETF ділиться на кілька робочих груп, кожна з яких займається певною темою або певним протоколом. Технічне керівництво діяльністю IETF і процесом вироблення нових стандартів Інтернету здійснює Виконавчий комітет IETF. Він же остаточно затверджує специфікації протоколів Інтернету. Як і раніше, основними документами є RFC, що стали мережевими стандартами і прийняті в такій якості американськими органами стандартизації.

До початку 90-х років поширення Інтернету почало приймати глобальний характер, і в 1991 році була сформована Спільнота Інтернет (Internet Society ISOC) - некомерційна організація, яка об'єднує на професійній основі понад 150 організацій і 6000 фізичних осіб більш ніж з 100 країн світу. ISOC складається з декількох груп, які формують стандарти Інтернету, в тому числі IAB і IETF

**ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)** - корпорація по виділенню імен та параметрів протоколів Інтернету. Ця корпорація створена для лібералізації процесів виділення IP-адрес і доменних імен, тобто передачі процесів адміністрування від урядових органів США приватним структурам<sup>15</sup>, організації добросовісної конкуренції при реєстрації, а також інтернаціоналізації цих процесів. Під патронажем ICANN функціонує IANA (Internet Assigned Numbers) - агентство по виділенню імен Інтернету.

ICANN складається із загального правління і трьох допоміжних організацій, що займаються питаннями координації Інтернету (підтримка адрес, доменних імен та протоколів). Кожна з цих організацій децентралізована, і в їх роботі беруть участь представники бізнес-спільноти, некомерційної громадськості, адміністраторів національних доменів і доменів загального користування, Інтернет сервіс провайдерів, реєстраторів, представників організацій, що займаються питаннями інтелектуальної власності, представники IETF, Консорціуму World Wide Web, MCE, ETCI і т.д. Важливу роль в діяльності ICANN грають консультаційні ради і робочі групи. В даний час особливе значення надається діяльності Урядового комітету, до якого входять представники урядів різних країн світу.

Керівним органом ICANN є рада з 18 директорів: кожна допоміжна організація делегує по три людини, а ще дев'ять директорів вибираються за результатами всесвітнього електронного голосування. Претендувати на ці дев'ять місць може будь-яка людина з відповідним рівнем знань. У 2000 році були організовані перші всесвітні вибори п'яти директорів. Вони проводилися шляхом висунення кандидатів по п'яти регіонах Земної кулі. З 158 тисяч фахівців у голосуванні взяли участь 35 тисяч. Однак справжньої демократії в Інтернеті так і не вдалося досягти. Є сильні протиріччя між американським корінням Інтернету і його глобальним характером. Крім того, багато державних органів різних країн і чиновники різних міжнародних організацій прагнуть «покермувати» Інтернетом. На Всесвітній зустрічі на вищому рівні з питань інформаційного суспільства в Женеві (грудень 2003 г.) було поставлено питання про

<sup>15</sup> У США реєстратором доменів верхнього рівня був InterNIC (Інформаційний центр Інтернету), який працював під управлінням Network Solutions, Inc. і під наглядом відповідних державних органів. Потім InterNIC був ліквідований, а його функції були передані ICANN.

управління Інтернетом. У листопаді 2004 року була створена Робоча група ООН з питань управління Інтернетом. Робоча група провела 4 засідання і представила туніського саміту Всесвітньої зустрічі на вищому рівні з питань інформаційного суспільства (листопад 2005 року) пропозиції щодо регулювання Інтернету. Напередодні цього заходу ряд держав (Китай, Бразилія, ПАР, Іран, Саудівська Аравія, Норвегія і Швейцарія) виступали за передачу управління адресним простором Інтернету з рук ICANN в ведення будь-якого міжнародного органу при ООН. США відмовилися розглядати це питання, і його просто зняли з порядку денного саміту. Учасники зустрічі погодилися заснувати при ООН Форум з питань управління Інтернетом (Internet Governance Forum), проте його рішення не матимуть обов'язкової сили.

#### **§ 5.4. Нові підходи до регулювання галузі телекомунікацій**

В останні роки в більшості розвинених країн внесено суттєві зміни в національні законодавства, що відображають сучасні тенденції регулювання телекомунікацій. Перша з них - поділ функцій вироблення політики та регулювання. Політику в області телекомунікацій виробляють уповноважені на те державні органи країн (переважно міністерства). Регулюючими органами сьогодні виступають як спеціально створені організації, так і державні органи. Однак спостерігається тенденція переходу до незалежного галузевого регулювання. У Рекомендаціях до Угоди СОТ по основним телекомунікаційним послугам (1997р.) вказується: *«регулюючий орган повинен бути відділений і не повинен бути підзвітний кому-небудь з операторів, що надають основні телекомунікаційні послуги. Рішення і процедури, які використовуються регулюючим органом, повинні бути неупередженими по відношенню до всіх учасників ринку»*. Найбільш відомими національними регулюючими органами в світі є Федеральна Комісія із зв'язку (FCC) в Сполучених Штатах Америки і Бюро з телекомунікацій (OFTEL) у Великобританії. Сьогодні незалежні регулюючі органи створені практично у всіх країнах Європейського Співтовариства.

Ще однією тенденцією регулювання телекомунікацій є посилення ролі органів, що здійснюють регулювання в сфері конкуренції. Їх основним завданням є реагування на недобросовісну конкуренцію, ціновий змова, контроль за злиттями й поглинаннями.

Нарешті, необхідно вказати на нові тенденції регулювання телекомунікацій, пов'язані з тим, що відбувається в галузі процесом конвергенції. Зокрема, це стосується питань регулювання традиційних послуг зв'язку та послуг, що надаються Інтернетом, а також послуг телерадіомовлення.

#### **§ 5.4. Основні економічні методи регулювання**

Назвемо основні економічні методи регулювання.

*Ліцензування.* Сучасний підхід до ліцензування базується на наступних принципах:

- ✓ недискримінаційність;

- ✓ справедливість і гласність;
- ✓ типізація і уніфікація;
- ✓ відкритість ринку для залучення інвестицій;
- ✓ баланс прав і обов'язків учасників ліцензійної угоди, відповідальність сторін;
- ✓ встановлення конкретних термінів дії, порівнянних з окупністю вкладених інвестицій, і способів продовження;
- ✓ встановлення конкретної території дії;
- ✓ розумна оплата за ліцензію, диференційована за прибутковістю бізнесу, обмеженості ресурсу і т.д.

У більшості країн сьогодні діють два види телекомунікаційних ліцензій: загальні та індивідуальні, при цьому спостерігається домінування публічних ліцензій.

За видачу ліцензій справляється ліцензійна плата, яка зазвичай складається з двох частин: одноразового внеску і регулярної плати.

При видачі ліцензій на конкурсній основі використовується переважно аукціонний принцип. Відомо кілька форм аукціонів. Найбільш поширеною з них є відкритий аукціон. При торгах встановлюється початкова мінімальна ціна, потім ця ціна підвищується учасниками аукціону до тих пір, поки не залишиться один покупець, який запропонував максимальну ціну. Така форма називається «англійський» аукціон. Іншою формою відкритого аукціону є так званий «голландський» аукціон. Торги тут починаються з високою, свідомо неприйнятною для учасників аукціону вартості, яка знижується до тих пір, поки один з покупців не погоджується із запропонованою ціною. Така форма аукціону найбільш поширена на фінансовому ринку.

Закритий аукціон характерний тим, що покупці одночасно і незалежно один від одного конфіденційно подають заявки з необхідною за умовами аукціону інформацією (зазвичай сума покупки і деякі інші умови, наприклад, інвестиційні умови). У встановлений термін заявки оголошуються, і визначається переможець аукціону. Дана форма носить назву аукціону «першої ціни» і широко поширена при різних видах закупівель або розподілі підрядів.

У 1996 році, незадовго до своєї смерті, Нобелівський лауреат, професор Колумбійського університету Вільям Вікрам (William Vickrey) запропонував нову форму аукціону - аукціон «другої ціни». Ця форма закритого аукціону практично збігається з викладеною вище, але переможець аукціону сплачує не зазначену ним у заявці суму, а суму, зазначену найближчим конкурентом.

Минулі у 2000 року аукціони з продажу ліцензій на послуги мобільного зв'язку третього покоління принесли Уряду Великобританії понад 35 млрд. доларів США, а Уряду Німеччини - понад 45 млрд. доларів.

*Тарифне регулювання.* Застосування методів тарифного регулювання в телекомунікації пов'язано з наявністю на ринку елементів монополій і домінуючих операторів, а також необхідністю забезпечити право громадян на отримання універсальних послуг за прийнятними цінами. Найбільш важливі принципи регулювання тарифів в телекомунікації [72]:

1. Принцип доступності.
2. Принцип взаємовигідності для всіх учасників телекомунікаційного ринку.

3. Принцип інвестиційної привабливості.
4. Принцип беззбитковості.
5. Принцип прозорості формування розміру тарифів.

Виділяються три основні методи регулювання тарифів:

- ✓ Пряме регулювання державними органами.
- ✓ Регулювання шляхом встановлення граничного рівня доходності на вкладений капітал.
- ✓ Метод граничного ціноутворення.

Останній метод регулювання сьогодні найбільш поширений в світових телекомунікації.

*Розвиток конкуренції.* Застосування цього методу регулювання пов'язане з необхідністю забезпечення сумлінного суперництва компаній на ринку. Здійснюється контроль за злиттями й поглинаннями підприємств і картельними угодами, застосовуються спеціальні методи для створення конкурентного середовища та виключення можливостей використання свого переважного положення на ринку домінуючих підприємств. У ряді країн держава надає активну підтримку малому і середньому бізнесу.

*Підтримка інвестицій.* Цей метод регулювання включає в себе різні способи створення на ринку особливих умов, що стимулюють залучення інвестицій в галузь. У числі таких умов можна виділити:

- ✓ безпосередня державна участь в різних проектах, в першу чергу - соціально та суспільно значущих;
- ✓ введення певних пільг і преференцій для інвесторів;
- ✓ створення особливих економічних зон, технопарків, «інкубаторів», зон вільної торгівлі і т.д. зі спеціальними механізмами регулювання діяльності.
- ✓

## **§ Висновок**

Особлива роль в регулюванні телекомунікацій відводиться регулюванню використання радіочастотного спектру. Розподіл радіочастотного спектру між різними службами яскраво відображає державну політику, а принципи виділення частот ілюструють ступінь лібералізації ринку телекомунікацій в тій чи іншій країні. Необхідно відзначити, що в абсолютній більшості країн діє принцип платності використання спектра. У розвинених країнах найбільш поширені прозорі механізми розподілу частот (лотереї, торги у формі відкритих конкурсів або аукціонів), в інших країнах ця процедура базується на закритих рішеннях регулятора (навіть при створенні спеціальних комісій). Важливе значення має правова форма права надання частоти (у власність, в безстрокове користування, в оренду і т.д.) і методи захищеності від позбавлення частоти.

## **Контрольні запитання до Лекції 5**

1. Які основні загальні принципи регулювання телекомунікацій?
2. Назвіть основні міжнародні організації з регулювання та охарактеризуйте

*зону їх регулювання?*

*3. В чому полягає особливість регулювання мережі Інтернет?*

*4. Основні органи регулювання Інтернет?*

*5. Які нові підходи до регулювання телекомунаквації застосовуються сьогодні?*

# ЛЕКЦІЯ 6. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОГРЕС - ТЕХНІЧНА ОСНОВА РОЗВИТКУ СВІТОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

## § Вступ

Початковий етап розвитку світових телекомунікацій характеризується практичною реалізацією багатьох блискучих ідей: будь то винахід П.Л. Шилінгом електромагнітного телеграфу або винахід електромеханічного телеграфу Морзе, винахід радіо А.С. Поповим або винахід телефону А. Беллом .... Але незабаром на зміну окремим, часом навіть геніальним винаходам, прийшов рутинний процес розвитку телекомунікаційних технологій. Видається важливим виділити три основні технології, які сьогодні визначають розвиток світових телекомунікацій: мікроелектроніку, волоконну оптику і пакетну комутацію. Саме прогрес цих технологій визначив нинішній стан всієї галузі.

## § 6.1. Закони Мура



У 1965 р. в журналі Electronics Гордон Мур (Gordon Moor) зробив прогноз щодо того, як буде розвиватися мікроелектроніка. Він припустив, що щорічно буде подвоюватися кількість транзисторів в одній мікросхемі. Надалі в прогноз були внесені уточнення, і зараз він звучить наступним чином. Продуктивність інтегральних схем (вимірювана в числі операцій в секунду) буде подвоюватися кожні 18 місяців, а їх вартість буде зменшуватися при цьому на 50%. Цей прогноз ґрунтувався на виробничому досвіді і вражаючою інтуїції цієї людини. Більш ніж 40-річна історія переконливо підтвердила правоту цієї гіпотези, яку в науковій літературі назвали законом Мура.

На рисунку 17 наведена діаграма, що ілюструє дію закону Мура.

Гордону Муру належить цікаве порівняння: *«Якби автомобільна промисловість розвивалася з тією ж швидкістю, що індустрія напівпровідників, то «Роллс-Ройс» зміг би сьогодні подолати відстань в півмільйона миль на одному галоні бензину, причому його було б дешевше кожного разу викидати, ніж паркувати»* [11].

Віддаючи данину поваги прозорливості Мура - одного із засновників компанії Інтел (Intel) - на цьому ж рисунку вказані продуктивності процесорів, вироблених компанією Інтел. Справедливість закону Мура показують такі цифри, які часто звучать в різних презентаціях. У 1977 році 1 Мбайт пам'яті, створений на мікросхемах, коштував 150 тисяч німецьких марок. Це було еквівалентно вартості половини будинку в хорошому куточку Західної Німеччини. Минуло 10 років, і в 1988 році для створення 1 Мбайта пам'яті досить було затратити 60 німецьких марок, що відповідало вартості чоловічої сорочки. Через 7 років - в 1995 році той же обсяг пам'яті вже коштував 1 німецьку марку, стільки ж, скільки коштує поштова марка. У 2002 році 1

Мбайт пам'яті коштував всього 5 євроцентів, дешевше, ніж жувальна гумка. Експерти прогнозують зниження вартості до 2012 року в 10 разів, що буде відповідати вартості аркуша паперу. Якщо в 1956 році один мегабайт дискового простору коштував 10 тисяч доларів, то сьогодні за ці гроші можна купити кілька комп'ютерів з ємністю жорсткого диска 40 Гбайт.

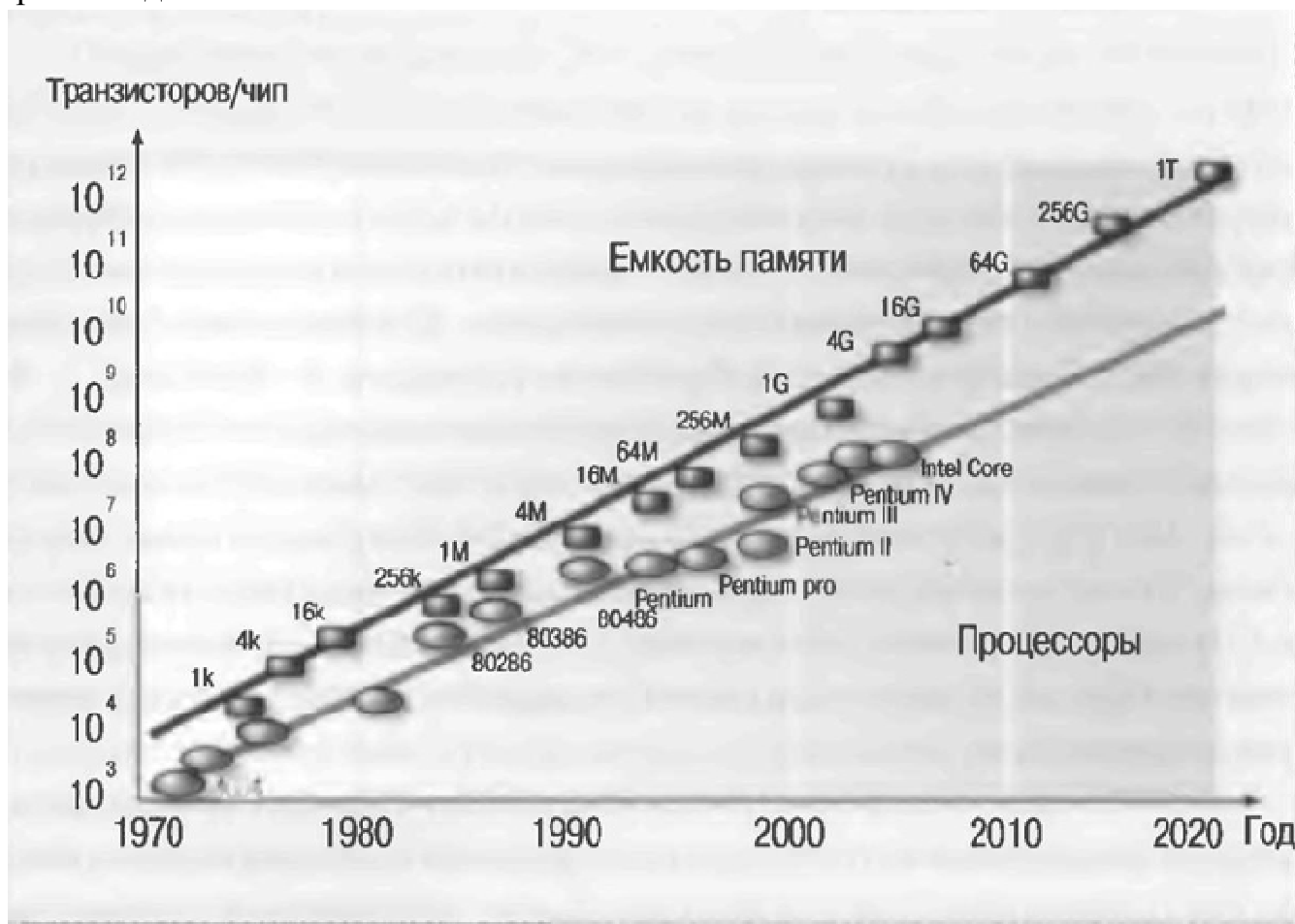


Рис. 17. Діаграма, що ілюструє дію закону Мура

Ще однією ілюстрацією закону Мура може служити зміна вартості обчислювальної потужності (в розрахунку на 1 мільйон операцій в секунду). У 1978 році такі розрахунки обходилися користувачу 480 доларів, в 1985 році - в 50 доларів, в 1995 році - в 4 долари, причому ця тенденція зберігається [34].

Сьогодні окремий власник сучасного персонального комп'ютера володіє великими обчислювальними можливостями, ніж весь центр управління польотом першого космонавта.

Такий революційний прогрес мікроелектроніки дозволив створити принципово нову телекомунікаційну техніку: від різного типу абонентських терміналів (включаючи засоби персональної комунікації) до станційного та лінійного обладнання різних типів.

## § 6.2. Оптичні технології



Іншим важливим технологічним рішенням стало істотне розширення пропускної здатності ліній зв'язку, в першу чергу - за рахунок застосування волоконно-оптичної техніки.

На рисунку 18 показана пропускна здатність різних середовищ передачі кабельних ліній зв'язку.

Як видно з наведеного рисунка, найбільш перспективно застосування волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ). Назвемо їх основні переваги:

- ✓ Широка смуга пропускання;
- ✓ Низький рівень загасання сигналу при поширенні;
- ✓ Відсутність власних зовнішніх електромагнітних випромінювань;
- ✓ Можливість повного діелектричного виконання волоконно-оптичних кабелів.

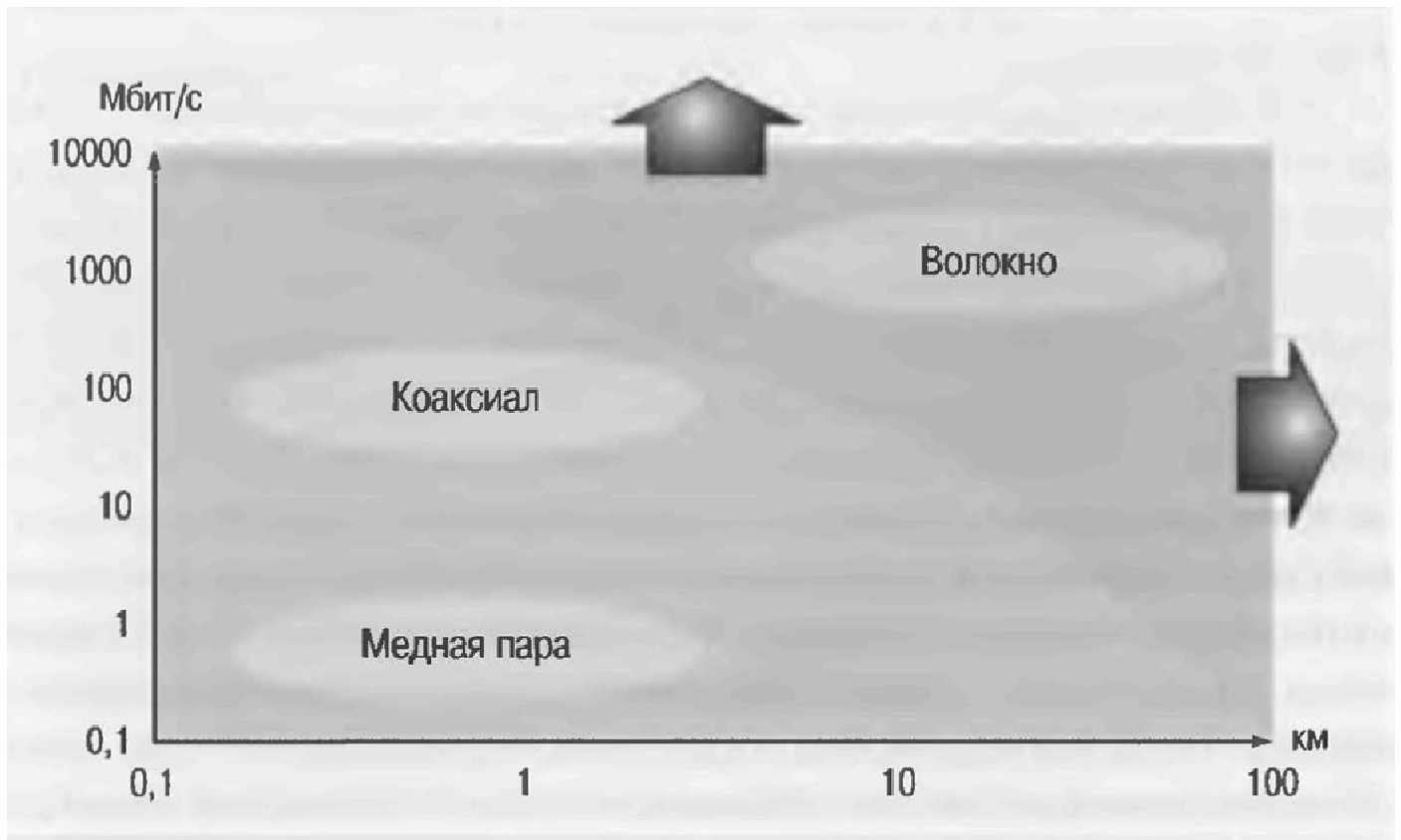


Рис. 18. Пропускна здатність різних середовищ передачі кабельних ліній зв'язку

Ці переваги дозволяють створювати лінії зв'язку без регенеративних пристроїв протяжністю понад 600 кілометрів. Повний діелектричне виконання забезпечує нечутливість до електромагнітних завад, тобто дозволяє усунути проблеми блукаючих струмів, корозії, грозозахисту, а значить - прокласти такі лінії, наприклад, в смузі залізниць або підвішувати кабелі на контактні опори ліній електропередач. Відсутність власних зовнішніх електромагнітних випромінювань не тільки усуває проблему впливу на інші кабелі зв'язку, а й забезпечує захищеність від перехоплення переданих повідомлень без механічного впливу на ВОЛЗ.

Перша комерційна волоконно-оптична лінія зв'язку була відкрита в 1980 році в США між містами Бостон і Річмонд. У кабелі зв'язку застосовувалося градієнтне багатомодове волокно, а на трьох робочих довжинах хвилі досягалася швидкість

передачі інформації 45 Мбіт/с.

Не вдаючись в історію еволюції оптичних кабелів, відзначимо, що їх розвиток здійснювалося шляхом розширення пропускної здатності, підвищення ефективності, якості і надійності, зниження вартості і розширення асортименту для застосування в різних умовах. За минулу чверть століття стала можливою передача інформації по волоконно-оптичних лініях зв'язку з терабітними швидкостями при високій стабільності і мінімальному спотворенні переданих сигналів. Сьогодні найбільш широкого розповсюдження набули одномодові волоконно-оптичні кабелі. Одномодовое волокно володіє малим загасанням, слабкою частотною залежністю загасання в межах вікна прозорості, практично необмеженої смугою переданих частот, незалежністю від зовнішніх електромагнітних перешкод. За теоретичними розрахунками пропускна здатність одного такого волокна становить 75 Тбіт/с, а практично стане доступною пропускна здатність близько 5 Тбіт/с. В даний час вже знайшли практичне застосування системи з пропускною спроможністю 1,2 Тбіт/с.

До сучасних оптичних технологій передачі відносяться:

- ✓ технології оптичних лінійних пристроїв систем передачі;
- ✓ технології оптичних підсилювачів;
- ✓ технології спектрального ущільнення;
- ✓ технології солітонної передачі.

Остання група технологій, що використовує нелінійні властивості оптичного волокна, знаходиться в стадії лабораторних досліджень. Решта три групи технологій освоєні на практиці і часто застосовуються спільно.

Розроблені для ВОЛЗ технології оптичних лінійних пристроїв систем передачі - перш за все, системи передачі, побудовані за технологією синхронної цифрової ієрархії (СЦІ - SDH, Synchronous Digital Hierarchy). Відповідний американський стандарт носить назву SONET (Synchronous Optical Networks)<sup>16</sup>. Ідея технології полягає в упаковці стандартних цифрових потоків<sup>17</sup> E1 (потоків зі швидкістю 2048 кбіт/с, їх ще називають трибами) в стандартні модулі СЦІ. Швидкості передачі стандартних модулів наведені в таблиці 12.

Таблиця 12

#### Швидкості стандартних модулів СЦІ

Системи SONET	Системи SDH	Швидкість передачі, Мбіт/с
OC-3	STM-1	155,52
OC-12	STM-4	622,08
OC-48	STM-16	2488,2
OC-192	STM-64	9953,3
OC-768	STM-256	39813,1

Швидкість передачі в 40 Гбіт/с з точки зору сьогоднішніх технологій можна розглядати як максимальну, однак по повідомленням ряду зарубіжних фірм проводяться лабораторні випробування систем зі швидкістю передачі до 160 Гбіт/с.

<sup>16</sup> Обидва стандарти практично ідентичні, за винятком термінології

<sup>17</sup> Використовується також упаковка в потоки СЦІ потоків E2-E4.

Однією з сучасних ідей використання волоконно-оптичних ліній зв'язку є використання технології високоскошвидкісної передачі даних для великих мереж Gigabit Ethernet. Ця технологія виникла як розвиток технології Ethernet, запропонованої в 1973 р. в якості основної технології локальних мереж. Специфікації технології Gigabit Ethernet визначаються стандартом IEEE 802.3z і подальшими. Вони також схвалені МСЕ. У травні 2002 року в США була продемонстрована перша 10-гігабітна мережа загальною протяжністю 200 км. З тих пір в світі з'явилося безліч ліній цього стандарту. Відзначимо, що технологія 10 Gigabit Ethernet підтримує передачу даних тільки по оптичним лініям.

Порівняльна характеристика технологій представлена в таблиці 13.

Таблиця 13

Порівняльні характеристики технологій високошвидкісної передачі даних

Параметр	10 Gigabit Ethernet	STM-16	STM-64
Швидкість передачі даних	10 Гбіт/с	2,5 Гбіт/с	10 Гбіт/с
Тип з'єднання	Точка-точка	Точка-точка	Точка-точка
Резервування	+	+	+
Приблизна вартість на один магістральний порт	\$45 000	\$80 000	\$360 000

Прогрес в області оптичних ліній зв'язку ілюструє рисунок 19.

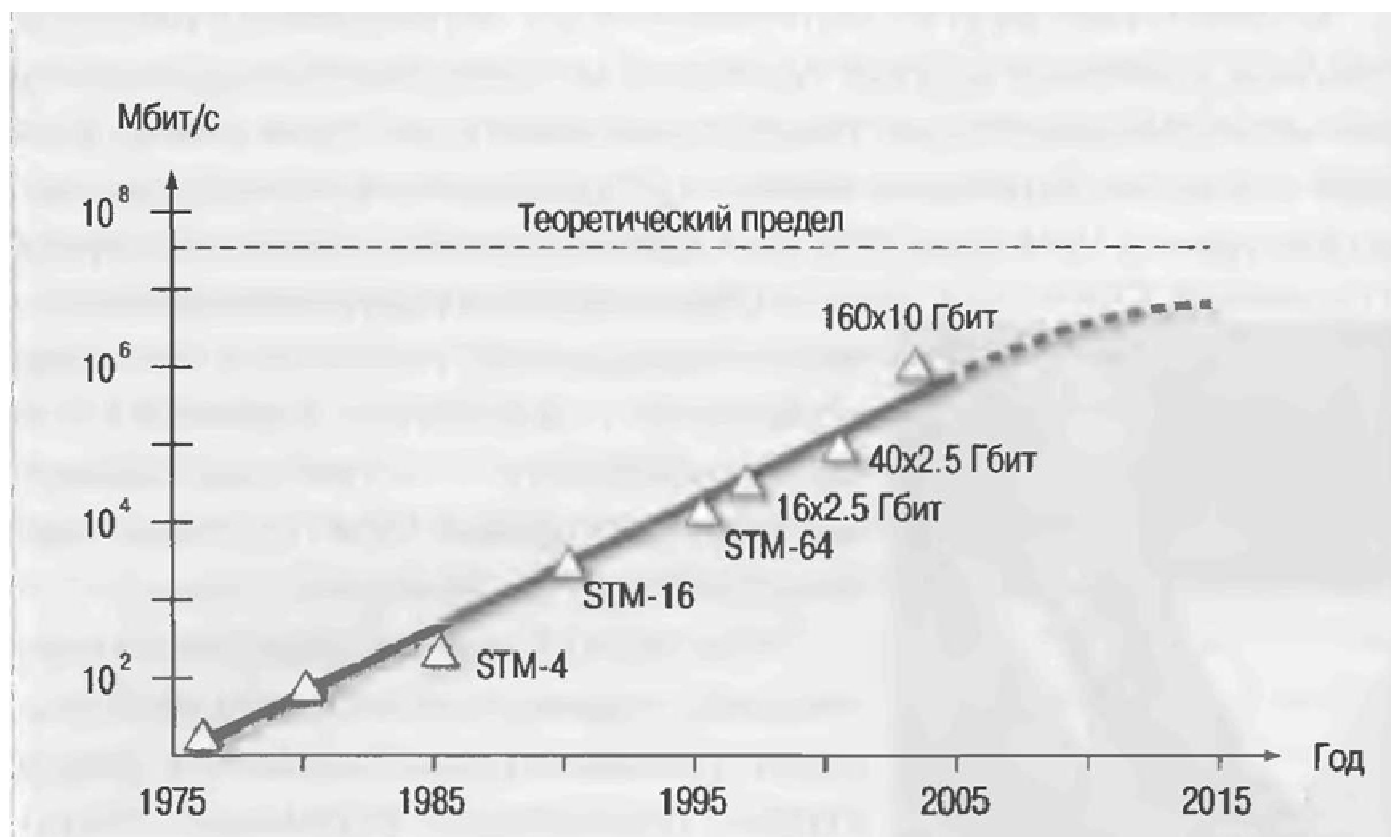


Рис. 19. Прогрес в області оптичних ліній зв'язку

Технології оптичних підсилювачів забезпечують посилення групового оптичного

сигналу і дозволяють збільшити відстань між підсилювальними пунктами до декількох сотень кілометрів. Ці технології переважно застосовуються спільно з технологіями оптичних лінійних пристроїв систем передачі.

Найбільш активно в даний час розвиваються технології спектрального (або хвильового) ущільнення WDM (Wavelength Division Multiplexing) і DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing). Сигнали СЦІ (наприклад, кілька потоків STM-16) розподіляються по визначеним довжинам хвиль, які потім мультиплексируються в єдиний потік (сигнал) в одному волокні. Сигнал переноситься від точки мультиплексування до точки демультиплексування в оптичній формі з використанням можливостей технології широкосмугових оптичних підсилювачів без проміжних перетворень. Устаткування DWDM виробляють різні фірми, такі як Lucent Technologies, Siemens, NEC, Alcatel, Nortel Networks, ECI та інші.

В даний час в світі все більший інтерес проявляється до технології грубого спектрального мультиплексування CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing), що дозволяє при порівняно невеликих витратах збільшити пропускну здатність існуючих оптичних ліній зв'язку.

Технологія CWDM найбільш ефективна на міських телефонних мережах, технологія DWDM - на магістральних. У деяких випадках застосовуються комбіновані рішення DWDM/CWDM.

### § 6.3. Мережі комутації пакетів

Ще одна важлива технологія, що зумовила подальший розвиток телекомунікацій -



технологія пакетної комутації (packet switching). Її «батьком» називають Пола Берена (Paul Baran) - співробітника Rand Corporation з Каліфорнії, в 1962 році запропонував метод комутації пакетів для передачі інформації по мережах електрозв'язку [61]. Називається і його доповідь: «On Distributed Communications Networks» («Про розподілених мережах передачі даних»).

У деяких інших джерелах [35] згадують також ім'я Дональда Девісона (Donald W. Davies) з Британської національної фізичної лабораторії. Необхідно зауважити, що в книзі «Мережі зв'язку для обчислювальних машин» в 1976 році [31], сам Девісон віддає пріоритет Берену.



Серед авторів ідей пакетної комутації називається також ім'я Леонарда Клейнрока (Leonard Kleinrock) з Массачусетського технологічного інституту, який в 1964 році видав одну з перших книг з даної проблеми.

Так часто буває в світі телекомунікацій - яскрава ідея одночасно приходить різним фахівцям з різних країн. Досить згадати імена А.С. Попова і Вільгельма Марконі, Олександра Белла і Елайша Грея, В.А. Котельникова і Гаррі Найквіста (до речі, ще одного співробітника Bell Telephone Laboratories, про які ми згадували в першій лекції).



В середині 60-х років наукові роботи по пакетній комутації велися паралельно в декількох наукових центрах, причому при повній відсутності обміну інформацією про діяльність колег. Особисте спілкування фахівців різних центрів відбулося тільки в 1967 році на науковій конференції. З тих пір в термінології мереж передачі даних став загальноживаним термін «пакет».

Суть методу комутації пакетів полягає в тому, що довгі повідомлення розбивають на короткі блоки певних розмірів (пакети), і замість передачі повідомлення цілком здійснюється його передача по частинах (пакетами).

У мережах з комутацією пакетів застосовуються два способи передачі пакетів: передача дейтаграм і утворення віртуальних каналів. Перший спосіб заснований на тому, що пакети обробляються незалежно один від одного. У кожній дейтаграмі вказується адреса, і пакети рухаються по мережі по довільних маршрутах. У таких мережах немає підтвердження прийому пакетів, тому ці мережі іноді називаються «ненадійними». Останнім часом застосовуються спеціальні заходи, що забезпечують підвищення якості роботи. Прикладами мереж, що реалізують дейтаграмний спосіб передачі пакетів, є мережі IP або Ethernet.

Механізм віртуальних каналів створює в мережі стійкі шляхи проходження пакетів. Зазвичай між двома кінцевими вузлами мережі встановлюється декілька шляхів слідування трафіку (віртуальних каналів), як збігаються між собою, так і відрізняються. Які саме потоки будуть передаватися по цих шляхах, вирішують самі кінцеві вузли (наприклад, для електронної пошти може бути один шлях, а з точки зору трафіку реального часу - інший). Прикладами мереж, що реалізують спосіб передачі пакетів по віртуальним каналам, є мережі, побудовані за протоколом X.25 або ATM.

## § 6.4. Приклади мереж комутації пакетів

На технології комутації пакетів базується сучасна мережа сигналізації телекомунікаційних систем - мережа ОКС-7.

Початок розробки системи сигналізації ОКС-7 відноситься до 1973 року. У 1980 році ця система була стандартизована МСЕ (Рекомендації серії Q) і сьогодні є основною системою сигналізації для мереж з комутацією каналів. Як образно висловився один з найбільш яскравих фахівців у сфері телекомунікацій професор М.А. Шнепс-Шнеппе *«мережа сигналізації ОКС-7 - мабуть, найцінніше спадщина телефонних мереж»*.

Основними елементами мережі сигналізації ОКС-7 є пункти сигналізації. Під пунктом сигналізації розуміється будь-який об'єкт (АТС, центр комутації мобільного зв'язку і т.д.), оснащений програмно-апаратними засобами ОКС-7. Розрізняють такі основні типи пунктів сигналізації:

- ✓ SP (Signalling Point) - пункт сигналізації з функціями підсистем користувачів і прикладних підсистем ОКС-7;
- ✓ STP (Signaling Transfer Point) - транзитні пункти сигналізації, що забезпечують тільки функції підсистеми передачі повідомлень;
- ✓ SPR (Signalling Point with SCCP Relay function) - транзитний пункт

- сигналізації з функціями обробки протоколів SCCP;
- ✓ SSP (Signalling Switching Point) - вузол комутації послуг інтелектуальної мережі;
- ✓ SCP (Signalling Control Point) - вузол управління послугами інтелектуальної мережі.

Архітектуру побудови мережі ОКС-7 спрощено можна представити у вигляді декількох площин, які відповідають міжнародному і національних рівнях мережі сигналізації, при цьому мережі в кожній площині є незалежними.

Незважаючи на застосування в системі сигналізації технології комутації пакетів, історично склалося так, що в мережі ОКС-7 використовуються поняття не адреса, але код і номер.

Один фізичний вузол мережі не може бути більше ніж одним пунктом сигналізації в міжнародній мережі і відповідно не може мати більше одного коду ISPC (International Signalling Point Code). Система нумерації кодів ISP визначена в Рекомендації МСЕ-Т Q.708 «Процедури призначення кодів міжнародного пункту сигналізації».

Однак для встановлення телефонних з'єднань в мережах з комутацією пакетів необхідно застосування інших протоколів. Найбільш поширені два протоколи:

- ✓ протокол Н.323, розроблений під егідою МСЕ в розвиток ОКС-7 для мереж пакетної комутації;
- ✓ протокол SIP (Session Initiation Protocol), розроблений Інтернет-форумі IETF. Модифікація цього протоколу SIP-T (SIP for Telephones) забезпечує взаємодію з протоколом сигналізації ОКС-7.

## **§ Висновок**

Телекомунікаційні технології знаходяться в безперервному розвитку. Світ активно йде до біо- та нанотехнологій, при застосуванні яких багато нинішніх технологій будуть здаватися такими ж простими, як іграшковий автомобіль в порівнянні з вантажівкою.

Однак можна бути спокійним - це питання не сьогоднішнього, і навіть не завтрашнього дня, і сьогоднішні передові рішення будуть затребувані ще довгі роки.

## **Контрольні запитання до Лекції 6**

1. Сформулюйте закони Мура?
2. Який зміст закони Мура набувають у галузі телекомунікацій?
3. Який вплив на розвиток телекомунікацій здійснив винахід кварцового світловоду?
4. Які перспективи оптичних технологій ви можете назвати?
5. Перспективи оптичних технологій в мережах передачі даних?
6. Суть комутації пакетів?
7. Назвіть сучасні приклади пакетних мереж?
8. Призначення та основні елементи мережі ОКС-7?

## ЛЕКЦІЯ 7. МЕРЕЖІ ДОСТУПУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

### § Вступ

У другій лекції були сформульовані основні функції мереж доступу телекомунікаційних систем. Для здійснення цих функцій повинен виконуватися ряд вимог, а саме:

- ✓ Забезпечення показників якості передачі інформації;
- ✓ Забезпечення показників надійності;
- ✓ Забезпечення «прозорості» по відношенню до переданої інформації і протоколів сигналізації;

Забезпечення можливості істотного розширення пропускну здатності.

### § 7.1. Класифікація технологій мереж доступу

Історично мережі доступу будувалися, переважно, на базі мідних кабелів зв'язку. Однак в сучасних умовах такий спосіб виявляється неефективним по ряду параметрів: висока вартість, складність прокладки, високі витрати на підтримання кабелів в працездатному стані, схильність електромагнітних впливів, обмежена пропускну здатність. Тому все більшого поширення в мережах доступу знаходять волоконно-оптичні кабелі та радіозасоби, а також комбіновані методи організації мереж.

Сьогодні еволюція мереж доступу йде по шляху розвитку широкопasmового (високошвидкісного) доступу - broadband, що забезпечує передачу будь-якого виду інформації та широкого класу мультимедійних додатків. Перше місце в світі за розповсюдженням широкопasmового доступу довгий час займала Республіка Корея: з 48 мільйонів жителів майже 80% мають можливості такого доступу (статистика 2005 р. дає показник 25,4 ліній на 100 жителів). Уряд Південної Кореї надає значні субсидії компаніям для створення мереж широкопasmового доступу. Однак в 2005 р на перше місце вийшла Ісландія (26,7 ліній на 100 жителів). У США на кінець 2005 року близько 39% міських жителів і 24% жителів сільської місцевості мали високоскоростний доступ в Інтернет (42,9 млн. ліній). За повідомленнями преси, в США в даний час обговорюється запропонована рядом провідних телекомунікаційних корпорацій національна програма Broadband, розрахована на 10 років, з обсягом інвестицій в 300 млрд. дол. У її рамках передбачається наділити кожного потенційного користувача широкопasmовим доступом з пропускну спроможністю 100 Мбіт/с.

Всі види технологій організації мереж доступу можна розділити на три групи (рисунок 20): проводові (wireline), безпроводові (wireless) і комбіновані (mixed). У згадуваній вище країні-лідері, Республіці Корея, з 15,5 млн. сімей, які потенційно можуть скористатися широкопasmовий доступ, 12,2 млн. користуються послугами проводового доступу.

У сучасному обладнанні, що застосовується на мережі доступу, широко

використовуються механізми мультиплексування і концентрації.

У свою чергу технології проводового доступу поділяються на кілька груп. В першу чергу, це технології доступу, що традиційно застосовуються в телефонних мережах загального користування. Основною технологією фіксованого доступу телефонних мереж є пари мідного кабелю. Смуга пропускання частот стандартного телефонного каналу 0,3 - 3,4 кГц. Максимальна швидкість передачі даних при організації доступу через ТМЗК становить 56,7 кбіт/с. При цьому абонент не може одночасно користуватися послугами телефонії і доступу в Інтернет. Таким чином, можливості розширення набору послуг, що надаються і збільшення швидкості доступу до цих послуг в мережі ТМЗК практично обмежені. Доступ в мережах ISDN також здійснюється по кручений мідній парі, однак при цьому набір послуг, що надаються в порівнянні з ТфОП істотно більше. Базовий ISDN-доступ (канал 144 кбіт/с, 2В+D) забезпечує абоненту одночасно доступ до послуг телефонії і передачі даних. Проте, в силу невисокої ефективності використання мереж з комутацією каналів для передачі пакетних даних, а також досить високу вартість технології ISDN-доступу не набули широкого поширення.

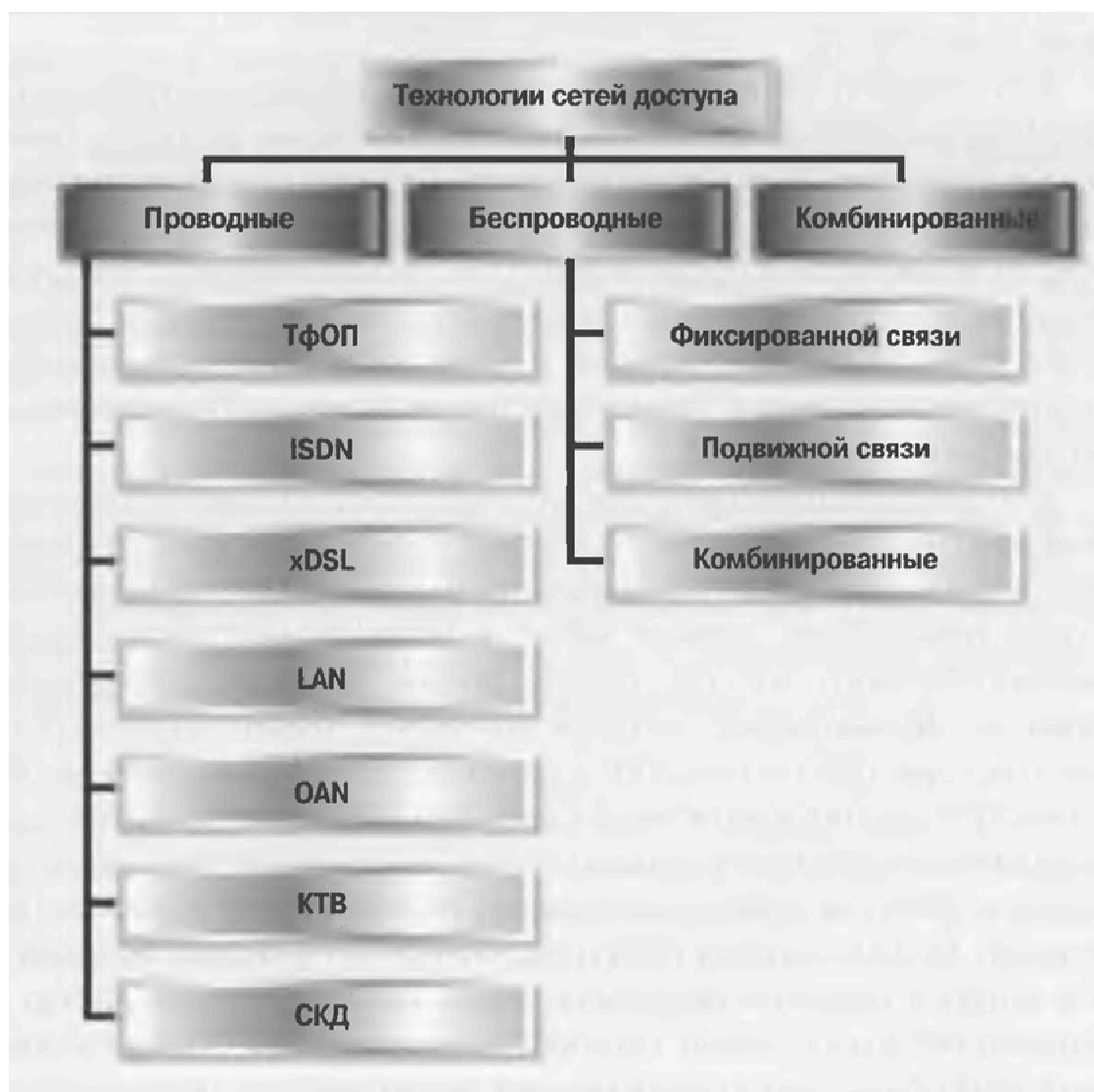


Рис. 20. Класифікація технологій мереж доступу



## § 7.2. xDSL технологія мереж доступу

xDSL-доступ відображає розвиток методів передачі сигналів по кручений мідній парі. Ці технології забезпечують доступ до широкого спектру послуг з передачі мультимедійної інформації. Їх можна розділити на дві групи: технології симетричного і асиметричного xDSL-доступу.

Структура мережі доступу, побудованої за технологією xDSL, показана на рисунку 21.



Рис. 21. Структура мережі доступу, побудованої за технологією xDSL

Мережа доступу складається з системи мультиплексорів доступу в центральному вузлі (DSLAM) і DSL-модемів в приміщенні споживача, з'єднаних абонентською лінією.

Вузол доступу виконує наступні функції: закінчення абонентських ліній DSL; концентрація/мультиплексування абонентських ліній DSL в регіональну широкопasmову мережу.

Мультиплексор доступу цифрових абонентських ліній поєднує трафік великої кількості абонентських телефонних ліній. З мультиплексора доступу дані у вигляді пакетів передаються в мережу Інтернет і надходять за призначенням.

Абонентське обладнання DSL можна розбити на дві основні категорії: мости і маршрутизатори. Міст - це пристрій з низьким рівнем інтелекту, що має вхідний порт Ethernet і вихідний порт DSL, тому мости можуть представляти інтерес тільки при підключенні мереж, де вже є кошти маршрутизації і захисту трафіку. Маршрутизатор DSL - це звичайні мережеві маршрутизатори з додатковими платами DSL. Вони, втім,

можуть володіти рядом специфічних можливостей, від яких залежить їх вартість і ступінь придатності для потреб конкретного користувача. До числа таких можливостей відносяться: наявність достатньої кількості портів Ethernet; гнучке управління IP-адресами за допомогою перетворення мережевих адрес (Network Address Translation, NAT) і сервісу DHCP; функціональність брандмауера; підтримка VPN; додаткові функції, такі, як голос поперх DSL (Voice over DSL, VoDSL) і використання телефонних каналів в якості резервних.

Спліттер є фільтром, що виділяє сигнали звичайного телефонного зв'язку і направляє їх на комутаційне обладнання телефонної станції. Високочастотні цифрові сигнали направляються на мультиплексор доступу.

Устаткування керування та контролю абонентської лінії може знаходитися як до спліттера, так і після нього. Воно забезпечує захист комутаційного обладнання, фізичний доступ, тестування телефонного обладнання і тестування широкосмугового цифрового обладнання, що необхідно для організації даної системи, її обслуговування, пошуку та усунення несправностей.

На абонентській стороні лінії, що йдуть від телефонних апаратів і, наприклад, комп'ютерів, що приєднується до пристрою інтегрованого доступу, що дозволяє перетворити аналоговий сигнал телефонного зв'язку в цифрову форму, об'єднати його з даними, які надходять від комп'ютерів, і все це передати у вигляді цифрового високочастотного сигналу на телефонну станцію.

Лідерами з виробництва обладнання широкосмугового цифрового доступу є компанії Huawei, Alcatel, Ericsson, UTStarcom, Tellabs, Lucent Technologies.

На кінець 2005 року в світі налічувалося понад 137 мільйонів користувачів технології xDSL [65]. Проникнення цієї технології визначається не тільки технічними параметрами, але багато в чому тарифами на послуги. На рисунку 22 показаний<sup>18</sup> зв'язок тарифів і проникнення xDSL.

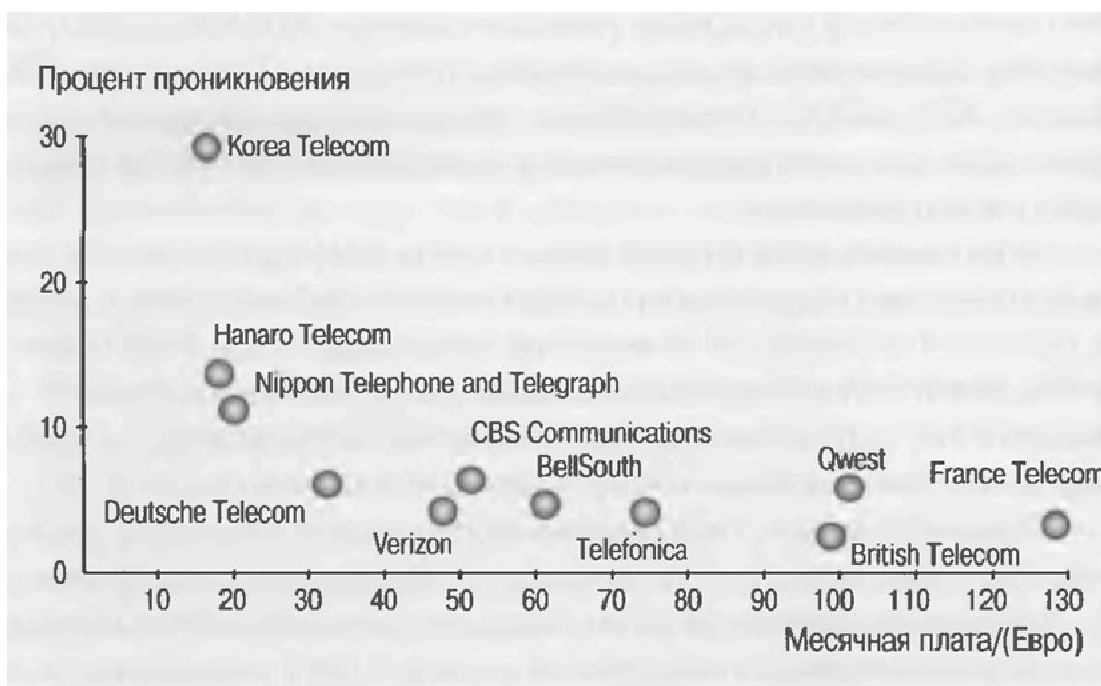


Рис. 22. Зв'язок тарифів і проникнення xDSL

<sup>18</sup> Інформація надана професором Г.Г.Яновскім

У Південній Кореї число xDSL-ліній вже стабілізувався, в Японії і Сінгапурі - близько до стабілізації.

### **§ 7.3. Технології LAN**

Технології LAN (Local Area Network) розроблялися для забезпечення доступу корпоративних користувачів до ресурсів локальних мереж. Для доступу користувачів до послуг інших ресурсів (Інтернет, корпоративні мережі і т.д.) сучасні LAN будуються по гібридній технології і об'єднують в собі власне LAN і мережі, що забезпечують підключення LAN до транспортних мереж. Серед технологій LAN можна виділити наступні: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, HSTR, FDDI, CDDI, SDDI і EoV. В даний час більше 85% мереж LAN побудовані з використанням технології сімейства Ethernet. Їх поширеність зумовлена простотою і низькою вартістю обладнання Ethernet, що дозволяє створювати корпоративні мережі, в яких реалізована швидкість передачі інформації може бути від 10 Мбіт/с до 10 Гбіт/с. Розробка технологій Token Ring і HSTR (High Speed Token Ring) проводилася в комітеті IEEE 802.5. Кількість мереж Token Ring не перевищує 10% від загального числа LAN. Стандарт технології FDDI (Fiber Distributed Data Interface), прийнятий ANSI, визначає принципи побудови локальних мереж зі швидкістю передачі даних 100 Мбіт/с. Його застосування обмежене через високу вартість. Технології CDDI (Copper DDI) та SDDI (Shielded DDI) - це провідні варіанти технології FDDI для неекранованої і екранованої кручений мідної пари відповідно.

### **§ 7.4. Технології мереж оптичного доступу**

Технології мереж оптичного доступу OAN (Optical Access Networks) дозволяють надати практичні будь-які послуги доступу. Їх прийнято розділяти на технології пасивних мереж PON (Passive Optical Networks) і технології доведення оптичного волокна до об'єкта FTTx<sup>19</sup>. Перспективи розвитку мереж OAN пов'язані в першу чергу зі зниженням цін на організацію оптичного доступу.

### **§ 7.5. Технології гібридних мереж та кабельного телебачення**

Мережі кабельного телебачення (КТБ) спочатку призначалися для організації трансляції телевізійних програм з розподільчих мереж на основі коаксіального кабелю і будувалися по односпрямованої схемою. На початку 1990-х років були зроблені численні, але невдалі спроби створення і впровадження технологій побудови

---

<sup>19</sup> Символ x означає те чи інше рішення технології FTT.

інтерактивних мереж доступу до мультимедійних послуг на базі гібридних мереж КТВ - Hybrid Fiber Coaxial (HFC). Масове розгортання HFC-мереж почалося після появи в 1997 р стандарту DOCSIS (Data Over Cable Service Interface Specification). Сьогодні використовується 5 варіантів даного стандарту, що визначають побудову інтерактивних систем КТВ на базі гібридної HFC-технології: три американських (DOCSIS 1.0; 1.1; 2.0), один європейський (Euro-DOCSIS) і один міжнародний (Рекомендація J.112 ITU-T). При створенні HFC-мереж важливе значення має сумісність обладнання різних виробників.

Мережі колективного доступу (СКД) призначені для організації щодо недорогого доступу в Інтернет індивідуальних користувачів, які проживають в багатоквартирних будинках. Ідея колективного доступу полягає у використанні існуючої в будинках кабельної інфраструктури (кручена мідна пара, радіотрансляційні мережі, електрична проводка). В підключається до Інтернету будинку встановлюється концентратор трафіку. Для підключення концентратора до вузла служб транспортної мережі можуть використовуватися різні технології (PON, FWA, супутникові та ін.). Таким чином, мережі колективного доступу є гібридними. До основних технологій колективного доступу відносяться HPNA, PLC, EFM.

## **§ 7.6. Технології бездротового або радіодоступу**

Технології бездротового або радіодоступу [76] також поділяються на кілька груп: фіксованого зв'язку, рухомого зв'язку і комбіновані. У свою чергу, мережі фіксованого зв'язку можна розділити на чотири групи: ті, які забезпечують надання вузькосмугових (до 2048 кбіт/с), широкосмугових (понад 2048 кбіт/с) послуг, лазерної зв'язку і супутникового зв'язку. Системи фіксованого зв'язку двох перших груп будуються за принципом «точка-точка» або «точка - багато точок».

Типова архітектура вузькополосної системи WLL (Wireless Local Loop) представлена на рисунку малюнку 23. Передача сигналу забезпечується незалежно від рельєфу місцевості завдяки можливості розміщення базових станцій на панівних висотах і/або використання ретрансляторів. Для підключення до системи нового абонента досить забезпечити його номером і абонентським терміналом.

Технології широкосмугового зв'язку, призначені для використання в міських і сільських бездротових мережах абонентського доступу, зветься WiMAN (Wireless MAN).

Архітектуру широкосмугової системи ілюструє рисунок 24, на якому представлена архітектура мережі RadioEthernet.

Як видно з рисунків 23 і 24, архітектура мереж досить схожа, що неминуче призвело до їх конвергенції та знайшло відображення в стандартах IEEE.

Лазерний зв'язок також будується за принципом «точка-точка», але виділена в окрему групу через технологічні особливості.

У деяких випадках для організації мереж доступу використовують бездротові локальні мережі WLAN (Wireless Local Area Network).

Для сучасних мереж WLAN IEEE розробив групу стандартів серії 802.

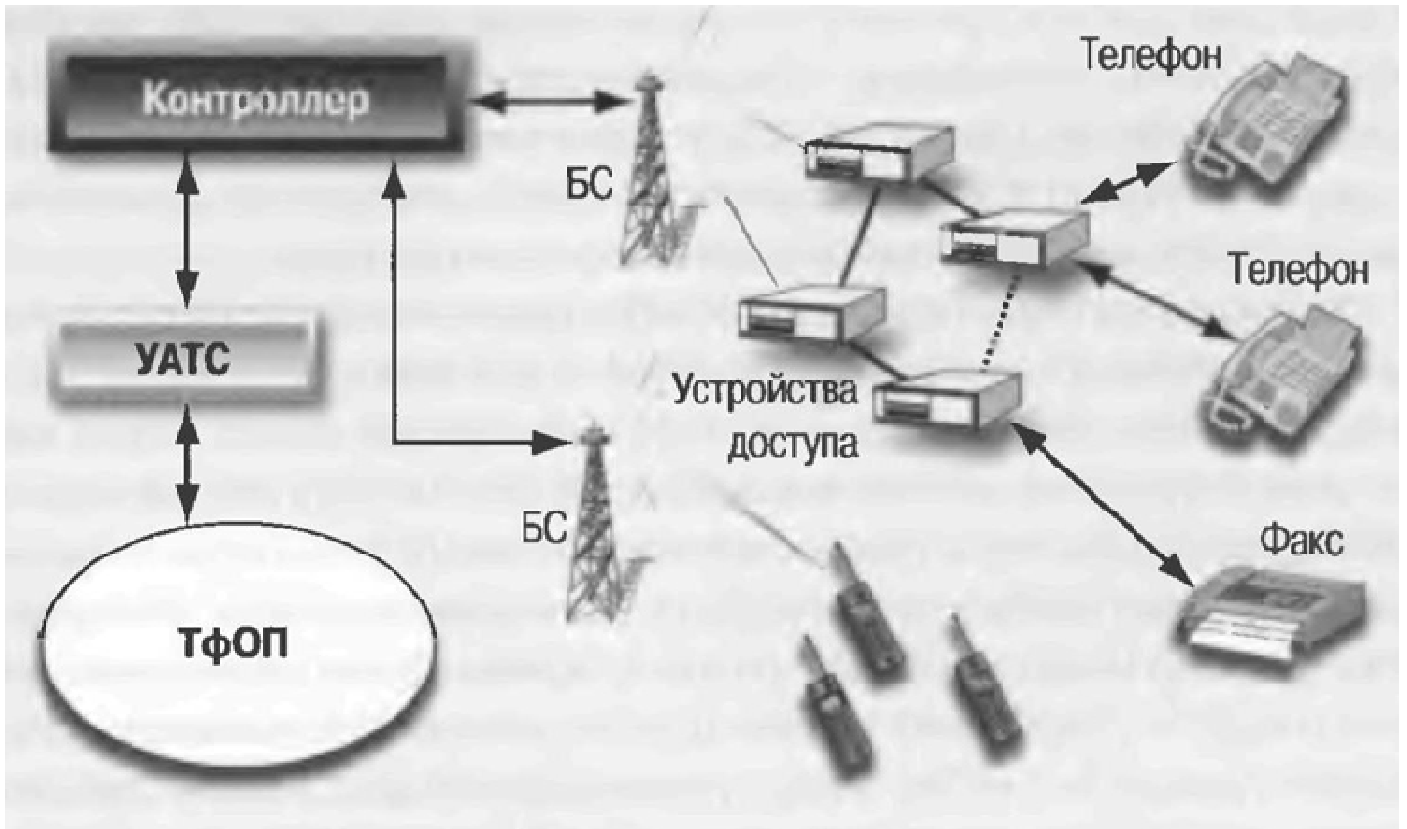


Рис. 23. Типова архітектура вузькополосной системи WLL

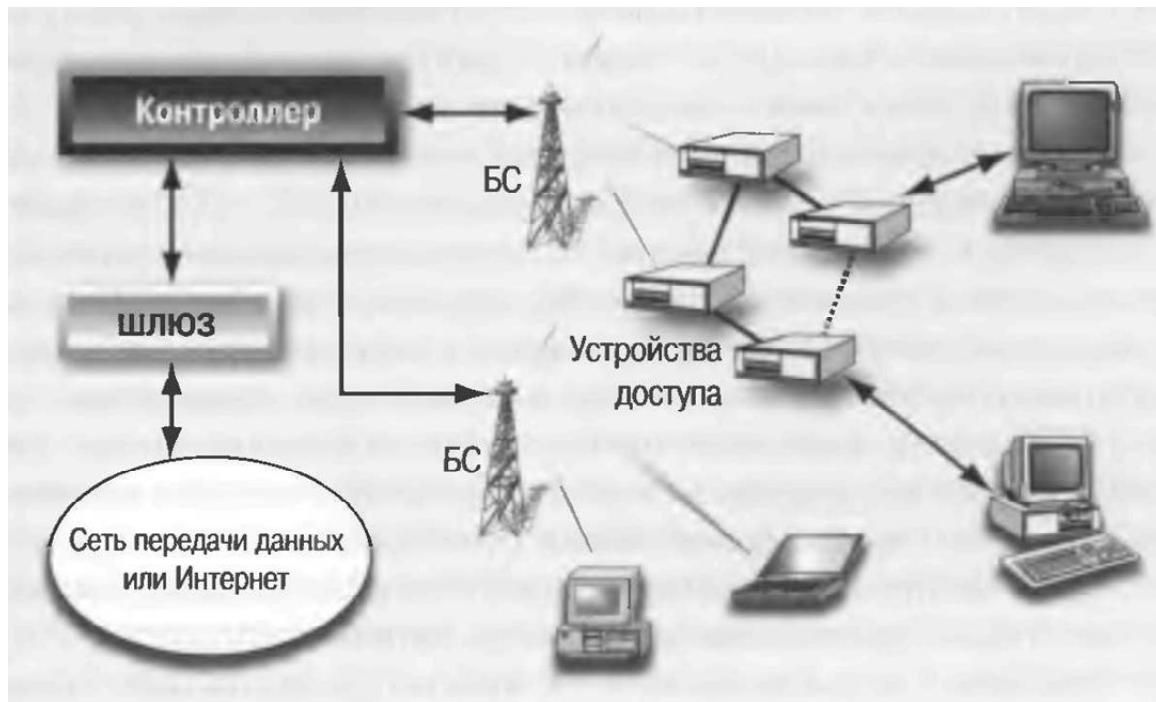


Рис. 24. Архітектура мережі RadioEthernet

В останні роки набула поширення технологія високошвидкісного (до 600 Мбіт/с) бездротового доступу Wi-Fi (Wireless Fidelity), заснована на групі стандартів IEEE 802.11. Точки доступу (hot spots) розміщуються в місцях великого скупчення людей - в готелях, аеропортах, бізнес-центрах, на пляжах, в ресторанах і т.д. і об'єднуються в мережу. На відміну від стільникових ці мережі не утворюють суцільного покриття території. До мережі можна підключити ноутбук, інсталиючи в нього спеціальний

модуль, або кишеньковий комп'ютер через модуль Wi-Fi. Вартість такого модуля становить приблизно 60 доларів. У пресі повідомлялося про багатьох масштабних проектах мереж Wi-Fi в різних країнах, число точок доступу в Європі і Америці стрімко зростає. За даними компанії JiWire, опублікованими в Інтернеті, влітку 2005 року в світі налічувалося понад 65 тисяч точок бездротового доступу, в січні 2006 року - понад 100 тисяч. Найбільша кількість хот-спотів налічується в США - понад 37 тисяч. Останній стандарт групи - 802.11n - прийнятий в січні 2006 року. Від попередніх стандартів він відрізняється більш високою швидкістю. Wi-Fi Alliance приступив до сертифікації продуктів за цим стандартом на початку 2007 року.

Група стандартів IEEE 802.16 носить назву WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access). Це перший стандарт для мереж класу WiMAN, тобто для бездротових мереж доступу масштабу міста. Ряд провідних комунікаційних компаній (Airspan Networks, Alvarion Ltd, Aperto Networks, Fujitsu Microelectronics America, Intel, OFDM Forum, Proxim Corporation, Wi-LAN Inc і ін.) Утворили WiMAX Forum. Його метою є сприяння розробці бездротового обладнання для доступу до широкосмугових мереж, швидке розгортання мереж у всьому світі, сертифікація обладнання 802.16, а також підготовка специфікацій, покликаних забезпечити сумісність обладнання різних виробників.

Однак, не чекаючи сертифікації, на телекомунікаційному ринку з'явилося обладнання WiMAX попередніх версій, так зване обладнання pre-WiMAX. Ряд операторів зв'язку в різних країнах світу розгорнули мережі широкосмугового доступу, побудовані на цьому обладнанні. Великий інтерес до цієї технології проявили виробники призначеного для користувача устаткування.

Так, тільки в 2006 році корпорація Intel інвестувала 600 млн. доларів для розширення платформи персональних комп'ютерів технологією WiMAX.

За останні 5 років стандарти IEEE групи 802.16 безперервно модифікуються і вдосконалюються, розширюючи радіус дії системи, швидкість передачі. В технології WiMAX передбачена підтримка якості обслуговування абонента (QoS), а стандартом IEEE 802.16e передбачена підтримка мобільності абонентів.

У таблиці 14 наведені порівняльні характеристики різних версій стандарту IEEE 802.16.

Цікаво відзначити, що паралельно з розширенням стандарту IEEE 802.16 в напрямку мобільності, розробляється стандарт IEEE 802.20, спеціально призначений для мобільних пристроїв. Робота над цим стандартом почалася в 2003 році. Він позиціонувався як «технологія мобільного широкосмугового доступу» (Mobile Broadband Wireless Access, MBWA) і за задумом розробників, повинен був забезпечити конкуренцію з мережами рухомого зв'язку третього і наступних поколінь. Але виявилось, що основним конкурентом MBWA стала технологія WiMAX.

Апологетом стандарту IEEE 802.20 є компанія Qualcomm. Раніше підтримують цей стандарт компанії Intel і Motorola звернули свій погляд на стандарт IEEE 802.16e. У надрах робочої групи стандарту 802.20 виникла конфліктна ситуація, і влітку 2006 року IEEE навіть дещо пригальмував її роботу до 15 жовтня 2006 р. Це рішення було прийнято після офіційної скарги від представників корпорацій Intel і Motorola. У скарзі зазначалося, що керівник групи упереджено просуває чорновий варіант специфікації на користь Qualcomm і Kuosega. Однак багато спостерігачів вважають, що справжня

мета ініціативи компаній Intel і Motorola - пригальмувати роботу над стандартом.

Таблиця 14

Порівняльні характеристики різних версій стандарту IEEE 802.16

Стандарт	802.16	802.16d-2004	802.16e
Дата затвердження	2001р.	2003р.	2005р.
Дальність дії	до 8 км	до 40 км	до 50 км
Типовий радіус стільника	2-5 км	4-6 км	4-6 км
Умови роботи	тільки в межах прямої видимості	можливість роботи поза межами прямої видимості	можливість роботи поза межами прямої видимості, можливість мобільності <sup>20</sup>
Діапазон частот	10 - 66 ГГц	2 - 11 ГГц	2 - 6 ГГц
Ширина смуги частот	20, 25, 28 МГц	від 1,25 до 20 МГц	від 1,25 до 20 МГц
Модуляція	Одна несуча	OFDM 226 несучі, OFDMA 2048 несучі	OFDMA 2048 несучі
Швидкість передачі даних	до 134 Мбіт/с	до 75 Мбіт/с	до 75 Мбіт/с

«Конкурентні війни» сьогодні регулярно стрясають ринок виробників обладнання. У 2005 році ця компанія Qualcomm, використовуючи свої права на технологію CDMA, намагалася примусити виробників WCDMA-обладнання купувати саме її чіпи, витісняючи з ринку конкуруючих виробників. З позовом до неї в Єврокомісію спільно звернулися шість найбільших виробників: компанії Broadcom, Ericsson, NEC, Nokia, Panasonic і Texas Instruments. У відповідь компанія Qualcomm подала в суд на компанію Nokia, звинувативши її в незаконному використанні патентів, що належать Qualcomm.

### § 7.7. Технології мобільного та комбінованого радіодоступу

Мережі рухомого зв'язку можна розглядати як специфічні мережі доступу. МСЕ в рекомендаціях серії М відносить їх до мереж електрозв'язку з бездротовим доступом абонентських ліній. Тенденції розвитку таких мереж будуть розглянуті в лекції 8.

Комбіновані системи радіодоступу визначаються варіантами використання радіотехнічного обладнання. Так, одним з варіантів є варіант організації фіксованого абонентського доступу через базові станції мереж рухомого зв'язку. При цьому мобільність терміналу обмежена зоною дії однієї станції. Ряд нових технологій дозволяє підключати термінал одночасно до мереж фіксованого та мобільного зв'язку.

<sup>20</sup> Для рухливих абонентів розробляється також стандарт IEEE 802.20

Необхідно вказати, що для мереж радіодоступу досить складними є проблеми використання радіочастотного діапазону, тому що кожна країна самостійно виділяє той чи інший діапазон радіочастотного спектру в інтересах різних служб.

## § Висновок

Багато експертів вважали, що в подальшому мережі доступу будуть створюватися переважно на технології WiMAX і стверджували, що залишилося зовсім небагато: провести сертифікацію обладнання різних виробників і організувати його масовий випуск за низькими цінами. Інші фахівці вважали, що все буде не так просто. По-перше, ще невідомо коли закінчиться сертифікація і буде забезпечена сумісність обладнання різних виробників. По-друге, обладнання буде дешевим, коли у нього буде масовий попит. Але ніша високошвидкісного абонентського доступу на ринку вже багато в чому зайнята кабельних мереж, і важко відразу розраховувати на великий попит. По-третє, застосування обладнання WiMAX пов'язано з використанням частотного ресурсу, але цей ресурс не тільки платний в більшості країн, але і обмежений за розмірами. По-четверте, обладнання може бути конкурентоздатним, якщо надає можливості мобільності, і про це вже заявили деякі виробники обладнання. Але з іншого боку, в цьому випадку буде жорстка конкуренція як з мережами сухопутної рухомого зв'язку, так і мережами інших технологій.

### Контрольні запитання до Лекції 7

1. Наведить класифікацію технологій мереж доступу?
2. Суть, переваги, недоліки xDSL технології доступу?
3. Яка залежність прослідковується між проникненням та вартістю послуг xDSL доступу?
5. Які технології LAN вам відомі. Назвіть переваги та недоліки?
6. Які технології оптичного доступу вам відомі. Назвіть переваги та недоліки?
7. Які технології гібридних мереж доступу вам відомі. Назвіть переваги та недоліки?
8. Які технології бездротового та радіодоступу вам відомі. Назвіть переваги та недоліки?
9. Яка типова архітектура вузькополосної системи WLL?
10. Яка типова архітектура мережі RadioEthernet?
11. Основні відмінності між Wi-Fi та WiMAX?
12. Суть та особливості технології мобільного та комбінованого радіодоступу?



## ЛЕКЦІЯ 8. МЕРЖІ СУХОПУТНОГО РУХОМОГО ЗВ'ЯЗКУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

### § Вступ

Створення мереж рухомого зв'язку, послуги якої доступні мільйонам користувачів - ще одне знаменна явище в телекомунікаціях. Як і багато інших яскравих технічних проектів, цей проект став можливим насамперед у результаті досягнень мікроелектроніки і створення сучасної системи сигналізації ОКС-7.

### § 8.1. Передумови створення мереж сухопутного рухомого зв'язку

Мережі сухопутної рухомого зв'язку загального користування Міжнародний Союз електровз'язку відносить до технологій бездротового абонентського доступу. Якщо керуватися тільки цим принципом, то ми мали б включити ці мережі в попередню лекцію.

Але у цих мереж є важлива особливість - вони вперше дозволили реалізувати важливий принцип, про який багато років мріяли учасники: «телефон - завжди з тобою». Сьогодні цей принцип отримав розвиток - не тільки телефон, але і Інтернет, і телебачення завжди з тобою, але про це трохи пізніше.

Прийнято вважати, що історія сухопутної рухомого зв'язку веде свій відлік з 1901 року, коли знаменитий італієць Гульєльмо Марконі (Gulitlmo Markoni) встановив на паровий автомобіль приймальнопередавальний пристрій і організував зв'язок з об'єктом, що рухається.



Марконі був особистістю неординарною, але в низці його блискучих ідей ця думка так і залишилася на рівні випробувань. При тодішньому рівні розвитку техніки розміри пристрою були просто величезними, а високу циліндричну антену доводилося опускати в горизонтальне положення перед початком руху. Та й передача мови тоді була неможлива, передавалися тільки сигнали азбуки Морзе.

Потім в різних країнах світу були створені системи мобільного радіозв'язку, які використовувалися в інтересах військових і спеціальних служб<sup>21</sup>, а також системи радіотелеграфного зв'язку.

У 1946 році компанія AT&T стала пропонувати абонентам радіотелефони, що встановлюються в автомобілях. Вся апаратура, розроблена Bell Laboratories, була громіздкою і важкою. Перемикання абонента між каналами зв'язку, в пошуках вільного, здійснювалося вручну. Радіотелефон дозволяв абоненту зв'язатися з телефонною станцією і за допомогою оператора зробити дзвінок в симплексному

<sup>21</sup> У 1921 році поліція міста Детройта, США, одержала можливість використовувати мобільний зв'язок в автомобілях. Використовувалися частоти в діапазоні близько 2 МГц, зв'язок був ненадійний і постійно виникали перешкоди

режимі. Всього така система зв'язку підтримувала 23 користувача одночасно і призначалася для бізнесменів, що переїжджають з Нью-Йорка в Бостон.

Вага радіотелефонного апарату становив 30 кг, і для роботи він вимагав спеціальний джерело електроживлення. Перші радіотелефони могли використовуватися тільки в автомобілях. Незважаючи на всі незручності і високу вартість, з'явилося чимало охочих скористатися цією послугою.

Європейські фахівці також не залишилися в стороні від розвитку радіотелефонного зв'язку загального користування. В кінці 40-х років шведська компанія Televerket доручила двом співробітникам - Стюре Лаурену (Sture Lahren) і Рагнару Берглунд (Ragnar Berglund) - розробку системи радіотелефонного мобільного зв'язку загального користування, що має доступ в фіксовану телефонну мережу. 3 грудня 1950 в шведському місті Лидинге були організовані випробування першого апарату. Мережа зв'язку під назвою Mobiltelefon-system A (система мобільної телефонії А) в 1956 р. вступила в комерційну експлуатацію<sup>22</sup>. Правда, діяла МТА тільки в Стокгольмі і Гетеборзі. Габарити і вартість шведського апарату можна було порівняти з американським. Прогрес мікроелектроніки дозволив в подальшому значно знизити вагу і вартість, і в середині 60-х років система зазнала модифікації. У 1969 році випускник стокгольмської технічної школи Естен Мякітоло запропонував створити єдину систему для всіх скандинавських країн, незалежно в якій з них знаходиться абонент<sup>23</sup>. Однак відсутність необхідної мікроелектронної бази не дозволяло реалізувати цю ідею.

Але у радіотелефонного зв'язку була інша - значно складніша проблема: проблема нестачі радіочастотного ресурсу. Радіотелефони стали створювати взаємні перешкоди, і їх число довелося обмежити. Стандартні рішення по розширенню діапазону частот тільки трохи відсували кризу. Було потрібне нове нестандартне рішення, і воно також було запропоновано фахівцями беллівської лабораторій. Це рішення базується на повторному використанні частот на відносно невеликих відстанях. Для цього вся територія розбивається на порівняно малі зони (стільники), в кожній з яких використовується своя частота. Завдяки невисокій потужності сигналу через кілька сот можна повторно використовувати ті ж частоти без взаємного впливу. При цьому забезпечується перемикання радіотелефону з одного стільника в інший без розриву з'єднання<sup>24</sup>. Ідея стільникового зв'язку народилася в середині сорокових років минулого століття, але практична реалізація стала можливою лише на початку сімдесятих.

І тут сталася дивовижна подія: ідея беллівської лабораторій виявилася реалізованою зовсім іншою компанією - Моторолою (Motorola). У 1954 році її відділ по розробці нових портативних пристроїв зв'язку очолив випускник Іллінойського технологічного інституту Мартін Купер (Martin Cooper). Цей відділ займався розробкою нових радіопристроїв. Так в 1967 році були створені перші рації для чиказької поліції. Працюючи в Моторолі, Мартін Купер прийшов до висновку, що необхідно створити портативні радіотелефони. Але у власній компанії його підтримали не відразу. *«Люди думали, що я божевільний, коли я намагався пояснити їм, що маленький, що поміщається в кишені радіотелефон не тільки можливий, але*

<sup>22</sup> До кінця 1956 р. у всій Швеції налічувалося всього 26 абонентів

<sup>23</sup> Можливість перемикання з однієї мережі в іншу носить назву «роумінг» (roaming).

<sup>24</sup> Цю можливість називають «хендовер» (handover)

його чекає величезний успіх, - згадував Купер. - Вони не вірили, що за зручність спілкування без обов'язкової необхідності знайти телефонну будку або таксофон на стіні хтось буде платити гроші». Як не дивно, серед скептиків були і фахівці беллівської лабораторії. В інтерв'ю газеті The Chronicle Купер згадував: «У ті роки в Bell Laboratories винайшли технологію стільникового зв'язку і звернулися до уряду з проханням віддати їм весь бізнес персональних комунікацій. Вони заявили світові, що тільки одні здатні зробити це і єдині, хто має в своєму розпорядженні достатніми для цього засобами. Однак їх мета полягала в створенні телефонів для автомобілів. Ми ж вважали, що світ вже готовий прийняти портативні апарати. Люди хочуть говорити з іншими людьми, а не з машинами, офісами або автомобілями. При наявності вибору люди неодмінно захочуть спілкуватися в якому б то ні було місці і не залежати від якихось мідних проводів. Саме такий ступінь свободи ми і хотіли продемонструвати в 1973 році».

В очолюваному Купером відділі був розроблений проект побудови мережі, створено необхідне обладнання. Перший радіотелефонний апарат називався Дупа-Тас. Трубка вагою близько 1,15 кг і розмірами 22,5x12,5x3,75 см (майже як цегла) мала на передній панелі дванадцять клавіш, з них десять цифрових і дві для відправки виклику і припинення розмови. Заряду акумулятора вистачало на 35 хвилин, а заряджати його доводилося більше десяти годин.

Навесні 1973 на вершині 50-поверхового хмарочоса в Нью-Йорку монтажники встановили базову станцію. А 3 квітня 1973 на розі 56-ї Стріт і Лексінгтон Авеню, в серці Манхеттена, відбулася історична подія. Мартін Купер прямо з вулиці зателефонував Джоелу Енгелю, начальнику дослідного відділу Bell Laboratories. Як розповідав пізніше сам Купер, він промовив такі слова: «Уяви собі, Джоел, я дзвоню тобі з першого в світі стільникового телефону. Він у мене в руках, а я йду по нью-йоркської вулиці». Перехожі здивовано дивилися на людину, що йде по вулиці і розмовляє по телефону. «Ми навіть не очікували такої уваги, - згадував Купер. - Думали, що жителі Нью-Йорка дуже досвідчені люди, щоб чогось дивуватися. Проте, ця демонстрація викликала справжній фурор».

## § 8.2. Мережі рухомого зв'язку першого покоління

Віддамо належне гумору Мартіна Купера, який зробив перший дзвінок своїм головним опонентам. Таким чином, днем народження стільникового зв'язку можна вважати 3 квітня 1973 року. Однак перша комерційна мережа стільникового зв'язку була запущена в травні 1978 року не в США, а в Бахрейні. Два стільники з 20 каналами в діапазоні 400 МГц обслуговували 250 абонентів.



Створення мереж стільникового зв'язку в різних країнах здійснювалося за різними напрямками. У беллівській лабораторії був розроблений стандарт AMPS (Advanced Mobile Phone Service). У 1983 р в США, в Чикаго вступила в комерційну експлуатацію перша мережа цього стандарту. Абонентський апарат коштував понад 3,5 тисячі доларів (для порівняння - автомобіль Ford Mustang Mach 1 був дешевше на 200 доларів).

Але вже через 7 років в США число абонентів перевищило мільйон. У Європі в кінці 70-х років почалися роботи зі створення єдиного стандарту стільникового зв'язку NMT-450 (Nordic Mobile Telephone) для 5 північноєвропейських країн - Швеції, Фінляндії, Ісландії, Данії і Норвегії. Він був призначений для роботи в діапазоні 450 МГц. Експлуатація перших систем стільникового зв'язку цього стандарту почалася в 1981 р. Але, як і в попередньому випадку, перша система стільникового зв'язку стандарту NMT-450 запрацювала спочатку в Саудівській Аравії, і лише через місяць в Європі. Мережі на основі стандарту NMT-450 і його модифікованих версій стали широко використовуватися в Австрії, Голландії, Бельгії, Швейцарії, а також в країнах Південно-Східної Азії та Близького Сходу. На базі цього стандарту в 1985 році було розроблено стандарт NMT-900 діапазону 900 МГц, який дозволив розширити функціональні можливості і значно збільшити абонентську ємність системи.

У 1985 р. в Великобританії був прийнятий як національний стандарт TACS (Total Access Communications System), розроблений на основі американського стандарту AMPS. У 1987 р. в зв'язку з різким збільшенням в Лондоні числа абонентів стільникового зв'язку була розширена робоча смуга частот. Нова версія цього стандарту стільникового зв'язку отримала назву ETACS (Enhanced TACS).

У Франції, на відміну від інших європейських країн, в 1985 р. був прийнятий стандарт Radiocom-2000.

Всі названі вище стандарти відносяться до стандартів стільникового зв'язку першого покоління. Загальна властивість усіх цих стандартів - аналоговий спосіб передачі інформації за допомогою частотної або фазової модуляції. Головні недоліки стандартів першого покоління: складності з передачею даних, можливість прослуховування розмов іншими абонентами, відсутність ефективних методів боротьби з завмираннями сигналів під впливом навколишнього ландшафту і будівель або внаслідок пересування абонентів.

Крім того, виникли проблеми міждержавної координації частотних присвоєнь (особливо в Європі). Досить складно було використовувати свій телефонний апарат в іншій країні, через відмінності в національному частотному плануванні.

### **§ 8.3. Мережі рухомого зв'язку другого покоління**

У 1982 році СЕРТ прийняв рішення про створення спеціальної групи Groupe Special Mobile. Її метою була розробка єдиного європейського стандарту цифрового стільникового зв'язку. Було прийнято рішення використовувати діапазон 900 МГц, а трохи пізніше, з огляду на перспективи розвитку стільникового зв'язку в Європі і в усьому світі, було прийнято рішення виділити для нового стандарту і діапазон 1800 МГц. Новий стандарт отримав назву GSM - Global System for Mobile Communications. GSM 1800 МГц також носить назву DCS-1800 (Digital Cellular System 1800). Першою державою, що запустив мережу GSM, є Фінляндія, комерційна мережа цього стандарту була там відкрита в 1992 році. У наступному році в Великобританії запрацювала перша мережа DCS-1800 One-2-One. З цього моменту починається глобальне поширення стандарту GSM по всьому світу.

У створенні мереж стільникового зв'язку другого покоління Європа і США також йшли різними шляхами. У 1990 р. американська Промислова Асоціація в області зв'язку ТІА (Telecommunications Industry Association) затвердила національний стандарт IS-54 цифрового стільникового зв'язку. Цей стандарт більш відомий під аббревіатурою D-AMPS або ADC. На відміну від Європи, в США не були виділені нові частотні діапазони, тому система повинна була працювати в смузі частот, виділеної для аналогової AMPS. Таке рішення значно прискорило перехід американських мереж стільникового зв'язку на цифровий стандарт. Одночасно американська компанія Qualcomm почала активну розробку нового стандарту стільникового зв'язку, заснованого на технології шумоподібних сигналів і кодовому розподілі каналів, - CDMA (Code Division Multiple Access).

Японія стала третім світовим центром розвитку стільникового зв'язку другого покоління. У цій країні був розроблений власний стандарт стільникового зв'язку JDC (Japanese Digital Cellular), близький за своїми показниками до американського стандарту D-AMPS. Стандарт JDC був затверджений в 1991 році Міністерством пошт і зв'язку Японії.

У 1993 р. ТІА прийняла стандарт CDMA як внутрішній американський стандарт цифрового стільникового зв'язку, назвавши його IS-95. У вересні 1995 р. в Гонконзі була відкрита перша мережа цього стандарту.

У другому поколінні мереж стільникового зв'язку були усунені недоліки, властиві першого покоління, і число абонентів стало стрімко зростати, досягнувши в середині 2005 року 2 мільярдів. На рисунку 25 зображено динаміку зміни числа абонентів, починаючи з 1994 року.

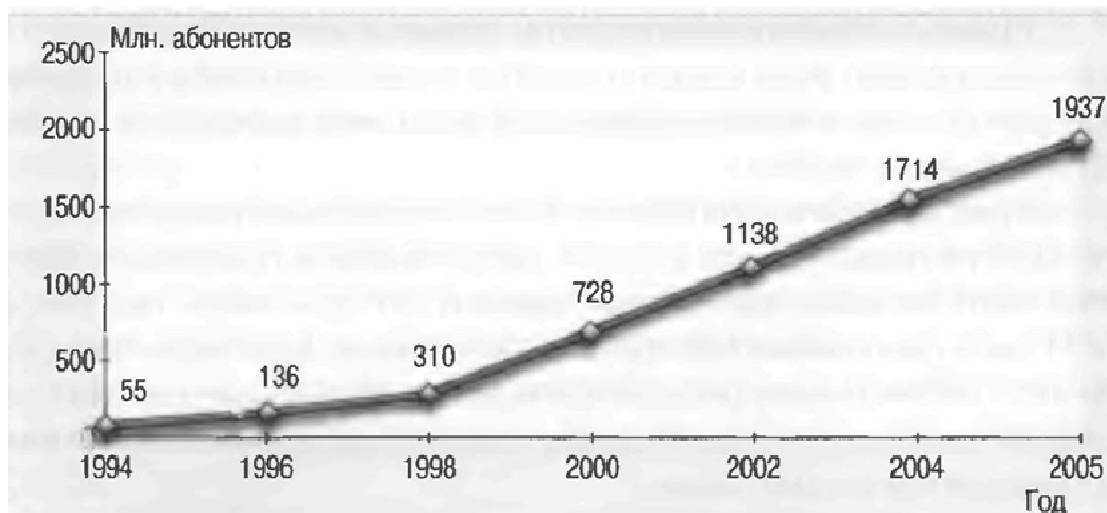


Рис. 25. Динаміка зміни загального числа абонентів, починаючи з 1994 року

Загальна кількість абонентів в даний час складає приблизно третину населення Земної кулі. Велика частина з них використовують мережі зв'язку стандарту GSM. За оцінкою Асоціації операторів мереж GSM, в 2005 році з 2 мільярдів абонентів майже 1,5 мільярда використовували технологію GSM. Мережі цього стандарту працюють в 212 країнах світу.

За різними прогнозами до 2010 року половина населення Землі буде мати мобільні телефони. Основний приріст числа стільникових абонентів забезпечують великі регіони з найменш розвиненим ринком стільникового зв'язку, такі як Китай,

Індія, Східна Європа, Латинська Америка і Африка, що ілюструє рисунок 26.

Крім кількісного зростання, стільникові мережі стали надавати безліч послуг нової якості. Найвідомішою і популярною послугою стала передача коротких текстових повідомлень - SMS (Short Message Service).

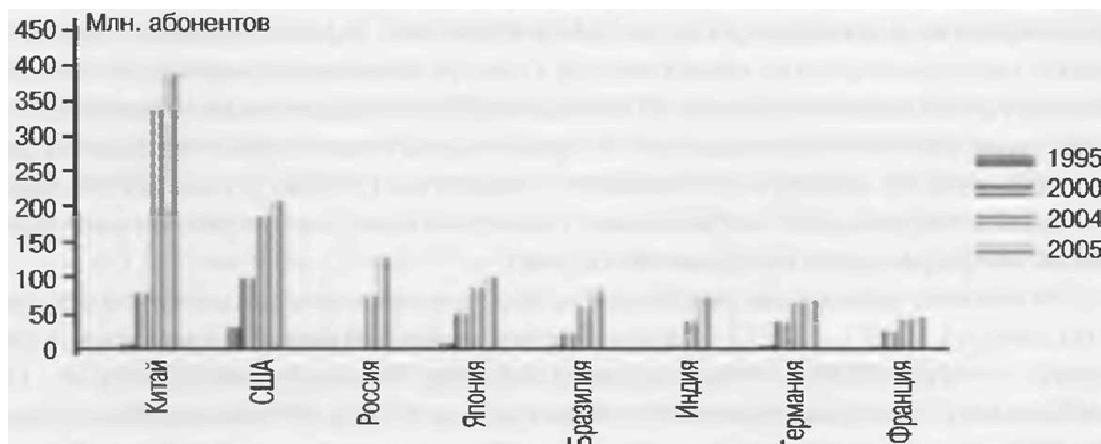


Рис. 26. Динаміка зміни числа абонентів в розрізі країн

Бурхливий розвиток Інтернету в кінці 90-х років призвів до того, що багато користувачів стільникового зв'язку захотіли отримати доступ до цієї мережі зі своїх мобільних терміналів. Для цього технологія GSM була доповнена WAP-протоколом (Wireless Application Protocol). Але цей протокол мав ряд недоліків, в тому числі використовував для передачі даних голосовий канал, тому застосовувався абонентами стільникових мереж досить рідко.

В рамках стандарту GSM була розроблена технологія GPRS (General Packed Radio Services), де використовується принцип поділу каналів для передачі голосу і даних, а також зберігається можливість приймати телефонні дзвінки та SMS-повідомлення під час GPRS-з'єднання.

Після появи технологій GPRS мережі стали іменуватися мережами зв'язку 2,5 покоління. Розробники та оператори тепер пропонують все більше і більше додаткових послуг служб передачі даних і мультимедійних послуг. Так, наприклад, був створений новий формат передачі повідомлень MMS (Multimedia Messaging Service). Він дозволяє відправляти з абонентського терміналу різну мультимедіа інформацію, наприклад звукозапису, фотографії та навіть відеокліпи.

Сьогодні абоненти мереж рухомого зв'язку активно користуються послугою передачі SMS. З'явилося, наприклад, новий напрямок фінансової діяльності - SMS-банкінг, що дозволяє здійснювати дистанційне банківське обслуговування фізичних та юридичних осіб за допомогою обміну SMS-повідомленнями. Менш активно користувачі звертаються до інших послуг служб передачі даних. За звітом компанії Forrester Research (2005 рік) тільки 9% європейських власників мобільних телефонів використовували їх для отримання інформації з мережі Інтернет.

#### § 8.4. Мережі рухомого зв'язку третього покоління

Активно ведуться роботи з впровадження мереж зв'язку третього покоління [67]. МСЕ розробив концепцію створення таких мереж - ІМТ-2000 (International Mobile Telecommunications). Під мобільним зв'язком третього покоління 3G (3-rd Generation) розуміється мережа, що забезпечує наступні швидкості передачі даних:

- ✓ для абонентів з високою мобільністю (до 120 км/ч) - не менше 144 кбіт/с;
- ✓ для абонентів з низькою мобільністю (до 3 км/год) - 384 кбіт/с;
- ✓ для нерухомих об'єктів на коротких відстанях (внутріофісну зв'язок) - 2,048 Мбіт/с.

У мережах зв'язку третього покоління передача даних істотно домінує над передачею мовної інформації.

3G включає в себе широкий спектр конкуруючих бездротових технологій: UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service) і CDMA.

Система UMTS розроблена в Європі, заснована на еволюційному розвитку стандарту GSM і передбачає тривале співіснування систем другого і третього покоління. Одним з кроків цієї еволюції стала технологія HSCSD (High Speed Circuit Switched Data - високоскошвидкісна передача даних з комутацією каналів). Вона базується на використанні існуючих GSM-каналів, в яких каналні інтервали об'єднуються в групи по чотири, створюючи загальний канал з пропускнуною спроможністю 38,4 кбіт/с (4 канали по 9,6 кбіт/с) або теоретично 57,6 кбіт/с (4 канали по 14,4 кбіт/с). Впровадження цієї технології не змінює інфраструктуру діючої мережі GSM, оскільки модифікуються лише протоколи верхнього рівня, роботу з якими забезпечує прикладна HSCSD-служба передачі даних. Наступним кроком на цьому шляху, як уже вказувалося, стала технологія GPRS, що забезпечує пакетну передачу на швидкості до 114 кбіт/с. Далі на шляху до UMTS передбачено застосування технології EDGE (Enhanced Data Rates for the Global Evolution). Процес еволюції від GSM до UMTS показаний на рисунку 27.

В основі технології CDMA 2000 [1] лежить принцип еволюційного переходу від вузькосмугових систем з кодовим поділом каналів (стандарт IS-95) до широкосмугових систем CDMA. Відмінними рисами архітектури CDMA 2000 є:

- ✓ можливість надання користувачам широкого комплексу послуг із забезпеченням вимог якості обслуговування для різних категорій користувачів;
- ✓ ефективність системи сигналізації при передачі різних видів інформації, що дозволяє знизити витрати на передачу службового трафіку і, тим самим, підвищити пропускну спроможність системи;
- ✓ можливість взаємодії з існуючими та перспективними IP-мережами та мережами з комутацією каналів;
- ✓ можливість впровадження нових протоколів і послуг без пред'явлення додаткових вимог до існуючих мереж;
- ✓ надійність системи і плавна «деградація» в разі відмови окремих елементів мережі;
- ✓ узгодженість з ієрархічною структурою систем третього покоління;
- ✓ еволюційний перехід від існуючих систем CDMA до мереж зв'язку третього покоління.

Первісна реалізація CDMA 2000 1X забезпечує максимальну швидкість передачі

даних до 153,6 кбіт/с, вдосконалений стандарт CDMA 2000 1xEV-DO дозволяє збільшити швидкість передачі до 2,4 Мбіт/с.

Останнім часом на ринку стільникового зв'язку з'явилися системи CDMA, що працюють в діапазоні 450 МГц, - CDMA 450. Швидкість

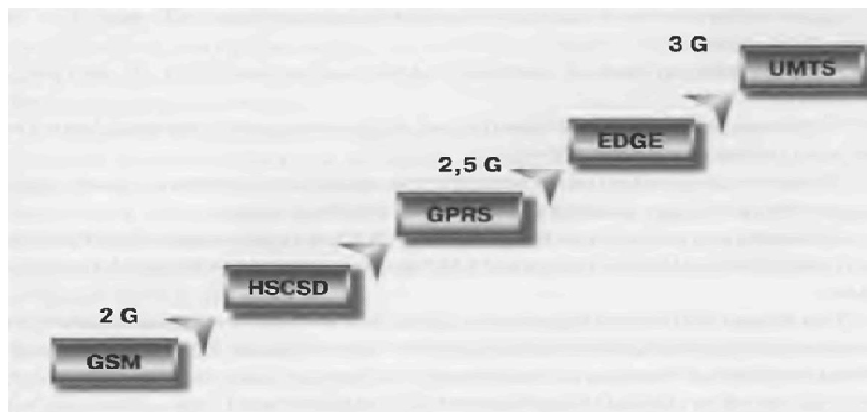


Рис. 27. Еволюції від GSM до UMTS

передачі даних в мережі CDMA 450 приблизно відповідає швидкостям в HSCSD<sup>25</sup>.

На відміну від еволюційного переходу до нових технологій третього покоління, в рамках концепції IMT-2000 передбачена і революційна стратегія в рамках технології WCDMA. Вона передбачає повну заміну устаткування і програмного забезпечення.

Найбільш успішним у плані розвитку 3G-мереж залишається азіатсько-тихоокеанський регіон. У жовтні 2001 року японська компанія NTT DoCoMo запустила першу мережу 3G (на основі WCDMA) для комерційного використання. Сьогодні в цій країні половина населення вже користується послугами мереж сухопутної рухомого зв'язку третього покоління.

У Європі та США 3G-зв'язок розвивається поки скромнішими темпами. На кінець 2005 року в світі налічувалося всього 44,4 млн. абонентів WCDMA. Послуги стільникового зв'язку стандарту WCDMA зараз доступні в таких країнах, як: Австралія, Австрія, Бахрейн, Бельгія, Бруней, Хорватія, Кіпр, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Гонконг, Угорщина, **Україна**, Ірландія, Ізраїль, Італія, Японія, Корея, Люксембург, Малайзія, Маврикій, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Польща, Португалія, Румунія, Сінгапур, Словенія, Південна Африка, Іспанія, Швеція, Швейцарія, Тайвань, Таджикистан, Великобританія, США та ін.

Компанія ABI Research (США), більш 15 років займалася ринковими дослідженнями, в лютому 2006 р. опублікувала прогноз, згідно з яким до 2010 року в світі буде мільярд користувачів мереж зв'язку третього покоління.

## § 8.5. Мережі рухомого зв'язку четвертого покоління

Але третє покоління - це проміжний етап у розвитку стільникових мереж. На виставці, що супроводжувала Всесвітній конгрес 3GSM в Барселоні в 2006 році,

<sup>25</sup> Багато експертів не вважають технологію CDMA 450 повноцінною технологією 3-го покоління, деякі називають її «2,75G»



демонструвалися комерційно доступні рішення HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) - технології, званої супер 3G або 3,5 G. У Японії вже розгорнута досвідчена зона мережі за технологією HSDPA і планувалося в жовтні 2006 року почати комерційну експлуатацію цієї мережі. Про початок виробництва обладнання HSDPA заявив ряд компаній.

У вересні 2005 р. ETSI опублікував цікаву інформацію про володіння різними виробниками обладнання важливими патентами на технології третього покоління. Ми наводимо її на рисунку 28.

Японські компанії вже приступили до тестування стільникових мереж зв'язку четвертого покоління. В ході експерименту, проведеного корпорацією NTT DoCoMo, вдалося добитися швидкості передачі інформації до 2,5 Гбіт/с при фізичному переміщенні терміналу зі швидкістю 20 км/год.

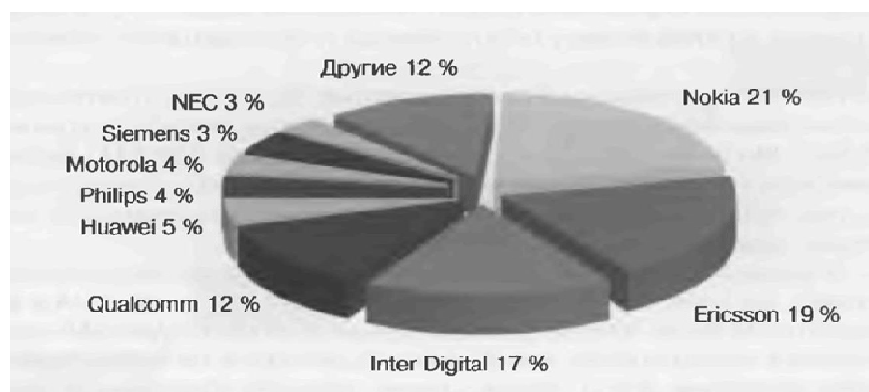


Рис. 28. Володіння різними виробниками обладнання важливими патентами на технології третього покоління

## § 8.5. Кінцеве обладнання та конвергенція мереж доступу

Вище вказувалося, що для мереж сухопутної рухомого зв'язку загального користування розроблені спеціальні абонентські термінали. Одним з напрямків тут є конвергенція в одному терміналі різних технологій стільникового зв'язку, наприклад, CDMA і GSM.

Для використання в мережах зв'язку третього покоління створені абонентські пристрої (термінали), звані комунікатори.

Комунікатори поділяються на 4 категорії:

- ✓ мобільний телефон;
- ✓ плата для комп'ютера;
- ✓ блок, інтегрований в ноутбук;
- ✓ блок, інтегрований в Pocket PC.

Кінцевий термінал все більше і більше стає багатофункціональним пристроєм. Вже не викликає здивування мобільний телефон з вбудованим в нього фотоапаратом або відеокамерою. Створено моделі, в яких поєднується телефон і музичний плеєр.

Нові методи захисту інформації дозволяють використовувати мобільний телефон як кредитної картки (мобільний банкінг).

Важливим напрямком розвитку комунікаторів є їх конвергенція з іншими

технологіями бездротового доступу. Так, наприклад, Асоціація GSM і корпорація Intel за участю інших зацікавлених організацій ведуть роботи по використанню SIM-карт, що застосовуються в мережах GSM, також в пристроях, що працюють по технологію Wi-Fi.

Слід зазначити, що тенденція конвергенції характерна не тільки для комунікаторів, але і в цілому для мереж сухопутної рухомого зв'язку та мереж широкосмугового бездротового доступу. Процес конвергенції тут укладено під взаємодоповнення мереж, що отримало своє підтвердження на проведеному в лютому 2006 року Конгресі 3GSM в Барселоні. Такий підхід насамперед вигідний операторам стільникових мереж, які зможуть зменшити обсяг високошвидкісного трафіку в мережах, знизити витрати на забезпечення рівня якості послуг, що надаються і, відповідно, вартість послуг. Взаємодоповнюючі рішення дозволяють також підвищити ефективність використання радіочастотного спектру. Очікується, що обладнання бездротового доступу стане частиною радіоподсистем мереж стільникового зв'язку.

Використання технологій бездротового доступу в взаємодоповнюючих мережах дозволяє операторам стільникових мереж підготувати своїх користувачів до впровадження нових послуг зі значно меншими витратами, ніж на розгортання повноцінної мережі стільникового зв'язку третього покоління.

Wi-Fi стала першою технологією бездротового доступу, використаної як доповнення до мереж стільникового зв'язку. Найбільших успіхів у цій напрямку досягла компанія T-Mobile USA, яка розгорнула на території США мережу точок доступу Wi-Fi, послугами якої користуються понад півмільйона абонентів.

Великі надії поклалися на технологію WiMAX після завершення сертифікації обладнання. У перспективі роль мереж широкосмугового бездротового доступу в взаємодоповнюючих мережах буде збільшуватися.

## **§ Висновок**

Поява взаємодоповнюючих мереж стало ще одним підтвердженням тенденцій сучасного ринку телекомунікацій: щоб успішно конкурувати на цьому ринку діяльність оператора повинна все більше і більше носити універсальний характер. Тільки універсальність дозволяє надати користувачеві будь-які запитувані їм послуги за конкурентними цінами. Необхідність універсального характеру діяльності операторів електров'язку змушує переглянути в розвинених країнах підходи до ліцензування та монополізації ринку.

## **Контрольні запитання до Лекції 8**

- 1. Які передумови створення мерж сухопутного рухомого зв'язку вам відомі?*
- 2. Мережі першого покоління: концепція, технології, послуги, недоліки?*
- 3. Мережі другого покоління: концепція, технології, послуги, недоліки?*
- 4. Мережі третього покоління: концепція, технології, послуги, недоліки?*
- 5. Мережі четвертого покоління: концепція, технології, послуги, недоліки?*
- 6. Передумови, призначення і суть конвергенції безпроводовихх мереж доступу.*



## ЛЕКЦІЯ 9. БАЗОВІ МЕРЕЖІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

### § Вступ

У другій лекції була наведена модель телекомунікаційної системи (рис. 9). Одну з її складових - мережа доступу - ми розглянули в попередній лекції. У цій лекції буде розглянута інша складова моделі - базова мережа.

У базовій мережі зазвичай виділяють три шари: шар середовища передачі; шар передачі; шар комутації (маршрутизації).

### § 9.1. «Феномен смерті відстаней»

Шар середовища передачі являє собою переважно оптичну транспортну мережу OTN (Optical Transport Network). Основна технологія шару передачі - оптичні технології передачі. Перспективи розвитку волоконної оптики і оптичних технологій передачі досить докладно розглядалися вище. З наведеної в лекції 6 інформації можна зробити висновок, що пропускна здатність шару передачі досягає сотень терабіт в секунду. При таких великих пропускних спроможностях вартість одиниці трафіка стає практично незалежною від відстані (вартість пропорційна відстані в ступеня 0,156). У літературі цю тенденцію часто називають «феномен смерті відстаней» [42].

У цій лекції ми більш детально зупинимося на комутації (маршрутизації) цифрових потоків в базових мережах телекомунікаційних послуг.

Відомо, що потреби більшості користувачів не перевищують 8 Мбіт в секунду. Тому, на перший погляд, здається, що досить забезпечити комутацію цих потоків в єдиній оптичній системі, і всі проблеми вирішені. Насправді все йде значно складніше. По-перше, поки не створені промислові оптичні комутатори великої місткості. По-друге, до повністю оптичної транспортної мережі ще дуже і дуже далеко. По-третє, і, напевно, це найголовніше, дуже широко поширилася комутація пакетів, технології якої стали основою шару комутації (маршрутизації). Найбільш затребуваними сьогодні є технологія комутації комірок (АТМ) і технологія, що базується на стеку ІР-протоколів.

### § 9.2. Технологія АТМ

Технологія АТМ (Asynchronous Transfer Mode) являє собою технологію, засновану на формуванні, передачі та комутації коротких пакетів постійної довжини, іменованих комірками [15]. Технологія АТМ використовує асинхронне мультиплексування розділених часових інтервалів. Базовим транспортним елементом протоколу АТМ є інформаційний блок фіксованої довжини. Комірка містить заголовок (5 байт) і інформаційне поле. Основне призначення заголовка - ідентифікувати комірки, що належать конкретному віртуальному каналу всередині мультиплексованих часових інтервалів. Технологія АТМ дозволяє уніфікувати доступ

до транспортної мережі різних джерел інформації, гнучко використовувати мережеві ресурси, здійснювати автоматичну комутацію і маршрутизацію потоків інформації, забезпечити динамічне виділення смуги пропускання на вимогу.

Мережа АТМ може поєднувати в собі функції первинної і вторинної мереж, підтримувати функції комутації та маршрутизації навантаження. На базі мережі можуть створюватися різні телематичні служби, орієнтовані на надання послуг конкретним користувачам. Назвемо основні переваги цієї технології: передбачуваність характеристик, справедливий розподіл смуги пропускання, можливість встановлення QoS, великий вибір обладнання різних виробників.

В даний час технологія АТМ знайшла застосування в різних країнах, але вибухового поширення не отримала по ряду причин, в тому числі з-за високої вартості.

### § 9.3. Технологія IP

Технологія IP (Internet Protocol) сьогодні здійснює триумфальний хід по всьому світу, активно витісняючи інші технології, в тому числі і технологію АТМ. IP-протоколу і можливостям технології присвячена величезна кількість літератури, але нові рішення виникають швидше, ніж книги та журнали виходять друком. Народжені для мережі Інтернет, протоколи сімейства IP сьогодні застосовуються у всіх мережевих сегментах, використовуються як в фіксованих, так і мобільних мережах. Технологія IP підтримує національні і міжнародні служби передачі даних, надає користувачам можливість обміну різними видами трафіку (дані, мовна та відеоінформація, мультимедійні додатки і т.д.).

Основним в цій технології є стек протоколів TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), який безперервно удосконалюється і модифікується протягом більш ніж тридцяти років. Відома дата, коли почалося його практичне застосування посилення - 1 січня 1983 року. Саме з цього дня попередниця мережі Інтернет, мережа ARPANET, була повністю переведена з протоколу Network Control Protocol (NCP) на протокол TCP/IP. Стек протоколів TCP/IP відображає сучасну мережеву філософію: відкритість протоколів, розподілений і децентралізований підхід до побудови, гнучкість і демократичність в управлінні. Технології АТМ і IP певною мірою можна вважати антиподами: незважаючи на використання принципів пакетної комутації якість передачі в мережі АТМ визначається засобами самої мережі (на мережевому рівні), а в IP-мережі за рахунок протоколу транспортного рівня TCP.

Протоколи стека TCP/IP [109] наведені на рисунку 29, а відповідність моделі мережі, побудованої на цьому протоколі, еталонної моделі OSI приведено в лекції 2 на рисунку 8.

Найнижчий рівень відповідає фізичному і каналному рівням моделі OSI. Цей рівень в моделі системи TCP/IP не регламентується, але підтримує всі протоколи фізичного і каналного рівня. З появою нової технології локальних і глобальних мереж вона може бути швидко включена в стек TCP/IP за рахунок інкапсуляції в неї пакетів IP.

В якості основного протоколу рівня міжмережевої взаємодії в стеці використовується протокол IP. Спочатку він створювався як протокол

передачі пакетів в составних мережах, що складаються з великої кількості локальних мереж. Тому протокол IP добре працює в мережах зі складною топологією, раціонально використовуючи наявність в них підсистем і ощадливо витрачаючи пропускну здатність низькошвидкісних ліній зв'язку. Протокол IP є дейтаграмним протоколом і не гарантує доставку пакетів до вузла призначення. Протокол ICMP (Internet Control Message Protocol) використовується для передачі інформації про проблеми рівня IP і отримання значень параметрів IP. Протокол IGMP (Internet Group Management Protocol) призначений для керування груповою розсилкою. Решта протоколи цієї групи відносяться до протоколів маршрутизації.

Уровни модели системы TCP/IP	Протоколы
Прикладной	Telnet, FTP, SMTP, NFS, NIS, LPD, Remote Login и другие
Транспортный	TCP, UDP
Межсетевое взаимодействия	IP, ICMP, IGMP, RIP, OSPF, EGP, BGP
Сетевых интерфейсов	Протоколы канального уровня

Рис. 29. Протоколи стека TCP/IP

На транспортному рівні крім протоколу TCP використовується протокол UDP, що забезпечує негарантовану доставку пакетів.

На верхньому рівні моделі за довгі роки роботи накопичилася велика кількість протоколів і сервісів прикладного рівня. Вони дозволяють підтримувати різні послуги: електронну пошту і обмін новинами, віртуальний термінал, довідкові служби, послуги, що базуються на технології WWW (World Wide Web) та інші. На цьому ж рівні знаходяться протоколи, що забезпечують надання послуг передачі мовної інформації (телефонії). Наведемо інформацію про деяких протоколах.

#### § 9.4. Протоколи прикладного рівня

Протокол Telnet надає користувачеві можливість прямого виконання термінальних операцій в мережі. При використанні сервісу Telnet користувач може керувати віддаленим комп'ютером так само, як і локальний користувач, тому такий вид доступу вимагає гарного захисту.

Протокол пересилки файлів FTP (File Transfer Protocol) реалізує віддалений доступ до файлу. Для того щоб забезпечити надійну передачу, FTP використовує в якості транспорту протокол з встановлення з'єднання - TCP. Крім пересилки файлів, протокол FTP пропонує і інші послуги. Так, користувачеві надається можливість інтерактивної роботи з віддаленим комп'ютером, наприклад, він може роздрукувати вміст його каталогів. Нарешті, FTP виконує аутентифікацію користувачів. Перш ніж



високорозвинених країн. Однак безпосереднє використання мереж передачі даних з пакетною комутацією для передачі розмовного трафіку (та й деяких інших видів трафіку) виявилось скрутним. Перш за все, це пов'язано з самим режимом передачі мови - не тільки в реальному масштабі часу, а й з обмеженнями, обумовленими фізіологічними особливостями людини. Стосовно до мереж пакетної комутації це означає:

- ✓ затримка в передачі пакетів більше 400 мс є непринятною, а більше 250 мс означає дуже низьку якість. Затримка складається з затримки, пов'язаної з пакетуванням сигналів, застосування додаткових алгоритмів обробки сигналу (стиснення), затримки проходження по мережі передачі даних («буферизація» пакетів, тобто наявність черги в різних буферах обробки інформації на проміжних вузлах), затримки при обробці пакетів на прийомному вузлі (відновлення голосового сигналу з пакета) і т.д. Сумарний час затримки буде визначатися двома складовими: постійної і змінної. Величина постійної складової визначається технологією пакетування голосового трафіку, процедурами обробки голосових пакетів в мережі, а також технологією відновлення мовного сигналу з пакетів. Змінна складова залежить від поточної завантаження мережі і характеру переданого в цей час трафіку;
- ✓ джиттер не повинен перевищувати 50 мс. Джиттер (його ще називають варіацією затримки) являє собою різницю в часі проходження в мережі послідовних пакетів одного з'єднання. Джиттер призводить до специфічних спотворенням мови, більш прийнятною як тріски і клацання. Джиттер пригнічується шляхом включення буферів-накопичувачів, в яких відновлюється вихідна послідовність. Таким чином, збільшується загальний час затримки;
- ✓ втрати більше 2% пакетів неприпустимі, тому що виникають паузи в промові.

У мережах передачі даних з технологією IP передбачені механізми повторної передачі пакетів в разі їх втрати. При передачі мовної інформації в реальному масштабі часу такий механізм тільки погіршує ситуацію.

Для передачі мовної інформації в мережах передачі даних застосовуються спеціальні протоколи, звані «голос поверх технології» (наприклад, Voice over IP - VoIP або Voice over ATM - VoATM). Протокол VoIP іноді називають протоколом IP-телефонії.

Результати порівняльного аналізу [24] застосування різних технологій пакетної комутації для передачі мовної інформації наведені на рисунку 31.

Для усунення недоліків, властивих технології IP при передачі мовної інформації, з'явилися нові рішення. Назвемо деякі з них: багатопрокольна комутація по мітках MPLS (Multiprotocol Label Switching), протокол резервування ресурсів RSVP (Resource Reservation Protocol), диференціальне обслуговування різнотипного трафіку DiffServ (Differentiated Services), а також протокол SIP (Session Initiation Protocol) в різних модифікаціях.

Ідея протоколу RSVP полягає в тому, що на вимогу користувача резервуються ресурси мережі, які вказуються в маршрутних таблицях. Різновидом цього протоколу є



протокол DiffServ.

Протокол MPLS передбачає додавання до IP-паketу спеціальної мітки, який вказує маршрутизаторів шлях проходження пакетів одного повідомлення. За значенням мітки пакета визначається його приналежність до певного класу на кожній з ділянок комутованого маршруту. Головна особливість MPLS - відокремлення процесу маршрутизації пакета від необхідності аналізу IP-адрес в його заголовку. Такий спосіб дозволяє значно прискорити проходження пакетів по мережі, а також виділення відповідної смуги пропускання, тобто забезпечити необхідні показники QoS для трафіку реального часу.

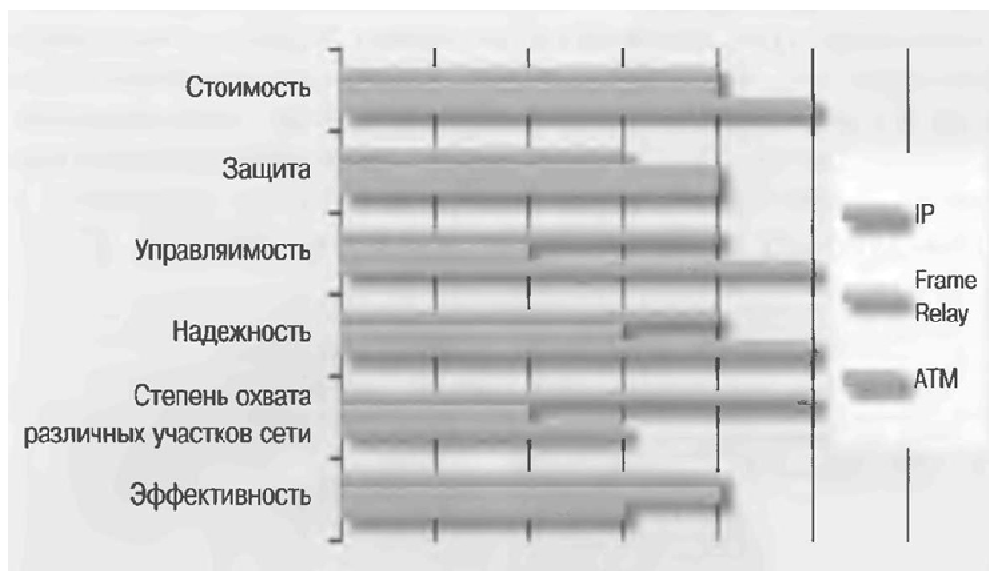


Рис. 31. Порівняння різних технологій пакетної комутації для передачі мовної інформації

На жаль, мережі передачі даних, побудовані на технології пакетної комутації, мають значно більш низькими показниками надійності, ніж традиційні телефонні мережі. У телефонних мережах надійність становить 99,999% (як кажуть, «п'ять дев'яток»), що відповідає сумарному простою мережі не більше 5,5 хв. на рік. У мережах передачі даних така надійність становить 98,5% - допускається простій більше 5 днів в році. Характерні причини низької надійності мереж пакетної комутації, за даними University of Michigan (США), наведені на рисунку 32.

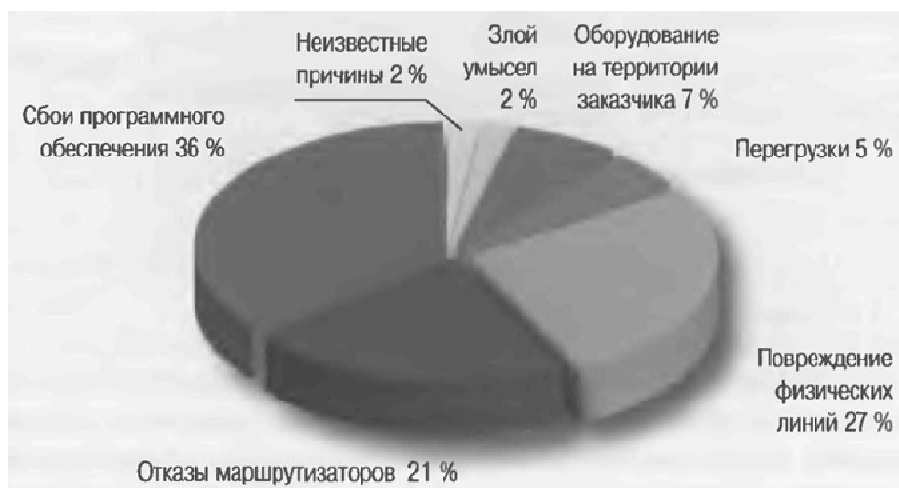


Рис. 32. Характерні причини низької надійності мереж пакетної комутації

Для забезпечення якості обслуговування мовної та інших видів інформації в IP-мережах встановлені норми якості. Вони наведені в таблиці 15.

Таблиця 15

Норми якості в IP мережах

Клас трафіку	Вид застосування	Затримка передачі пакету	Віріація затримки пакету	Коеф-нт втрат пакетів	Коеф-нт помилок пакетів
0	Інтерактивні застосування в реальному часі, які чутливі до варіації затримки (VoIP)	100 мс	50 мс	$1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$
1	Інтерактивні застосування в реальному часі, які чутливі до варіації затримки (VoIP)	400 мс	50 мс	$1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$
2	Дані транзакцій, дані сигналізації	100 мс	-	$1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$
3	Дані транзакцій	400 мс	-	$1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$
4	Передача великих обсягів даних, потокове відео	1000 мс	-	$1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$
5	Традиційні застосування існуючих IP-мереж	-	-	-	-

## § 9.6. Сценарії IP-телефонії

Існує чотири сценарії IP-телефонії:

- ✓ комп'ютер - комп'ютер;
- ✓ комп'ютер - телефон;
- ✓ телефон - комп'ютер;
- ✓ телефон - телефон.

Для першого сценарію сьогодні пропонується безліч програм, наприклад, Net2Phone або AIM. Останнім часом набула поширення програма Skype. Головне - щоб на комп'ютерах користувачів були встановлені однакові або сумісні програми. Однак, якщо з'єднання VoIP реалізуються з використанням мережевих протоколів і технологій, то програми, аналогічні Skype, забезпечують можливість передачі мовної інформації тільки за рахунок програмного забезпечення, встановленого в комп'ютерах користувачів. В останньому випадку, користувач позбавлений можливостей впливати на якість передачі мови, і вона стає величиною випадковою, істотно залежить від змін навантаження на мережу.

У деяких країнах (наприклад, в Омані, ОАЕ, Китаї<sup>26</sup>) подібний сервіс заборонений [26]. У травні 2006 року в Інтернеті з'явилося повідомлення, що білоруська влада

<sup>26</sup> В Інтернеті промайнуло повідомлення, що власники програми Skype домовилися з Урядом Китаю про можливість

використовують заходи кримінального переслідування до користувачів, передає мовні повідомлення за допомогою програм аналогічних Skype.

Другий сценарій також реалізується на базі програмного забезпечення VoIP або інших програм, тільки з'єднання встановлюється до вузла (шлюзу), що забезпечує стикування традиційної телефонної мережі з мережею передачі даних. Перший такий шлюз був розроблений в 1995 р. фірмою VocalTec (Ізраїль).

У 2002 році був створений принципово новий вузол для мереж IP-телефонії - прикордонний контролер сеансу зв'язку SBC (Session Border Controller). Контролер SBC є єдиною точкою входу в операторську мережу як для пакетів сигналізації, так і для медіа-потоків, що дозволяє управляти маршрутизацією викликів.

Третій сценарій реалізується при застосуванні спеціального кінцевого терміналу (наприклад, SIP-терміналів). У січні 2006 року компаніями D-Link і Skype розроблений спеціальний телефонний адаптер USB DPH-50U, що підключається до персонального комп'ютера і звичайного телефону.

Четвертий сценарій реалізується операторами мереж без участі користувачів.

## § Висновок

Сьогодні в розробці програмних засобів і устаткування IP і IP-телефонії досягло успіху велика кількість компаній, серед яких Cisco Systems, VocalTec, Dialogic, Ascend Communications, IBM, Motorola, 3Com, Nortel Networks, Lucent Technologies і багато інших.

Розвиток базових мереж буде здійснюватися як в напрямку нових рішень в протоколах пакетної комутації, так і в напрямку розвитку оптичної комутації. Можлива поява в майбутньому новітніх технологій, які базуються на принципово нових рішеннях, наприклад, біотехнологіях.

## Контрольні запитання до Лекції 9

1. Поясніть «феномен смерті відстані»?
2. Особливості і зони застосування технології АТМ?
3. Особливості і зони застосування технології IP
4. Основні протоколи прикладного рівня?
5. Причини зміни підходів до побудови телекомунікаційних мереж?
6. Підходи до забезпечення параметрів якості обслуговування застосувань реального часу в IP мережах?
7. опишіть сценарії IP-телефонії?

## **МАТЕРІАЛИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

## ЛЕКЦІЯ 10. ЗАСОБИ ПІДТРИМКИ ПОСЛУГ – ЕЛЕМЕНТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

### § Вступ

Засобами підтримки послуг в контексті моделі телекомунікаційної системи, представленої на рисунку 9 в лекції 2, були названі вузли, що забезпечують надання різних телекомунікаційних послуг. Керуючись підходом, запропонованим у вступі, засоби підтримки послуг відносяться до інформаційних технологій. У традиційних телефонних мережах засобами підтримки послуг можна назвати, наприклад, різні замовні служби або службу точного часу.

### § 10.1. Центри обслуговування викликів

Вже багато років тому телекомунікаційна система забезпечувала надання інформаційно-довідкових та інших сервісних послуг. В їх надання поряд з операторами телефонної мережі брали участь і постачальники інформаційного ресурсу, яких сьогодні прийнято називати провайдерами, самі вузли - центрами обслуговування викликів (Call Centre) [25]. Технічні рішення по організації таких центрів, обладнання та програмне забезпечення базувалися як на технологіях, розроблених для телефонної мережі і модифікованих для забезпечення функціонування Центрів обслуговування викликів, так і на спеціально розроблених технологіях. Спрощена архітектура Центру обслуговування викликів наведена на рисунку 33.

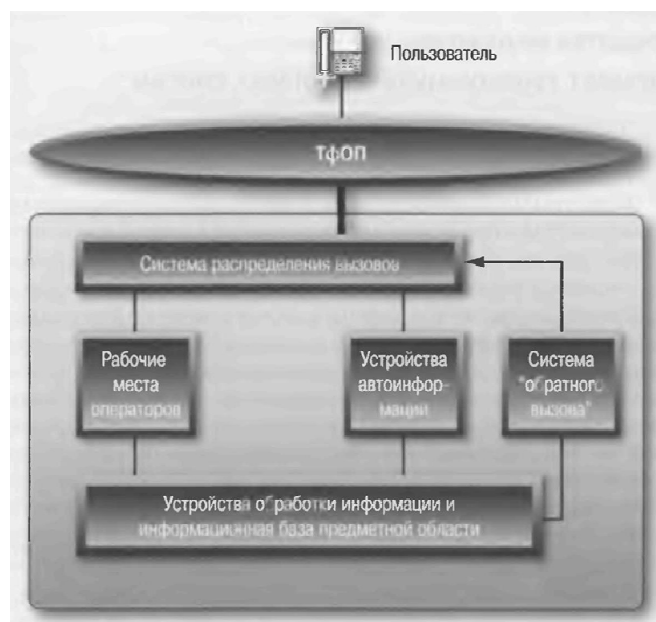


Рис. 33. Спрощена архітектура Центру обслуговування викликів

## § 10.2. Концепція контакт-центрів

Наступним етапом розвитку став перехід до Контакт-центрам (Contact Centre). Контакт-центр надає інформаційні послуги через різні мережі електров'язку одночасно великому колу користувачів.

Контакт-центри носять універсальний характер, тобто:

- ✓ підтримують стандартні протоколи взаємодії з різними мережами електров'язку;
- ✓ надають інформацію з будь-якої предметної області, на яку налаштований Контакт-центр;
- ✓ забезпечують незалежність апаратно-програмних рішень від галузі використання Контакт-центрів;
- ✓ надають можливість використовувати різні форми оплати.

Спрощена архітектура Контакт-центру приведена на рисунку 34.

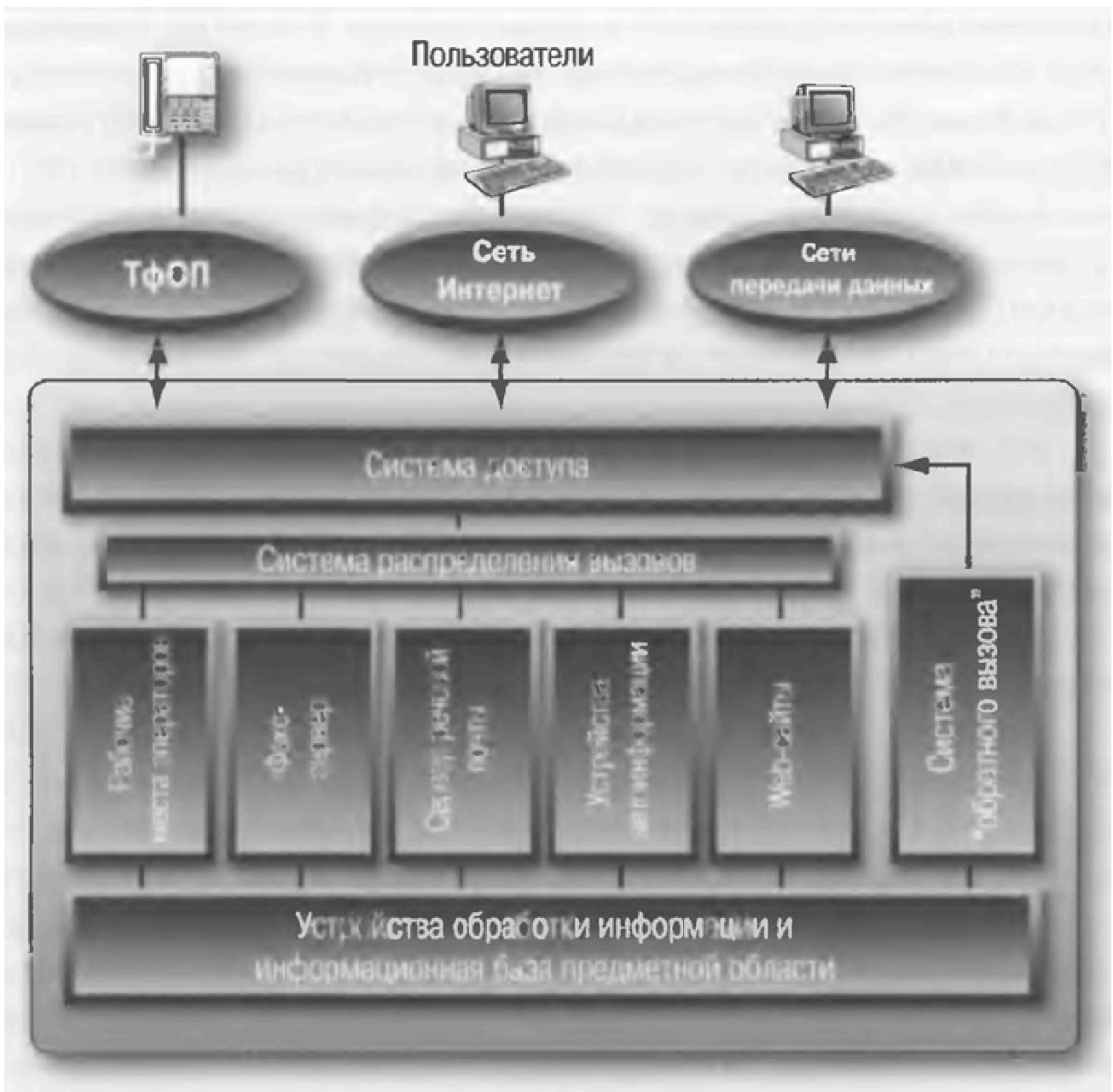


Рис. 34. Спрощена архітектура Контакт-центру

### **§ 10.3. Принципи функціонування контакт-центрів**

Сформулюємо кілька вимог, що пред'являються сьогодні до Контакт-центрів.

1. Користувач повинен мати можливість отримати доступ до ресурсів Контакт-центрів з будь-якої мережі електрозв'язку, де підключений його термінал.

2. Користувач повинен мати можливість отримати доступ до ресурсів Контакт-центрів в будь-якій географічній точці мережі.

3. Користувач повинен мати можливість використовувати в якості абонентського терміналу будь застосовується в мережі пристрій електрозв'язку (телефонний апарат, комп'ютер, факсимільний устаткування і т.д.).

4. Користувач повинен мати можливість отримати інформацію в зручній для нього формі (мова, електронна пошта, факс і т.д.).

5. Користувач повинен мати можливість отримувати інформацію в зручному для нього масштабі часу (як в реальному масштабі, так і в інший час). Більш того, якщо користувач не хоче простоювати в черзі, чекаючи відповіді Контакт-центру, він може звернутися до послуги «зворотний виклик».

6. Користувач повинен мати можливість в процесі взаємодії з Контакт-центром перемикає свій абонентський термінал з однієї мережі в іншу. Наприклад, користувач звертається до сайту Контакт-центру в мережі Інтернет і, отримавши інформацію, перемикається на режим діалогу з оператором Контакт-центру. Як правило, Контакт-центри інтегровані з Web-сайтами. Тому користувач повинен мати можливість здійснювати зв'язок з Контакт-центрами безпосередньо з цих сайтів.

Але контакт-центри - не єдині засоби підтримки послуг. Розвиток інформаційних технологій призвело до появи інших засобів. Багато з них своїм корінням йдуть в Інтернет, утворюючи WWW - єдиний інформаційний простір. Він складається з безлічі Web-сайтів. Сайтом зазвичай називають тематично пов'язаний набір інформаційних ресурсів (контенту), об'єднаних повторюваним дизайном, розміщених на файловому сервері (комп'ютері), що має певну адресу в Глобальній мережі Інтернет.

### **§ 10.4. Концепція єдиного інформаційного простору WWW**

На практиці застосовується кілька варіантів розміщення Web-сайтів: на самостійних Web-серверах, на Web-серверах провайдера (так звана хостинг-послуга), на Web-серверах локальної мережі.

Розробка і підтримка Web-сайтів є однією з швидкозростаючих сфер діяльності інформаційних технологій.

З усієї безлічі Web-сайтів виділяють так звані Web-портали. Цей термін виник від латинського слова porta, що в перекладі на російську мову означає ворота, і спочатку під ним розумівся Web-сайт, який є відправним для безлічі інших сайтів. Доступні через портал сервери можуть ставитися до певної системи (наприклад, портал будь-якої корпорації) або до різних систем, але спеціалізуватися за певними ознаками (наприклад, за видом послуг).

Існують різні принципи класифікації порталів [19], наприклад, за призначенням:

1. Загальнодоступні або горизонтальні портали (іноді їх називають Мегапортами), орієнтовані на широку аудиторію і, за характером діяльності схожі із засобами масової інформації (прикладом можуть служити Yahoo, Rambler і ін.);

2. Вертикальні портали, призначені для обслуговування користувачів різних секторів ринку і постачальників різних категорій товарів і послуг, наприклад, портали типу B2B (Business-to-Business) - забезпечують реалізацію різних спільних бізнес-операцій своїх клієнтів, включаючи вибір постачальників продукції, реалізацію закупівель товарів, проведення аукціонів і т.д. Портали типу B2C (Business-to-Consumer) забезпечують послуги туристичних та інших видів агентств;

3. Корпоративні портали (B2E), що надають співробітникам, клієнтам і партнерам корпорацій можливість персоналізованого доступу до корпоративних інформаційних ресурсів, сервісів і додатків для вирішення службових та ділових завдань цілодобово і незалежно від місця знаходження користувачів.

В даний час спостерігаються тенденції розширення обсягів порталів і їх інформаційної диверсифікації (включення оперативної інформації, медіа-послуг, ігрових сервісів і ін.), а також функціональних можливостей.

Сьогодні відсутність у компанії свого Web-сайту розглядається як її суттєвий недолік, а наявність неякісно зробленого сайту - як ще більший недолік.

## **§ 10.5. Перспективні технології доступу до контенту та нові підходи до бізнес-моделі**

Прикладом сучасної технології доступу до мультимедійного контенту може служити технологія i-mode, що дозволяє абонентам стільникового зв'язку отримати постійний доступ до різноманітних розважальних та інформаційних сайтів Інтернет через спеціальний портал. Кожному підписався на цей сервіс абоненту також автоматично виділяється адреса електронної пошти для обміну інформацією в Інтернеті. Доступ до послуг (ігри, прогноз погоди, телефонні довідники, замовні служби і т.п.) здійснюється з мобільних терміналів, модифікованих під технологію i-mode.

Зауважимо, що бізнес, розважальні та інформаційні сайти займають значно ширше місце, ніж освітні або сайти органів державного управління. Тому в розвинених країнах приймаються спеціальні заходи, пов'язані з розвитком цих груп сайтів.

Розвиток засобів підтримки послуг призвело до того, що модель, представлена на оисунку 9, зазнала певних змін, перетворившись з лінійної в багатопараметричну. У наступній лекції ми покажемо це на прикладі еволюції телевізійної системи (телевізійні станції також можна віднести до засобів підтримки послуг) в відеоінформаційну систему телекомунікацій.

На ринку телекомунікацій до традиційних учасників - операторів зв'язку і провайдерів послуг - додалися нові учасники: провайдери контенту, власники порталів, постачальники інформації, брокери, ритейлери і т.д. Постачальник інформації надає провайдеру послуг інформацію для поширення. Брокер надає інформацію про провайдерів послуг і їх потенційних абонентів, сприяє



користувачам при пошуку провайдерів, що надають необхідні їм послуги. Ритейлер виступає як посередник між абонентом і провайдером послуг з метою адаптації послуги до індивідуальним вимогам абонента.

## **§ Висновок**

Природно, що постало питання про справедливий розподіл доходів, одержуваних від користувача, між усіма учасниками процесу надання телекомунікаційних послуг. Досвід ряду країн (Японія, Норвегія, Великобританія) показує, що справедливий розподіл доходів веде до істотного зростання інформаційного наповнення телекомунікаційних мереж, тобто до збільшення доходів всіх учасників процесу. Так, японської компанії NTT DoCoMo, залишаючи собі менше 10% від доходів, одержуваних від відвідування користувачами різних сайтів, вдалося в 2001 році надати можливість отримання послуг з 70 тисяч додатків (сайтів).

## **Контрольні запитання до Лекції 10**

- 1. Склад, призначення та послуги Центрів обслуговування викликів?*
- 2. Склад, призначення та послуги у концепції Контакт-центрів?*
- 3. Принципи функціонування контакт-центрів?*
- 4. Сутність концепції єдиного інформаційного простору?*
- 5. Наведить приклади сучасних технологій доступу до мультимедійного контенту?*
- 6. Причини пошуку нових бізнес-моделей. Приклади?*

# ЛЕКЦІЯ 11. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІДЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

## § Вступ

У створюваній глобальній інформаційній інфраструктурі особливе місце займає багатофункціональна інтерактивна відеоінформаційна система [44]. І це не випадково - адже понад 80% інформації людина отримує через органи зору. Предтечею відеоінформаційні системи по праву можна вважати телевізійні системи. Саме еволюція складових частин телевізійної системи уможливила вихід телекомунікацій на новий якісний рівень.

Так, телевізійні апарати в результаті конвергенції перетворюються в багатофункціональні термінали, які мають безліч різних функцій. Назвемо деякі властивості сучасних терміналів: інтерактивність, можливості передачі медіаметрійної інформації<sup>27</sup>, мобільного використання, мультимедіа, доступу до цифрових архівів і ін. Термінали повинні забезпечувати дистанційне бездротове управління всім інформаційним комплексом абонента.

## § 11.1. Багатофункціональна інтерактивна відеоінформаційна система

Багатофункціональна інтерактивна відеоінформаційна система зазвичай представляється у вигляді глобальної моделі цифрової системи мовлення (рисунок 35).

Джерела сигналів програм (відео, звук, дані), багатопрограмного телебачення, телебачення високої чіткості, стереоскопічного телебачення, комп'ютерного телебачення об'єднані в модулі мовлення, що включає різні технічні засоби підготовки і формування програм. Сигнали телепрограм можуть бути доповнені іншими даними (наприклад, телетекст або інформація про час).

Інший модуль - модуль мультимедійних служб - є відображенням сучасних тенденцій розвитку телекомунікацій. Він дозволяє реалізувати можливості інтерактивного зв'язку з мережею Інтернет, діалогу зі службами мовлення і мультимедіа, організації теленавчання, телемедицини, передачу інформації навігаційно-телеметричних систем і т.п.

Мовний і мультимедійний модулі системи пов'язані двобічною зв'язком, що дозволяє, наприклад, передавати інформацію мережі Інтернет за допомогою систем мовлення або навпаки передавати програми мовлення по мережі Інтернет. Мовний і мультимедійний модулі з позицій моделі телекомунікаційної системи (рисунок 9) можна розглядати як засоби підтримки послуг.

Ядром моделі є багатоцільовий цифровий потік в каналі - контейнер, що завантажується цифровими сигналами кількох програм телебачення, звукового мовлення, мультимедіа і т.д. Він забезпечує безліч прямих цифрових каналів інтерактивних та інших служб. Роль контейнера відрізняється від традиційного каналу

<sup>27</sup> Медіаметрії - вимір телеаудиторії

мовлення, тому що його заповнення визначається цілою низкою чинників. Таким чином, контейнер в значні моменти часу має надлишкову пропускну здатність, що дозволяє розширити його використання.

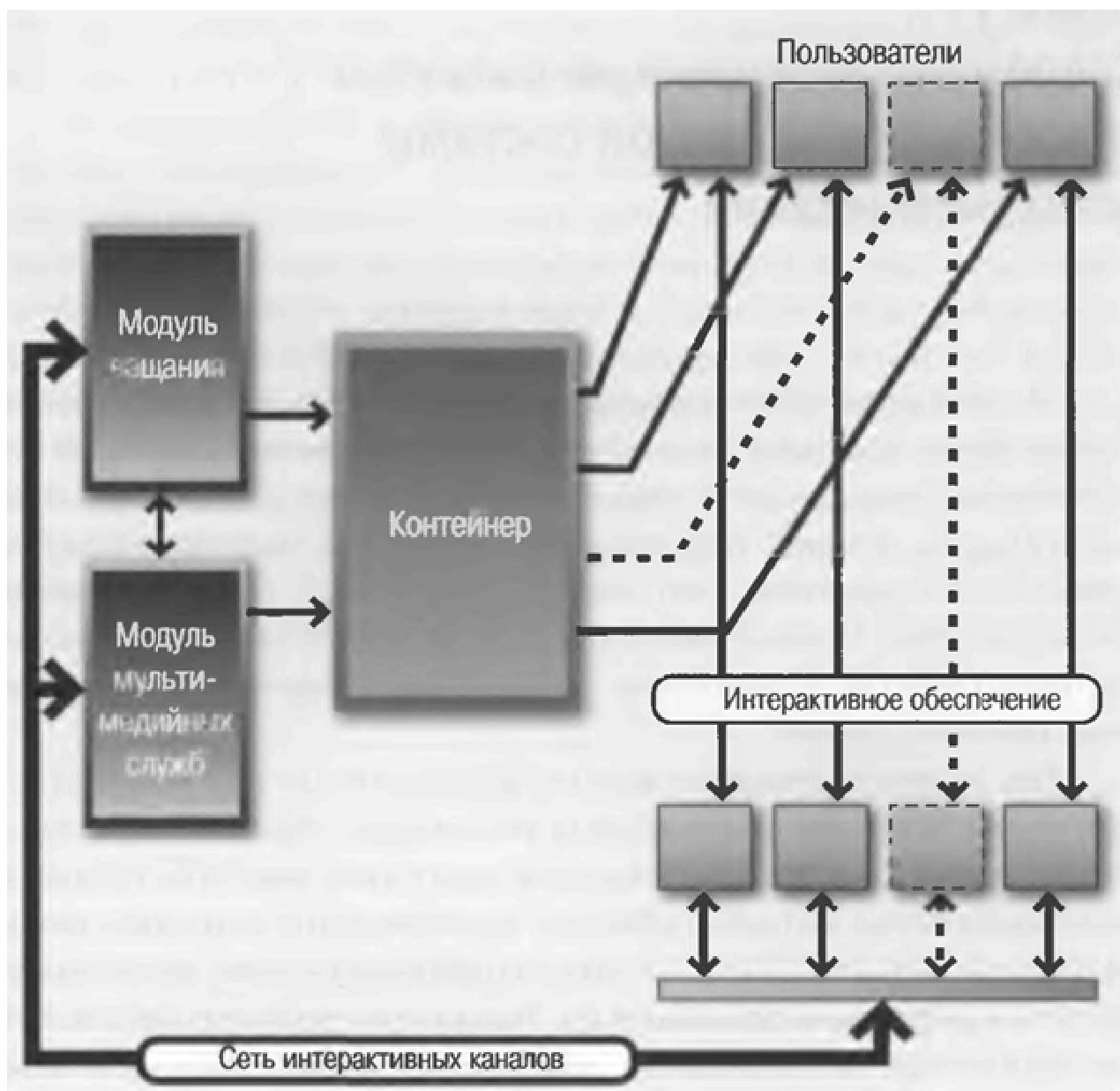


Рис. 35. Багатофункціональна інтерактивна відеоінформаційна система

У модель включена двонаправлена шина, що забезпечує інтерактивність. Тим самим підкреслюється конвергенція і нерозривність мовлення, телекомунікацій та комп'ютерних технологій.

Цифрова інформація, вивантажують з контейнера, надається користувачам. Кожен з них може здійснювати діалог з модулями мовлення і телематичних служб за допомогою індивідуального інтерактивного забезпечення. З позицій моделі телекомунікаційної системи (рисунок 9) це забезпечення є обладнанням в приміщенні клієнта. Прикладом такого забезпечення може служити абонентська приставка до телевізора (так звана Set Top Box, STB) з клавіатурою, пам'яттю, пристроєм доступу до вільних зворотних каналів і т.д. Апаратура користувача (телевізори, персональні комп'ютери, відеомагнітофони та ін.) утворює локальний домашній комплекс, в

основному, з проводовими з'єднаннями, що не зовсім зручно в експлуатації. Тому в деяких випадках комплекс доповнюється приймально-передавальними радіосистемами абонента (пунктирні позначення на рисунку 35), що забезпечують двонаправлений «бездротовий» доступ абонентських пристроїв до прямим і зворотним інтерактивним каналах. Радіосистеми абонента, вперше запропоновані для прийому ТВ програм і зворотних інтерактивних повідомлень у відповідних смугах частот [45], в останні роки розвинулися в системи бездротового доступу, наприклад, Wi-Fi або Bluetooth, про які йшла мова в лекції 7.

## § 11.2. Цифровізація телевізійного мовлення

Цифровізація телевізійного мовлення є найважливішою тенденцією розвитку телекомунікацій. Базисом для переходу до цифрового телебачення стала Рекомендація<sup>28</sup> МСЕ-Р ВТ.601, де сформульовано перший єдиний цифровий стандарт з роздільним кодуванням сигналу яскравості і двох цветоразностних сигналів (стандарт 4:2:2). Досягнення в цифровому стисненні ТВ сигналів дозволили реалізувати концепцію багатопрограмного цифрового ТВ (МПТВ-6-7-8), яка передбачала передачу по стандартних супутниковим або наземних каналах, а також відеозапис стиснутих цифрових сигналів декількох ТВ програм замість одного сигналу стандартного аналогового ТВ, або програму ТВЧ по одному каналу.

Були розроблені три системи:

- ✓ ATSC (США) з одночастотною схемою модуляції 8-VSB (восьмирівневого АІМ з пригніченою нижньою бічною);
- ✓ DVB-T (Європа) з багаточастотною схемою модуляції OFDM (ортогональний поділ мультиплексу);
- ✓ ISDB-T (Японія) з багаточастотною схемою модуляції BSTOFDM (розподіл ортогональних несучих в сегментах спектра).

МСЕ-Р в Рекомендації ОТ. 1306 вдалося мінімізувати відмінності і гармонізувати ці системи. Завдяки цьому три регіональні системи були перетворені в міжнародні цифрові системи наземного мовлення, відомі тепер як системи А, В і С.

При розробці системи DVB-T велика увага приділялася мобільному прийому, і наступним кроком в цьому напрямку стало створення системи DVB-H.

25 липня 1997 р. в м Честер (Великобританія) було підписано багатосторонню угоду, що стосується технічних критеріїв, принципів координації та процедур при введенні наземного цифрового мовлення (DVB-T).

Завдяки прогресу в цифровому кодуванні сигналів мовлення (системи MPEG-4, Windows 9, з перетворенням Wavelet і ін.) збільшиться кількість ТВ програм, що передаються в одному стандартному радіоканалі з 4-х -5-ти до 10-ти і більше, а також з'явиться можливість передачі програм стандартів телебачення високої чіткості (ТВЧ). Вивчення проблем ТВЧ почалося Міжнародним Союзом електрозв'язку понад сорок років тому [44]. Підходи базувалися на японській пропозиції, де були представлені основні принципи і цілі ТВЧ. Завдяки використанню цифрових методів в ТВЧ було

<sup>28</sup> Прийнята на початку 80-х років минулого століття

досягнуто значного прогресу, і після багаторічних зусиль в червні 1999 року був прийнятий єдиний світовий стандарт (Рекомендація МСЕ-Р ВТ.709-3). Він передбачає єдиний формат зображення - 1080 активних рядків в кадрі з 1920 відліками в активній частині рядка.

Проблема багатопрограмності вирішується шляхом використання електронних цифрових архівів, з'єднаних каналами зв'язку. Вже розроблений проект рекомендації, в якому закріплюється, що архівування програм, що представляють культурні та інші цінності, також повинно проводитися у форматі 1920x1080 по Рекомендації ВТ.709. У США поряд з форматом 1920x1080 ряд компаній використовують формат 1280x720 по Рекомендації МСЕ-Р ОТ. 1 543.

Ряд нових можливостей зможе надати супутникова система DVB-S2.

### **§ 11.3. Проблеми цифровізації телевізійних систем телекомунікацій**

Ефективне впровадження цифрового мовлення вимагає розробки частотних планів, вирішення питань цифрового мовлення програм, які сьогодні передаються в аналоговому вигляді, а також стратегії перехідного періоду з використанням гібридних аналого-цифрових технологій. Так, для підвищення привабливості переходу до цифрового телебачення приставки STB поступово перетворюються в багатоцільові інтерактивні пристрої. Зараз в світі по споживанню телевізійних приставок лідирує Австралія, за нею йде Північна Америка. Аналітична компанія In-Stat в опублікованому влітку 2005 року звіті прогнозує стрімке зростання продажів STB.

Існують також проблеми ліцензування програм мовлення та пов'язаних з ними частотних каналів, тому що при переході до цифрового телебачення замість одного аналогового каналу можна передавати пакет з декількох цифрових каналів. Тоді виникають як проблеми наповнення цього пакету (чи є він власністю тільки однієї компанії?), так правові проблеми використання звільненого частотного ресурсу (при формуванні єдиного пакету декількома компаніями).

Кожна країна приймає індивідуальні рішення щодо переходу на цифрове мовлення з урахуванням специфічних для неї видів і обсягів мовлення, а також виходить з необхідних технічних засобів і послуг. Враховуватися будуть географічне положення країни, протяжність і рельєф її території, відмінність природних умов, часові пояси, різниця щільності населення і т.п. При цьому повинна бути забезпечена міжнародна координація частотних присвоєнь.

Як уже зазначалося, магістральним шляхом розвитку телевізійного мовлення є конвергенція систем мовлення телевізійних програм, фільмів, мультимедіа та інших відеорядів в частині передачі і відтворення зображень як у фіксованому, так і в мобільному режимі з урахуванням завдань масової інтерактивності.

Мобільний режим здійснюється сьогодні з застосуванням технології DVB-H або з використанням ресурсів мереж сухопутної рухомого зв'язку (так зване TVoC - TV over Cellular). Кожен з цих двох підходів має свої достоїнства і недоліки, проте, в мережах стільникового зв'язку (не розрахована на передачу телевізійного трафіку) можуть виникнути проблеми перевантаження.

## § Висновок

Однак темпи розвитку сучасних систем телевізійного мовлення не такі високі, в порівнянні з темпами розвитку інших систем.

Так, на середину 2005 року в світі налічувалося менше 1,5 млн. передплатників на трансляцію телебачення по Інтернет-мережами - IPTV [65]. Це становить не більше 1,5% всіх користувачів широкосмугового доступу. Лідером тут є Гонконг - близько півмільйона передплатників, далі йде Франція - приблизно 270 тисяч, США - близько 200 тис. Національні оператори ряду країн планують, що ринок IPTV отримає новий імпульс при впровадженні послуг Triple Play. Згідно з розрахунками, проведеними компанією STI, вихід на окупність проектів IPTV можливий протягом 14 - 24 місяців (в залежності від числа користувачів), за умови, що ARPU не повинен опускатися нижче 34,5 дол.

У вересні 2005 року аналітична компанія In-Stat підрахувала, що в кінці 2004 р. близько 1,6 млн. осіб в світі дивилися телепередачі зі своїх мобільних телефонів. За її прогнозами, через п'ять років число користувачів цієї послуги зросте до 32 мільйонів, причому половина з них буде жити в азіатських країнах.

### Контрольні запитання до Лекції 11

- 1. Склад, призначення та послуги багатofункціональної інтерактивної відеоінформаційної система?*
- 2. Передумови, досягнення та шляхи цифровізації телевізійного мовлення?*
- 3. Склад, призначення та особливості стандартів групи DVB?*
- 4. Основні проблеми цифровізації телевізійного мовлення?*
- 5. Перспективні напрямки розвитку телекомунікаційних мереж для організації телевізійного мовлення?*

## ЛЕКЦІЯ 12. ПЕРЕХІД ДО МЕРЕЖ NGN - МАГІСТРАЛЬНИЙ ШЛЯХ РОЗВИТКУ СВІТОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ

### § Вступ

До середини останнього десятиліття минулого століття розвиток телекомунікацій відбувався, переважно еволюційним шляхом. Однак кінець XX століття ознаменувався вибуховим характером цього процесу. Встало питання про архітектуру і технології мережі зв'язку майбутнього - NGN (Next Generation Network). Це питання все більше і більше переходить з площини теоретичних дискусій в площину практичної реалізації. Важливо не тільки обговорити, але і встановити численні аспекти мереж NGN: технічні, організаційні, регуляторні та інші.

### § 12.1. Поняття мережі NGN

У лекції, присвячені Інтернету, ми згадували про «війну технологій», в результаті якої сьогодні на перший план вийшла технологія пакетної комутації. З цим згоден і Міжнародний Союз електрозв'язку. У 2004 році в Рекомендації Y2001<sup>29</sup> зазначено: *«Мережа наступного покоління (Next Generation Network NGN) - це мережа на базі пакетів, яка здатна надавати служби/послуги електросв'язку і надавати можливість використовувати кілька широкосмугових транспортних технологій, що забезпечують якість обслуговування, і в якій функції, пов'язані з службам, незалежні від нижчих технологій, що відносяться до транспортування. Вона дозволяє вільний доступ для користувачів, за їх вибором, до мереж і до конкуруючих постачальникам служб і/або до служб/послуг. Вона підтримує мобільність, яка буде давати можливість постійного і повсюдного забезпечення служб для користувачів».*

Деякі фахівці називають мережі NGN мультисервісними мережами. В даний час немає однозначного визначення мультисервісних мереж. Вважається, що мультисервісна мережа - це мережа, що забезпечує передачу будь-яких видів трафіку та надає всі види послуг в будь-якій точці, в будь-який час, з заданою якістю і за цінами, прийнятними для користувачів. Точніше було б говорити про мережі, що забезпечують надання мультисервісних послуг.

Видається, що в процитованій рекомендації МСЕ мова йде переважно про ідеологію мереж майбутнього, ніж про конкретні рішення. Навіть пакетна комутація буде основним, але не єдиним рішенням. Так, при аналізі можливостей базової мережі (лекція 9) було показано, що пакетна комутація в окремих випадках істотно знижує ефективність використання ресурсів мереж. Методи комутації пакетів для інформації, критичною до часу затримки, засновані на встановленні віртуальних каналів. Сама природа цього процесу близька до комутації каналів. Мережу з комутацією каналів можна розглядати як граничний випадок мережі з комутацією пакетів. Канал зв'язку в

<sup>29</sup> Цитується за сайтом Центрального науково-дослідного інституту зв'язку

цьому випадку можна розглядати як віртуальний канал, по якому передаються пакети довжиною 8 біт з дисперсією, рівній 0, і затримкою, також рівною 0.

У попередніх лекціях ми вже говорили про різні елементи мереж зв'язку майбутнього: мережах доступу, базових (транспортних) мережах, а також засобах підтримки послуг. Уже ясно, що еволюція мереж в напрямку NGN піде шляхом їх об'єднання як на апаратному, так і на програмному рівнях. Швидше за все, NGN буде базуватися на сукупності технологій, використовуючи для вирішення конкретних завдань користувачів технологію, оптимальну за сукупністю критеріїв. При цьому необхідно враховувати невизначеність співвідношень трафіку різної природи. Значимість тих чи інших критеріїв буде змінюватися в міру розвитку телекомунікацій.

## § 12.2. Шляхи переходу до мереж NGN

Перехід до мереж NGN буде еволюційним і досить довгим. Складність цього переходу полягає в тому, що в різних мережах застосовується різне програмне забезпечення, яке взаємно не сумісне. Вирішення цього завдання покликана забезпечити концепція відкритого доступу до послуг OSA (Open Service Access). Вона передбачає застосування пристроїв, які забезпечать взаємодію різних мереж. Перш за все, мова йде про програмне комутаторі - Softswitch. Ідея технології, та й сам термін Softswitch належать компанії Lucent Technologies, вперше продемонструвала його на виставці CeBit 2001. Першими операторськими компаніями, які розвернули досвідчені зони програмних комутаторів, були компанії Worldcom і Level 3. Softswitch служить конвертором протоколів сигналізації між мережами зв'язку різної природи: традиційними телефонними мережами, стільниковими мережами, мережею Інтернет тощо. Наприклад, Softswitch перетворює протокол сигналізації ОКС-7 в протоколи ІР-телефонії. Програмний комутатор включає в себе також засоби для передачі потоків СЦІ або пакетів і засоби їх взаємного перетворення. У ньому в максимальній мірі реалізована концепція відкритих інтерфейсів. Softswitch повинен бути пристроєм управління і для ТМЗК, і для мережі з комутацією пакетів. Для телефонної мережі загального користування він буде одночасно і пунктом сигналізації ОКС-7 (SP або STP), і транзитним комутатором, що підтримує інші системи сигналізації ТМЗК (наприклад, R2), а для мережі з комутацією пакетів - пристроєм управління транспортними шлюзами (Media Gateway Controller) і/або контролером сигналізації (Signaling Controller). Взаємодія між Softswitch сьогодні планується здійснювати за протоколом SIP/SIP-T, а взаємодії Softswitch з підлеглими їм комутаційними пристроями - по протоколу стандарту MGCP/MEGACO/H.248. Ці протоколи орієнтовані на мережі з пакетною комутацією.

Крім вищезгаданих протоколів, в системах Softswitch реалізуються протокол ВІСС передачі по ІР-мережі сигналів ОКС-7 і протокол ІРDC передачі по ІР-сигналів ІSDN.

Bearer Independent Call Control (ВІСС) розроблявся МСЕ з 1999 року і орієнтований на використання для з'єднання двох мереж ОКС-7 через мережу пакетної комутації. Цей протокол можна розглядати як ще одну підсистему існуючого набору протоколів сигналізації ОКС-7. З іншого боку, повідомлення ВІСС



можуть також транспортуватися через інші пакетні мережі.

Випуск обладнання Softswitch організований багатьма фірмами-виробниками і в досить великих обсягах. Так, тільки в другому кварталі 2005 року було продано приблизно 16 млн. портів<sup>30</sup>.

Ринок обладнання Softswitch у другому кварталі 2005 р ілюструє рисунок 36.

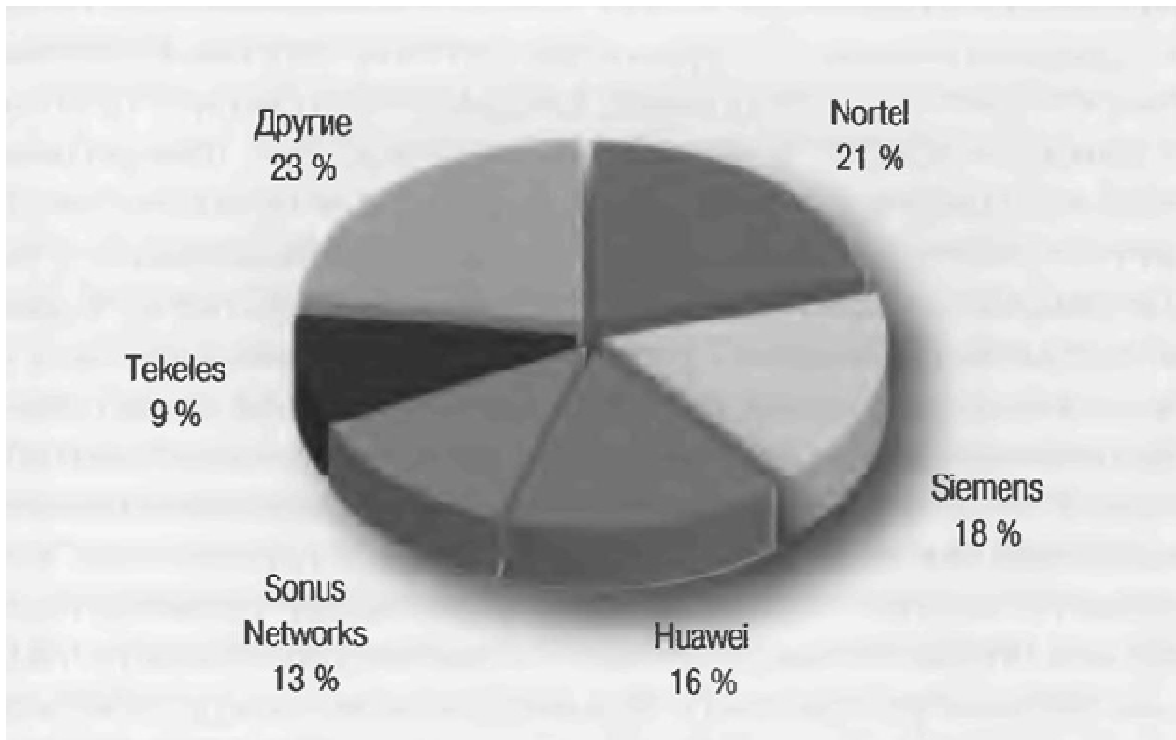


Рис. 36. Ринок обладнання Softswitch

### § 12.3. Концепції Softswitch у різних вендорів

Компанія Lucent в своїх рішеннях розділяє Softswitch на два сервера - сервер пристроїв (Device Server), який відповідає за взаємодію з зовнішніми пристроями, і сервер обслуговування викликів (Call Server), що виконує всі функції встановлення, контролю і розриву з'єднання.

Реалізація Softswitch компанії Ericsson, іменованих в програмі Engine телефонними серверами, не передбачає апаратного поділу серверів. Взаємодія між собою Softswitch компанії Ericsson здійснюють по протоколу ВІСС. Ще однією особливістю Softswitch Ericsson є підтримка в ньому інтерфейсу мережі доступу V5.2.

Розробники Alcatel запропонували не менш цікаву реалізацію. Їх Softswitch також є загальним пристроєм управління, «інтелектом» мережі з розподіленою комутацією/маршрутизацією. Для перетворення вихідного способу передачі трафіку в спосіб, який застосовується в мережах даних, використовуються шлюзи. Обидві моделі Softswitch Alcatel A5000 і A5020 реалізують функції управління передачею мови через мережу з комутацією пакетів, а також управління трафіком всіх видів, включаючи мову, дані, сигналізацію, відео і музику. Основні функції Softswitch A 5020

<sup>30</sup> За матеріалами звіту Центрального науково-дослідного інституту зв'язку (ЦНДІЗ)

- це функції інтегрованого вузла послуг, шлюзу сигналізації і сервера управління обслуговуванням виклику. А5020 має вбудовані інтерфейси з Інтелектуальною мережею і з платформою TMN, завдяки чому забезпечується підтримка вже реалізованих там послуг для користувачів і для потреб експлуатаційного управління.

Реалізація Softswitch компанії Nortel передбачає взаємодію між собою по протоколу SIP-T.

Компанія Siemens випускає Softswitch в рамках програми SURPASS.

Компанія Cisco Systems виробляє комутатори-маршрутизатори, в яких програмні комутатори вбудовані безпосередньо в касети маршрутизаторів.

Компанія Italtel розробила лінію обладнання для NGN під назвою IMSS (Italtel Multi-Service Solutions). Вона передбачає можливість створювати Softswitch з різних модулів iMSS відповідно до потреб оператора.

У таблиці 16 наведені деякі характеристики обладнання Softswitch [22].

Таблиця 16

Деякі характеристики обладнання Softswitch

Назва обладнання	Назва фірми-виробника	Країна	Тип архітектури	Кількість викликів в ЧНН
Lucent Softswitch	Lucent Technologies	США	Єдиний блок	20 000 000
mSwitch	UTStarcom	США	Розподілена	
Alcatel 5020 Softswitch	Alcatel	Франція	Єдиний блок	
ENGINE	Ericsson	Швеція	Розподілена	
BTS 10200 Softswitch	Cisco	США	Єдиний блок	
Call Control Server Softswitch	NetCentrex	США	Єдиний блок	
PRIN	НТЦ «Протей»	Росія	Розподілена	6 000 000
RealEast Softswitch	RealEast	Росія	Розподілена	
Genovation-MSP RSF1000	IpGen	США	Розподілена	
Succession Communication	Nortel Networks	Канада	Єдиний блок	2 000 000
SSX5000 Server2000	Samsung	Пів.Корея	Єдиний блок	5 000 000
SURPASS	Siemens	Німеччина	Розподілена	
Insignus Softswitch	Sonus	США	Розподілена	
GenuOne	Tekelec	США	Єдиний блок	9 000 000
NexVerse ControlSwitch	Veraz Networks	США	Розподілена	1 000 000
VSA 3000	VocalTec	Ізраїль	Розподілена	
SowtX3000	Huawei	Китай	Єдиний блок	16 000 000
iMSS	Italtel	Італія	Розподілена	2 000 000
Softswitch Network Architecture	Clarent	США	Розподілена	2 500 000

Ми приділили стільки уваги Softswitch, бо видається, що цей пристрій буде

відігравати визначальну роль в об'єднанні мереж, що відображає ідеологію переходу до мереж NGN. Сенс цієї ідеології - конвергенція в телекомунікаціях, про яку піде мова в наступній лекції.

Друга важлива ідея NGN - відділення функцій надання послуг від транспортних технологій. У поєднанні з відкритими протоколами це дозволяє забезпечувати створення нових послуг і вільне підключення нових служб різних провайдерів в умовах добросовісної конкуренції, а також можливість вибору споживачем оператора або провайдера послуг, а також відповідний рівень якості надання цих послуг.

## **§ Висновок**

Ще раз підкреслимо: NGN - це ідеологія створення та реконструкції телекомунікаційних мереж. В рамках ідеології пропонуються і будуть пропонуватися безліч різних інженерних рішень. Вибір конкретних рішень, виходячи з економічних, технічних, політичних, соціальних та інших позицій і буде визначати швидкість руху тієї чи іншої країни до NGN.

### **Контрольні запитання до Лекції 12**

- 1. Передумови створення концепції NGN?*
- 2. Суть концепції NGN?*
- 3. Підходи та засоби переходу до мереж NGN?*
- 4. Які концептуальні підходи до створення Softswitch вам відомі?*
- 5. Основні виробники Softswitch та характеристики зразків обладнання?*
- 6. Основні ідеї, закладені в основу мереж NGN?*

## ЛЕКЦІЯ 13. КОНВЕРГЕНЦІЯ В ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЯХ

### § Вступ

Пам'ятається, один з героїв Мольєра з подивом відкрив для себе, що він вже більше сорока років говорить прозою. Так і багато експертів, кажучи про те, що конвергенція - сучасне явище в телекомунікаціях, і не підозрюють, що процес конвергенції в телекомунікаціях йде вже більше ста років. Нещодавно попалася на очі стаття А. Любовича, опублікована 80 років тому, в 1926 році, в журналі «Життя і техніка зв'язку» [47]. Тодішній заступник. Наркома пошти і телеграфів СРСР пише: *«До яких же висновків приходимо ми, коли намічаємо способи перебудови (в тому числі і нові споруди) проводового зв'язку? Перш за все його проектування, перебудова повинні бути повністю об'єднані для телеграфу і телефону, і в першу чергу це об'єднання проектування і улаштування повинно бути на лініях. Мережа телеграфних і телефонних проводів повинна являти собою єдину систему проводового зв'язку ... Зараз вже це повне об'єднання не тільки можливо, але й вкрай необхідно, починаючи з низової мережі, яка повинна, як правило, бути розрахована на можливість як телефонного, так і телеграфного обслуговування»*. Здається, якби в той час термін «конвергенція» був поширений, заст. наркома не забув би його використовувати. Саме поняття «конвергенція» походить від латинського слова *convergere* (наближатися, сходитися).

### § 13.1. Початок конвергенції

Як приклад конвергенції в шістдесяті роки минулого століття можна назвати створення систем передачі будь-яких видів інформації в цифровій формі.

### § 13.2. Конвергенція в електровз'язку

В електровз'язку конвергенція означає процес поступового зближення різних за своїм призначенням технологій і служб електровз'язку з метою уніфікації обладнання та розширення функціональних можливостей. У попередніх лекціях ми неодноразово використовували це поняття.

У більш широкому сенсі можна говорити про конвергенції електровз'язку та інформатики і утворення нової галузі - інфокомунікацій.

Деякі автори (наприклад, [100]) вважають за краще замість терміну «конвергенція» використовувати термін «інтеграція». В [72] зроблена спроба уточнити ці поняття. Вказується, що *«під інтеграцією розуміють концептуально продуманий об'єднання (з математичної точки зору - підсумовування). Конвергенція ж, в самому загальному випадку, визначається як еволюційне поняття, що означає зближення ознак об'єктів спочатку різного походження в результаті функціонування в подібних*

умовах. Тобто, конвергенція - це процес зближення сутностей за допомогою взаємопроникнення. У цьому сенсі конвергенцію можна визначити як вищий щабель інтеграції». Дійсно, інтеграція різнорідних технологій веде до конвергенції, тобто до виникнення абсолютно нових продуктів, які кардинально змінюють світ. Ось один приклад конвергенції з історії людства: об'єднання двох технологій (парової машини і візка) призвело до виникнення нових продуктів - паровоза і автомобіля.

Ми будемо переважно використовувати термін «конвергенція».

### **§ 13.3. Конвергенція сучасних телекомунікаційних мереж**

Процес конвергенції став можливим в результаті, з одного боку, технологічного прогресу і, з іншого боку, нових вимог, що пред'являються споживачами послуг. Можна говорити про кілька аспектів конвергенції: конвергенції послуг, конвергенції обладнання та конвергенції мереж. Конвергенція послуг забезпечує користувачам нові розширені функціональні можливості. Конвергенція обладнання дозволяє, наприклад, об'єднати в єдиний пристрій телефон, персональний комп'ютер і телевізійний приймач. Це пристрій носить назву «універсальний інформаційний термінал абонента». Деякі експерти [68] вказують, що в результаті конвергенції у споживача буде встановлюватися «одна універсальна інфокомунікаційних розетка», через яку будуть надаватися всі послуги.

Конвергенція мереж означає зближення або об'єднання різноманітних мережевих технологій для створення можливостей надання користувачам різнорідних послуг. В результаті цього процесу ми спостерігаємо, наприклад, зникнення відмінностей між телефонними мережами і мережами передачі даних, або між мережами загального користування та корпоративними мережами. В останні роки виникли мультисервісні мережі, що створюють можливість надання послуг з передачі голосової інформації, даних, мультимедіа. Мультимедіа означає інтеграцію кількох інформаційних типів повідомлень, таких як текст, зображення, графіка, анімація і багато іншого. Створення мультимедіа стало головним напрямком у розвитку інформаційних технологій останнього десятиліття і привело не тільки до появи нових технологій, але і виникнення нових сервісів.

### **§ 13.4. Конвергенція фіксованих і мобільних мереж**

Цілком логічним виглядає конвергенція мереж фіксованого і сухопутної рухомого зв'язку. Порівняння архітектури та принципів функціонування мереж фіксованого та рухомого зв'язку [54] показує їх ідентичність, за винятком «останньої милі» і функції «хендовера». Тому процес конвергенції мереж фіксованого та мобільного зв'язку (Fixed-Mobile Convergence FMC) одним з перших з площини теоретичних досліджень перейшов у площину практичної реалізації. Ми вже говорили про це в лекції 8. Створено мобільні термінали, в яких автоматично або вручну можна вибирати для зв'язку оптимальну мережу. Наприклад, на вулиці використовується мережу

сухопутної рухомого зв'язку стандарту GSM, а в приміщенні - мережа фіксованого абонентського доступу Wi-Fi. Так, нещодавно англійська оператор фіксованого зв'язку British Telecom (BT) відкрив FMC сервіс під назвою BT Fusion (попередня назва Bluephone). Поки він доступний тільки приватним користувачам. Партнером BT виступає транснаціональний стільниковий оператор Vodafone, що займає чверть ринку сухопутної рухомого зв'язку Великобританії (таблиця 10). В якості кінцевого терміналу BT пропонує своїм абонентам спеціальний пристрій, розроблене компанією Motorola. Сьогодні відомо кілька національних проєктів FMC, що базуються на різних технічних рішеннях. Який з них виявиться життєздатним і затребуваним покаже час.

Останнім часом поряд з терміном Mobility з'явився термін Nomadity [26], що означає послуги зв'язку з обмеженою мобільністю для користувачів персональних комп'ютерів. Тут можна спостерігати як конвергенцію фіксованих і мобільних мереж, так і конвергенцію мереж електров'язку та інформатики.

Конвергенція мереж неминуче ставить питання про нові моделі розподілу та пропуску трафіку як в теоретичному, так і в практичному плані.

Процес конвергенції в телекомунікаціях зажадав створення інтегрованих систем білінгу.

### **§ 13.5. Конвергенція технологій управління телекомунікаційними мережами**

Конвергенція в телекомунікації робить істотний вплив на розвиток технологій управління телекомунікаційними мережами, і, зокрема, веде до створення інтегрованих систем управління. Інтегроване управління повинно забезпечити надання всіх можливих ресурсів конвергованої мереж для надання будь-яких інфокомунікаційних послуг.

Конвергенція телекомунікаційних, інформаційних та медійних послуг веде до виникнення єдиної інфокомунікаційної технології - Information & Communication Technology (IST). Зазначимо, що ефективність цієї технології багато в чому залежить від створення законодавчої бази, адекватно відображає регламентацію цих послуг. У законодавстві, що регламентує процес конвергенції, основним є встановлення узгоджених норм в різних розділах, тобто різні сегменти телекомунікацій повинні знаходитися в єдиному полі регламентації.

### **§ 13.6. Перспективні напрямки конвергенції телекомунікаційних мереж**

Перспективи подальшого поглиблення конвергенції в інфокомунікаціях багато дослідників [38] пов'язують зі створенням Глобальної інформаційної інфраструктури (ГІІ). МСЕ в рекомендаціях серії Y визначає Глобальну інформаційну інфраструктуру як *«сукупність мереж, обладнання кінцевих користувачів, інформації та людських ресурсів, яка може бути використана для доступу до корисної інформації, зв'язку користувачів один з одним, роботи, отримання розваг в будь-який час і з будь-якого місця за доступною ціною»*. Таким чином, для користувачів ГІІ є, по суті, якась

універсальна мережа, в якій здійснена конвергенція всіх можливих видів інфокомунікаційних послуг. Створення ГІІ буде здійснюватися еволюційним шляхом безперервної конвергенції як існуючих технологій, так і існуючих і знову виникаючих технологій.

## **§ Висновок**

Наступним очікуваним етапом конвергенції, на думку ряду експертів [74], стане конвергенція нано-, біо- та інформаційних технологій. Перші кроки в цьому напрямку вже зроблені. З'явилися, наприклад, стільникові телефони з вбудованими датчиками відбитків пальців або вимірювачами вмісту цукру в крові.

### **Контрольні запитання до Лекції 13**

- 1. Чи погоджуєтесь ви, що конвергенція це дуже молодий термін (процес)?*
- 2. В чому полягає конвергенція електрозв'язку?*
- 3. В чому полягає конвергенція в сучасних телекомунікаціях?*
- 4. В чому полягає конвергенція фіксованих і мобільних мереж?*
- 5. Яка причина конвергенції технологій систем управління телекомунікаціями?*
- 6. Перспективні напрямки конвергенції телекомунікаційних мереж?*
- 7. Що таке ГІІ?*

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1, 2, 3**  
**«ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ**  
**ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»**

**Тема: “Вимоги, склад і процеси”**

**Планування та проектування інформаційних систем**

Засоби автоматизації інформаційно-технологічних процесів у галузі ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
**“ГРІС-Телефонія”**

**Практичне заняття №1**  
**“Вимоги, склад і процеси”**

**Інформаційна взаємодія служб підприємств електрозв'язку**

Системи / Служби	АО	Білінг	ЛО	ГІС	БР
АО	+	+	+	+	+
РЧ	+	+			+
ГТП	+	+	+	+	+
ЦТЕЛС	+		+	+	+
АТС	+		+		+
БР	+	+	+	+	+

*Позначено:*  
 АО – система абонентського обліку  
 ЛО – система лінійного обліку  
 ГІС – система технічного обліку  
 БР – система автоматизації робіт бюро ремонту

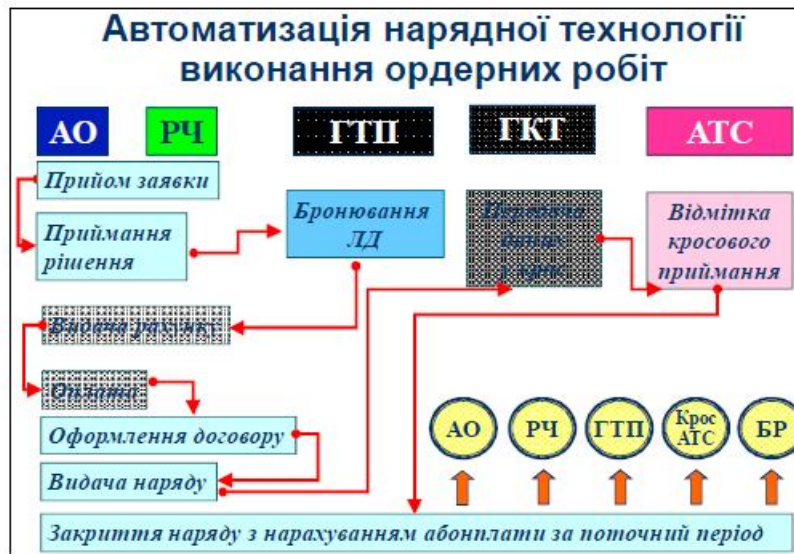


## Автоматизація робіт на підприємствах електрозв'язку

- Робота з заявками
- Ордерні роботи з використанням **нарядної технології**
- Роботи з **поетапною технологією** виконання
- Інші роботи ЦПП
- **Переключення АТС**
- Роботи по експлуатації **станційного обладнання та лінійних споруд**
- **Видача ТУ та укладання договорів на оренду кабельних каналів**

## Заявки: реєстрація та рух

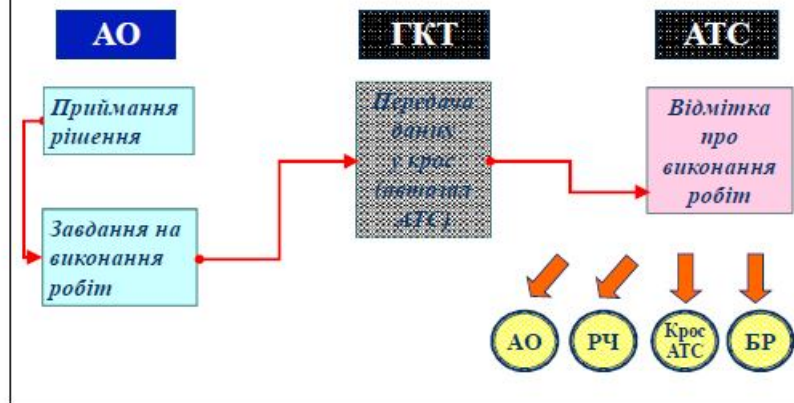




### Перелік робіт, що виконуються за нарядною технологією

- Встановлення телефону
- Заміна номера
- Скасування
- Відновлення після скасування
- Перестановка телефонного апарату
- Розблокування

## Автоматизація поетапної технології виконання робіт



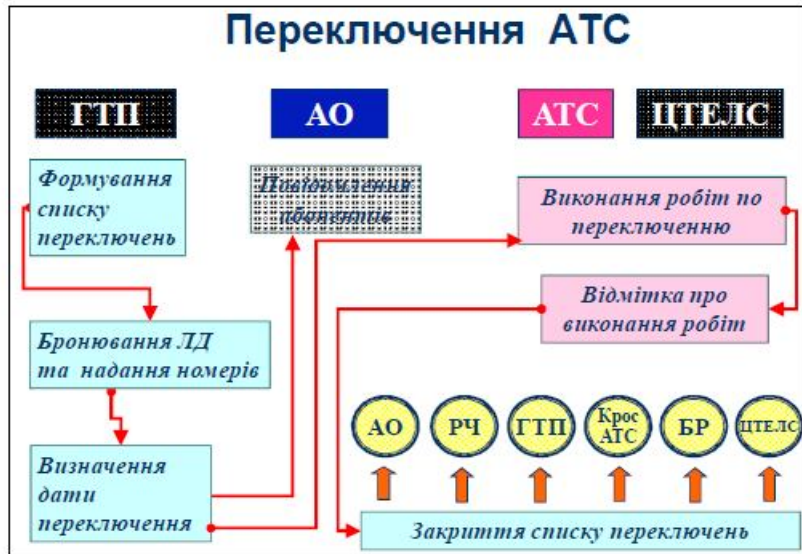
## Перелік робіт з поетапною технологією виконання

- Включення/виключення
- Зміна категорії АВН
- Додаткові послуги електронних АТС

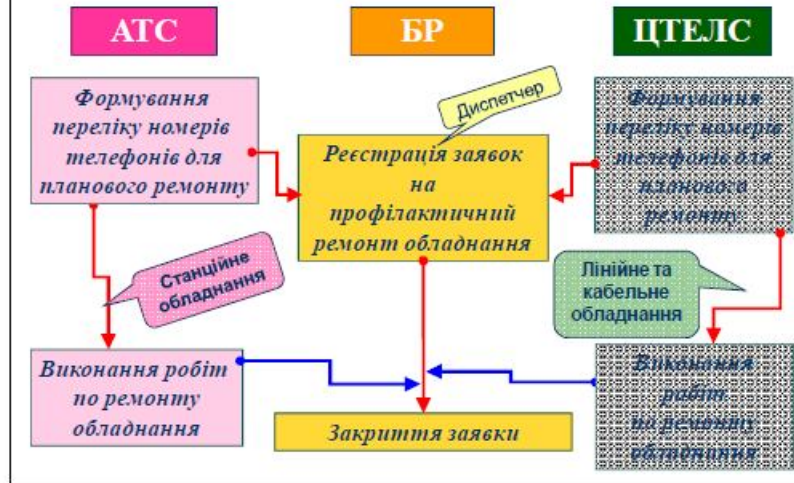
## Перелік інших робіт ЦПП

- Перейменування
- Включення/виключення лічильника
- Включення/виключення до списку 09
- Підключення/відключення сигналізації





## Автоматизація планових ремонтних робіт БР



## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Які інформаційні процеси підприємства зв'язку ви знаєте?

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. Які способи та підходи до автоматизації ви знаєте?

Відповідь: \_\_\_\_\_

3. Які основні підрозділи підприємства зв'язку є користувачами ІС.

Відповідь: \_\_\_\_\_

4. Що таке нарядна технологія?

Відповідь: \_\_\_\_\_

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4, 5**  
**«ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ**  
**ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»**

**Тема: “ІС лінійного обліку”**



**Планування та проектування інформаційних систем**

Засоби автоматизації інформаційно-технологічних процесів у галузі **ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ**  
**“ГРІС-Телефонія”**

**Практичне заняття №2**  
**“ІС лінійного обліку”**

**Система лінійного обліку (ЛУЧ)**

**Функції**



**Електронні документи**

**Об'єкти обліку**

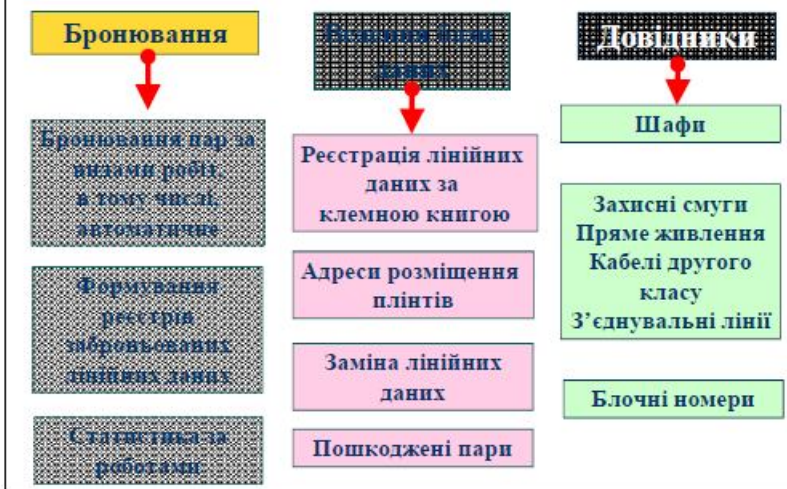


## Об'єкти лінійного обліку

- АТС
- Розподільчі шафи
- Захисні смуги
- Кабелі другого класу
- З'єднувальні лінії
- Стояки прямого живлення
- Плінти
- Кінцевий абонентський пристрій



## Функції системи лінійного обліку



# Електронні документи

Клемна книга

Списки лінійних даних, зформовані за різними критеріями

Довідка за РШ

Звіт по навантаженню мереж АТС

Технічні умови

Інформація про пошкодження

Погодження параметрів лінійності

Лінійний номер	Лінійний тип	Лінійний код	Лінійний стан	Лінійний статус
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1

З'ясування технічної можливості

Навантаження ПЖ

Навантаження ПЖ

Лінійний номер	Лінійний тип	Лінійний код	Лінійний стан	Лінійний статус
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1

Довідка щодо ємності шаф та ПЖ

Довідка щодо ємності шаф та ПЖ

Лінійний номер	Лінійний тип	Лінійний код	Лінійний стан	Лінійний статус
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1

## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Які інформаційні процеси лінійного обліку Ви знаєте?

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. З якими іншими системами підприємства і як має інтегруватися ІС Лінійного обліку?

Відповідь: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6, 7, 8**  
**«ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ**  
**ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»**

**Тема: “Геоінформаційна ”система”**


**Планування та проектування інформаційних систем**

Засоби автоматизації інформаційно-технологічних процесів у галузі ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ  
**“ГРІС-Телефонія”**

**Практичне заняття №3**  
**“Геоінформаційна ”система”**

**Система ГІС-Телеком**

**Об’єкти обліку**



**Електронні документи**

**Операції**

### Синхронне відображення даних у документах технічного обліку лінійних споруд

	Планшет	Схема кабелю	Схема РШ	Паспорт колодязю
Міжколодязні відстані	+	+	+	-
Кількість каналів	+	+	-	-
Довжини ділянок	+	+	+	+
Марки кабелів	+	+	+	+
Муфти	-	+	+	+

Рівень складності та обсяг об'єктів ККС перевищили критичний рівень, тому синхронне коригування документів традиційними засобами стало практично **неможливим !**

### Склад документів технічної паспортизації, на основі яких формується база даних ГІС-Телеком

Об'єднане вуличне креслення

Схеми магістральних та з'єднувальних кабелів

Схеми районів розподільчих шаф

Паспорти кабельних вводів

Паспорти колодязів

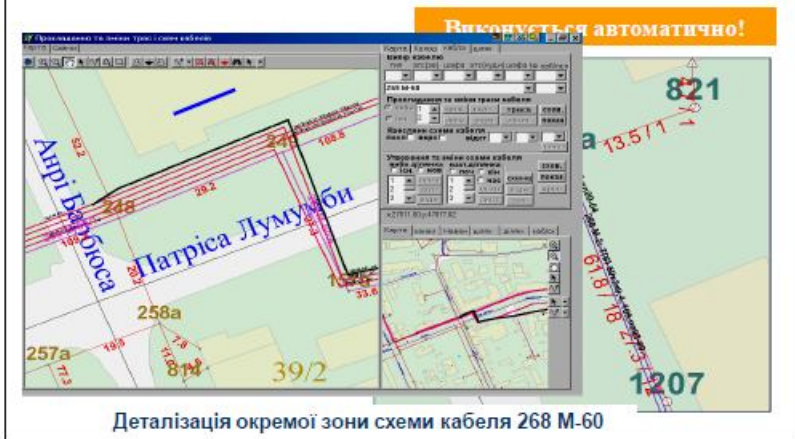
Стандарт:

**КЕРІВНИЙ ДОКУМЕНТ** з технічного обліку обладнання і паспортизації лінійних споруд міської телефонної мережі

## Операції по приведенню геодезичної інформації у відповідність з довідниками Київської міської дирекції



## Генерація схеми кабеля



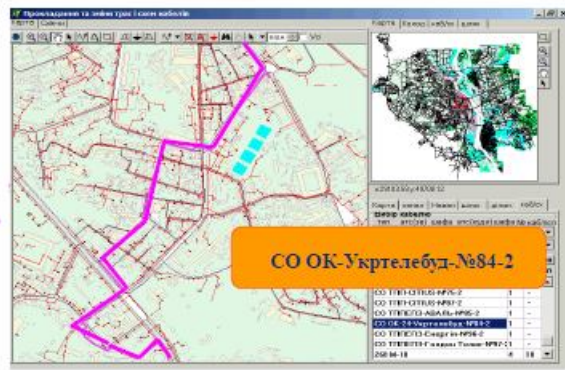
## Автоматизація робіт по внесенню кабелів сторонніх організацій

“Персональні міські комунікації”

“Оптіма-Телеком”

ЗАТ

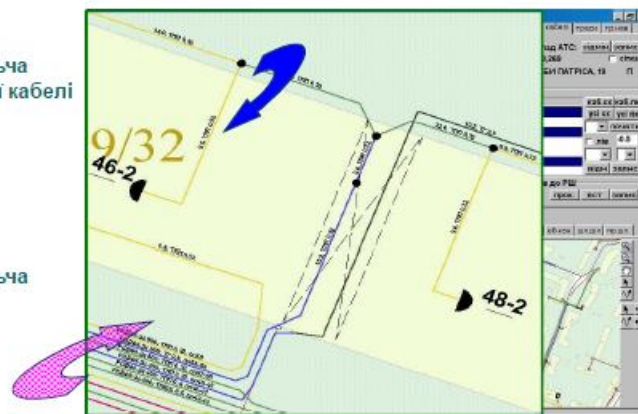
“Укртелебуд”



## Креслення кабелів шафного району

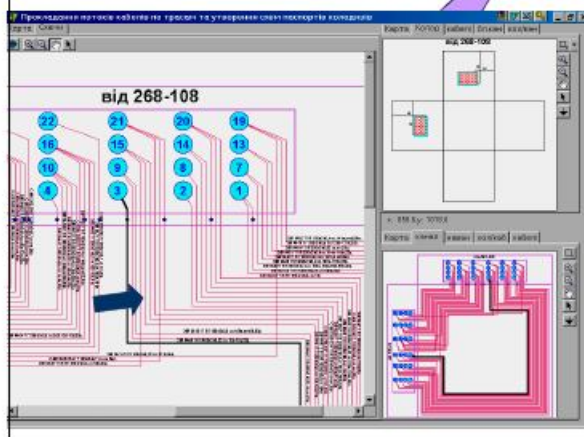
Розподільча шафа та її кабелі

Розподільча мережа



## Генерація паспорта колодязя

Паспорт колодязя, що автоматично згенеровано



Виконується  
автоматично!

Перегляд  
розміщення  
кабеля на схемі



## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Які інформаційні процеси технічного обліку Ви знаєте?

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. З якими іншими системами підприємства і як має інтегруватися ІС Технічного обліку?

Відповідь: \_\_\_\_\_

3. Що таке ГІС і чим вона відрізняється від електронної чи цифрової мапи?

Відповідь: \_\_\_\_\_

**ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №9, 10**  
**«ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ**  
**ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»**

**Тема: “ІС управління відносинами з клієнтами”**

**Мета: ознайомитися із сучасними підходами до створення ІС з управління відносинами з клієнтами. Ознайомитися з можливостями CRM-система "ПАРУС - Менеджмент и Маркетинг"**

**§1 Загальні відомості про CRM системи**

**ІС Управління відносинами з клієнтами**, англ. *Customer relationship management (CRM)*, укр. — поняття що охоплює концепції, котрі використовуються компаніями для управління їхніми взаємовідносинами зі споживачами, включаючи збір, зберігання й аналіз інформації про споживачів, постачальників, партнерів та інформації про взаємовідносинами з ними.

Сучасна CRM направлена на вивчення ринку і конкретних потреб клієнтів. На основі цих знань розробляються нові товари або послуги і таким чином компанія досягає поставлених цілей і покращує свій фінансовий показник.

Існує три CRM-підходи, кожен з яких може бути реалізованим окремо від інших:

- Оперативний — автоматизація споживчих бізнес-процесів, що допомагає персоналу з роботи з клієнтами виконувати свої функції.
- Співробітницький — програма взаємодії зі споживачами без участі персоналу з роботи з клієнтами.
- Аналітичний — аналіз інформації про споживачів із різноманітними цілями.

**Історія виникнення CRM-систем**

До 1993 року ринок CRM складався з двох основних напрямків — автоматизації торгових представників (Sales Force Automation — SFA) та клієнтського обслуговування (Customer Service — CS). Первинне призначення автоматизованих систем управління територіальними продажами полягало в тому, щоб торгові представники могли управляти «точками дотику» своїх клієнтів, а також працювати з планом продаж, узгодженим із календарем. З часом подібні системи збагатилися впровадженням функції управління можливостями, що на практиці означало підтримку тактики та методології продаж, прийнятої в компанії, а також можливість взаємозв'язку з іншими підрозділами компанії, наприклад, із службою клієнтської підтримки чи сервісними службами. До 2000 року CRM-системи, як правило, були «однобокими» — так звані «менеджери контактів», системи підтримки маркетингових заходів чи системи для автоматизації сервісних служб.

В період з 2000 по 2005 роки почав формуватися спільний бізнес компаній із споживачами (Colaborative Commerce — спільна комерція). Спільна комерція характеризується налагоджуванням інтерактивної взаємодії компаній з їхніми постійними партнерами через Інтернет. Така взаємодія передбачає надання зовнішнім користувачам значно ширшого доступу до корпоративної інформації у зв'язку з чим повинна базуватися на принципах гарантії безпеки та довіри до партнера а також на узгоджених правилах роботи.

Після 2005 року наступила друга хвиля Colaborative Commerce, що базується на

більшій відкритості ERP-систем. Провідні виробники стали створювати користувацькі інтерфейси для своїх ERP-систем, з'явилися електронні торговельні площадки B2C, формується нова інфраструктура ведення бізнесу. У цьому випадку, на відміну від першої хвилі, мова іде про взаємодію «багато до багатьох», — підприємства співпрацюють не тільки з постійними партнерами, а й з усіма членами бізнес-суспільства. Практично усі сучасні CRM-системи отримали в більшій чи меншій мірі вказані вище можливості та рівні обробки та надання інформації — обробка і зберігання даних в колективних сховищах, розробка баз знань, Інтернет-засоби для інтерактивної взаємодії з клієнтом засобами корпоративних порталів.

### **Принципи CRM-систем**

Принципи CRM — систем:

1. наявність єдиного сховища інформації, звідки в будь-який момент доступні усі відомості про усі випадки взаємодії з клієнтом;
2. синхронізація управління множинними каналами взаємодії;
3. постійний аналіз зібраної інформації про клієнтів та прийняття відповідних організаційних рішень — наприклад, «сортування» клієнтів на основі їхньої значимості для компанії.

### **Можливості CRM-систем:**

- Швидкий доступ до актуальної інформації про клієнтів;
  - Оперативність обслуговування клієнтів та проведення операцій;
  - Формалізація схем взаємодії з клієнтами, автоматизація документообігу;
  - Швидке отримання всіх необхідних звітних даних та аналітичної інформації;
  - Зниження операційних витрат менеджерів;
  - Контроль роботи менеджерів;
  - Узгоджена взаємодія між співробітниками і підрозділами.
- Управління бізнес-процесами - дозволяє автоматизувати послідовні операції, які виконуються співробітниками організації;
  - Управління контактами, історія взаємодії з клієнтами - це єдина база даних всіх контрагентів компанії (клієнтів, постачальників, конкурентів) з внесеною раніше докладною інформацією про них, про їх співробітників і т.д. Система дозволяє здійснювати швидкий пошук важливої інформації про контрагентів, отримувати всю історію зустрічей, переговорів, листування, угод та інше. Це дуже зручний інструмент для швидкої і якісної роботи з величезними масивами інформації про клієнтів. Система автоматично нагадує про необхідність зробити дзвінок, про заплановані зустрічі та інші заходи;
  - Планування та управління продажами - CRM дозволяє складати плани за різними показниками (дохід з продажу по менеджерам, відділам, продуктам ...). По історії проектів можна відбудувати воронку продажів, що дозволяє визначати проблемні зони в циклах продажів. Планування і контроль виконання плану по факту. Є можливість ведення різних прайс-листів (оптових, дрібнооптових, роздрібних), враховувати акційні пропозиції, знижки від обсягу покупки. Вся робота з клієнтом відбувається в одній системі: планування заходів, здійснення угод, підготовка і виписка необхідних звітних документів;
  - Планування та управління закупівлями і доставками - в системі менеджери завжди можуть бачити наявність і кількість товарів на складі. Відповідальні співробітники можуть стежити виконанням плану закупівель;

- Управління маркетингом - електронна розсилка, пряма розсилка, sms розсилання. Система дозволяє управляти маркетинговими заходами і визначати їхню результативність. Можливість сегментації наявних в базі клієнтів (діючих і потенційних) за певними параметрами для проведення маркетингових заходів;
- Автоматизація документообігу - в систему можна ввести шаблони будь-яких документів, які використовуються в організації, при цьому зникає необхідність ручного складання нового документа при виникненні події. Швидке автоматичне заповнення шаблонів договорів, які зберігаються в системі. Автоматичне виставлення рахунків і контроль оплати по них через сумісність з Клієнт-банком;
- Можливість роботи по мережі;
- Імпорт контрагентів з інших баз;
- Легкість і швидкість у навчанні роботи з системою За матеріалами сайту <http://www.crm.od.ua/CRM-sistemy.html>

### Області застосування CRM-систем:

CRM система застосовна в будь-якому бізнесі, де клієнт персоніфікований, де висока конкуренція і успіх залежить від надання найвигідніших для клієнта умов. Максимального ефекту від впровадження CRM-систем домагаються компанії, що працюють в областях: - Надання послуг; - Виробництва; - Оптової та роздрібною торгівлі; - Страхування та фінансів; - Телекомунікації та транспорту; - Будівництва.

### Класифікація і функції CRM-систем

Класифікація CRM-систем щодо цільового використання <sup>11</sup>		
Цільове використання	Призначення	Приклади реалізації
Оперативне	Забезпечення оперативного доступу до інформації у ході контакту з клієнтом в процесі продажу та обслуговування. Охоплює маркетинг, продажі і сервіс	Для малих підприємств: ACT, GoldMine, Maximaizer, Sales Expert, Конс-Маркетинг. Для середніх: Clientele, Onyx, Sales Logix. Для великих: Oracle, SAP, Siebel, BAAN, «Управління діловими процесами. Парус-Клієнт»
Аналітичне	Спільний аналіз даних, що характеризують діяльність клієнта і фірми. Отримання нових знань, висновків, рекомендацій і т.д. Використовує складні математичні моделі для пошуку статистичних закономірностей і вибору найефективнішої стратегії маркетингу, продажів, обслуговування клієнтів	Brio, Business Objects, Broadbase, E.Piphany, Hyperion, MicroStrategy, SAS. Marketing analytic
Співробітницький	Забезпечує безпосередню участь клієнта в діяльності фірми і можливість впливати на процеси розробки продукту, його виробництво, сервісне обслуговування	IntraNet Solutions, Plumtree, Symon, Vignette, Aspect, Broadvision, Cisco

Класифікують можливості (модулі) CRM-систем за функціональністю та рівнем обробки інформації. За функціональністю можна згрупувати блоки процесів: маркетинг, обробка заявок та побажань, продажі, сервісне обслуговування. В якості окремих складових зазвичай виділяють:

- call-центри — центри обробки вхідних викликів. Спочатку це були телефонні дзвінки, а останнім часом сюди почали включати усі канали взаємодії;
- функції (модулі) обробки інформації:
- оперативна функція — реєстрація та оперативний доступ до первинної інформації за розділами бази даних: Події, Компанії, Проекти, Контакти, Документи тощо;
- аналітична функція — звітність на основі первинних даних і найголовніше — глибший аналіз інформації у різних розрізах;

- кооперативна функція — організація тісної взаємодії з кінцевими споживачами та клієнтами аж до впливу клієнта на внутрішні процеси компанії (опитування для зміни характеристик продукту чи порядку обслуговування, Web-сторінки для відслідковування клієнтами стану замовлення тощо).

### Розподіл ринку

Вендор	2008 Прибуток	2008 Частка (%)	2007 Прибуток	2007 Частка (%)	2006 Прибуток	2006 Частка (%)
SAP AG	2,055	22.5 (-2.8)	2,050.8	25.3	1,681.7	25.6
Oracle	1,475	16.1	1,319.8	16.3	1,016.8	15.5
Salesforce.com	965	10.6	676.5	8.3	451.7	6.9
Microsoft CRM	581	6.4	332.1	4.1	176.1	2.7
Amdocs	451	4.9	421.0	5.2	365.9	5.6
Інші	3,620	39.6	3,289.1	40.6	2,881.6	43.8
<b>Загалом</b>	<b>9,147</b>	<b>100</b>	<b>8,089.3</b>	<b>100</b>	<b>6,573.8</b>	<b>100</b>

### Категорії провадження CRM-систем

Дослідник проблем управління взаємовідносин з клієнтами Джилл Діше виділяє чотири категорії провадження CRM-системи у діяльність підприємств, в залежності від рівня складності:

1. CRM-проект розрахований на один підрозділ підприємства, який реалізується за допомогою внутрішніх ресурсів підприємства;
2. Багатофункціональний CRM для одного підрозділу — складний проект що включає побудову і документування бізнес-процесів, що може включати оцінку складності CRM -системи, визначення ресурсів для її реалізації тощо;
3. CRM-система як єдина функція підприємства для виконання бізнес-завдання, з можливістю використання додатково залучених ресурсів;
4. Багатофункціональна CRM- система розрахована на підприємство вцілому, для вирішення бізнес-функцій та завдань, з використання великої кількості співробітників, ресурсів та технологій.

### §2 CRM-система "ПАРУС - Менеджмент и Маркетинг"

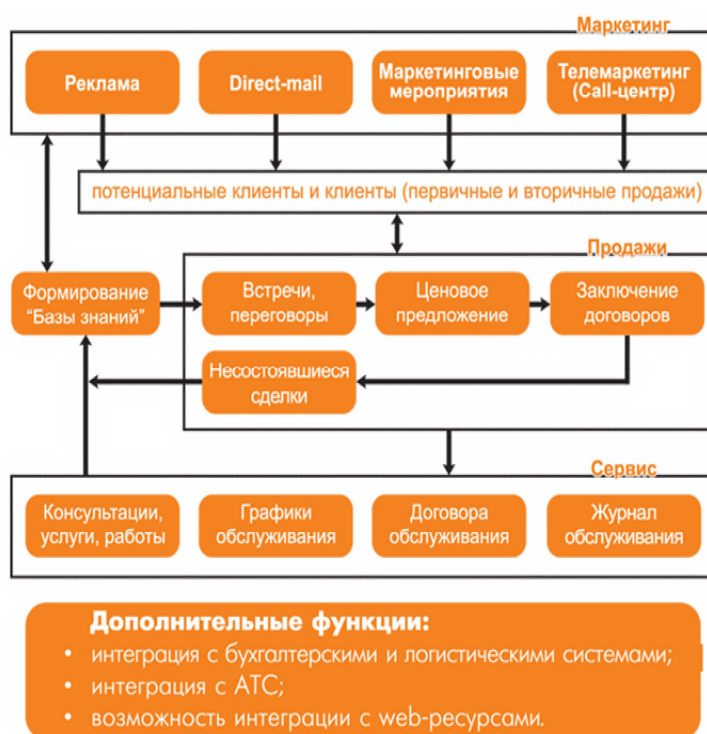
Это инструмент автоматизации CRM-стратегии, объединяющий в единое информационное пространство взаимосвязанные бизнес-процессы основных подразделений компании по работе с клиентами (продажи, маркетинг, обслуживание).

#### Общая информация о продукте

"Менеджмент и Маркетинг" является простым многофункциональным коробочным CRM-решением и представляет собой самостоятельный модуль в составе комплексной системы автоматизации малым и средним бизнесом "Парус - Предприятие 7.40". Это позволяет в комплексе с дополнительными модулями решать управленческие задачи: бухгалтерского и налогового учета, реализации товаров и услуг, учета складских запасов, начисления заработной платы, кадрового учета и рекрутинга.

Система поставляется как коробочная версия с документацией для самостоятельного освоения или в виде комплекса услуг по проектной автоматизации. Продукт ориентирован на компании, которые работают в сфере оказания услуг, торговли, производства и сервисного обслуживания. Простота и гибкость настройки интерфейса

позволяют применять CRM-систему в различных отраслях бизнеса, а также адаптировать ее под требования Заказчика без дополнительного программирования.



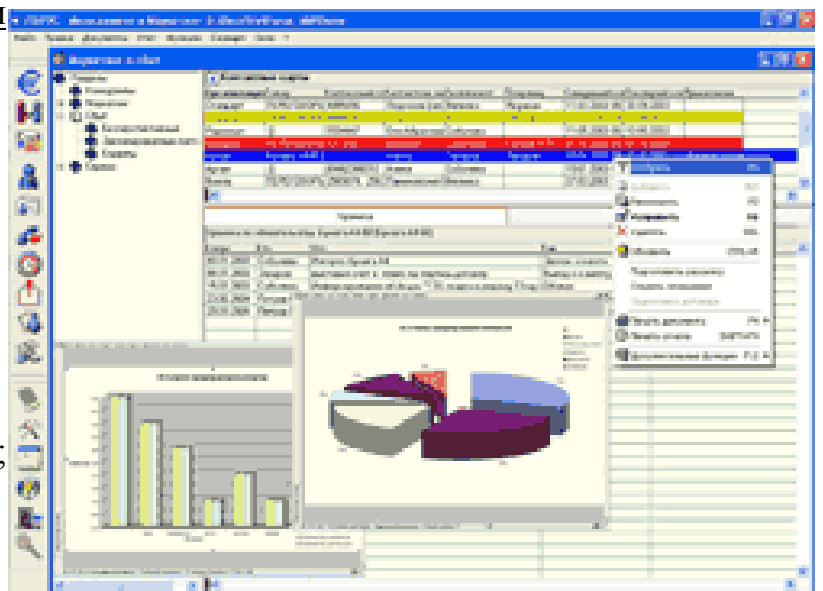
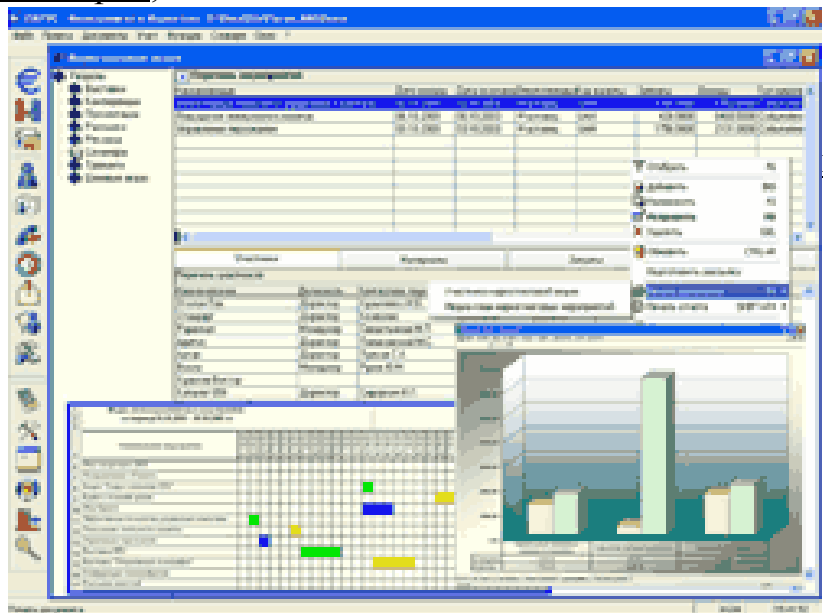
### Базовая конфигурация позволяет автоматизировать задачи:

- ведения единой структурированной базы клиентов, потенциальных клиентов, партнеров и других контрагентов;
- ведения истории взаимоотношений с контрагентами;
- учета договорных отношений;
- обслуживания и поддержки клиентов;
- учета клубных и бонусных систем;
- планирования и учета продаж (воронка продаж);
- учета заявок от клиентов и их поэтапное выполнение;
- учета маркетинговых мероприятий и акций;
- учета загрузки персонала;
- ведения проектов;
- регистрации и адресного распределения входящих звонков и обращений;
- маркетинговых исследований и опросов;
- формирования отчетности и анализа данных;
- взаимодействия с бухгалтерскими системами, почтовыми клиентами, контакт-центрами, интернет-сайтами, контрольно-пропускными системами офиса (связь с журналом учета рабочего времени сотрудников), офисными АТС и Pocket PC и др.

### Существует несколько отраслевых конфигураций системы:

- для автобизнеса и автосервиса;

- для гарантийных и сервисных центров;
- для торговых компаний;
- для производственных компаний, в т.ч.: полиграфия, мелкосерийное производство заказ и др.;
- для рекламных служб и агентств;
- для подписных агентств и издательств;
- для организаторов маркетинговых мероприятий;
- для консалтинговых компаний;
- для HR-департаментов (в комплексе с модулем "Парус - Персонал");
- для туристических агентств и агентств делового туризма;
- для организации бизнеса компаний сферы услуг.



### Преимущества CRM-системы "Менеджмент и Маркетинг"

- не требует применения сторонних СУБД;
- расширенные функции администрирования системы;
- конкурентные лицензии;
- гибкость настройки интерфейса;
- простота и эргономика интерфейса;
- большой перечень функциональных разделов;
- совместимость с пакетами "MS Office" и "Open Office";
- бесшовная интеграция с управленческим и бухгалтерским ПО;
- широкий спектр пакетов поддержки клиентов;
- широкая сеть представителей в Украине по лицензионному сопровождению ПО;
- наличие учебного центра обучения и сертификации пользователей Системы.

### История продукта

Компьютерное Обозрение, #25, 27 июня - 3 июля 2001 "О "Парус-Менеджмент и маркетинг" можно сказать, что это первая украинская CRM-система."

Продукт был создан украинским центром разработок Корпорации "Парус" в г. Киеве. Первоначально предназначался для внутреннего использования. Первая версия (DOS) появилась в 1996 г., Windows-версия - в 1999 г. В настоящее время система применяется всеми украинскими региональными подразделениями компании, число которых в 2006 году составило 21. В центральном офисе г. Киева насчитывается

примерно 120 пользователей работающих с БД одновременно. Этот программный продукт получил положительные отзывы от Российских партнеров (более 160 компаний) и успешно применяется многими из них для автоматизации своей деятельности, и продвижения на Российский рынок.

## CRM

*Customer Relationship Management* (управление взаимоотношениями с клиентами) представляет собой стратегию компании направленную на понимание поведения клиентов для повышения уровня удержания и удовлетворенности наиболее прибыльных из них, при одновременном снижении издержек и увеличении эффективности взаимодействия с клиентом.

Для реализации такого подхода используются CRM - технологии, которые связаны со специальным программным обеспечением, позволяющим автоматизировать и совершенствовать бизнес процессы в таких направлениях, как:

- продажи
- маркетинг
- обслуживание и поддержка клиентов
- управление и анализ

## Основные принципы CRM

Клиент-ориентированную стратегию компании можно охарактеризовать такими составляющими как:

1. Персонализация отношений с клиентом.
2. Использование принципа "от избранных - к массам" (согласно которому в первую очередь строятся отношения с наиболее прибыльными клиентами).
3. Использование методов прямого маркетинга (теле-маркетинг, директ-мейл).
4. Построение взаимодействия с клиентом в рамках единого жизненного цикла.
5. Формирования взаимной лояльности компании и клиента (когда клиент лоялен к компании и наоборот).

## Задачи

Основной целью многих компаний является построение долговременных и взаимовыгодных отношений с клиентами. Для достижения этой цели необходимо решить ряд задач, а именно:

- **Создать Единое Информационное Поле.**

Будет исключена ситуация дублирования информации о клиенте и надоедливых вопросов "а Вы кто такой?".

- **Обеспечить согласованность каналов взаимодействия.**

С одним клиентом одновременно могут контактировать несколько сотрудников. При этом контакты могут быть по почте, телефону или личная встреча. Соответственно, возникает необходимость иметь историю взаимодействий с клиентом, чтобы исключить случаи предоставления неполной, неактуальной или противоречивой информации.

- **Повысить скорость принятия решений.**

Это возможно осуществить путем делегирования полномочий сверху в низ. CRM-стратегия подразумевает, что при взаимодействии с клиентом по любому каналу, вашему сотруднику доступна полная информация обо всех взаимоотношениях с ним, основываясь на которой, он может принимать решения. Данные об этом, в свою очередь, тоже сохраняются и доступны при всех последующих контактах.



- **Повысить эффективности привлечения новых заказов.**

За счет использования методов прямого маркетинга на базе существующих данных о клиентах. А также за счет систематической поэтапной работы с потенциальными клиентами по нескольким направлениям.

- **Повысить эффективность работы сотрудников.**

С одной стороны функционал CRM-системы позволяет упростить и автоматизировать выполнение рутинных операций. С другой стороны, использование CRM-решений оказывает положительный эффект в компаниях работающих с большим числом заказчиков за счет рационального распределения усилий между специалистами.

- **Минимизировать человеческий фактор.**

Благодаря использованию CRM -технологий, в компании исчезает жесткая "завязка" клиента на конкретном сотруднике и минимизируется роль личностного (человеческого) фактора (в отрицательном смысле этого понятия). Это позволяет компании сохранить историю отношений с клиентами в случае кадровых изменений.

### Література

- *С. Шовкопляс.* Как повысить конкурентоспособность при помощи CRM // Office — 2005. — № 3-4, с. 12-18.
- *Л. Синило.* Сложнее, чем кажется — внедрение CRM // Новый Маркетинг — 2006. — № 3, с. 87-95.
- *М. Кадыков.* Битва за клиента: «Фронт» и «Тыл» // Отдел Маркетинга — 2006. — № 10, с. 32-33.
- *Лидовская О. П.* Оценка эффективности маркетинга и рекламы. Готовые маркетинговые решения. — СПб.: Питер, 2008. — 141 с.
- *CRM-системы*
- *Разработки CRM-систем*

## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Призначення та функції ІС управління відносинами з клієнтами?

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. Приклади реалізації ІС управління відносинами з клієнтами?

Відповідь: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №11, 12 «ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ГАЛУЗІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ»

## Тема: “ІС Планування ресурсів підприємства”

**Мета:** ознайомитися із сучасними підходами до створення ІС з планування ресурсів підприємства. Ознайомитися з можливостями ERP-систем " ФРЕГАТ – КОРПОРАЦІЯ"

### §1 Загальні відомості про ERP системи

**Планування ресурсів підприємства (ERP-система)** (англ. Enterprise Resource Planning System — Система планування ресурсів підприємства) — корпоративна інформаційна система (КІС), призначена для автоматизації обліку й управління. Як правило, ERP-системи будуються за модульним принципом і в тому або іншому ступені охоплюють всі ключові процеси діяльності компанії.

**Класичні системи ERP забезпечують управління задачами:**

- управління фінансами;
- планування та управління виробництвом;
- управління формуванням та розподілом запасів;
- управління реалізацією та маркетингом;
- управління постачанням;
- управління проектами;
- управління сервісним обслуговуванням;
- управління процедурами забезпечення якості продукції.

Для передачі економіко-статистичних даних кіпу<sup>31</sup> використовували подвійний запис [1], а при передачі відомостей про виробництво тих або інших продуктів праці враховували не тільки фактичну, але й наявну й потенційну продуктивність праці, що

---

<sup>31</sup> Кіпу (*кеч.* *kipu* та *ісп.* *quipu* — «вузол», «зав'язувати вузли», «рахунок») — прадавня [мнемонічна](#) й рахункова система (у зв'язці з рахунковим пристроєм [юпаною](#)) [інків](#) і їх попередників в [Андах](#), своєрідна [писемність](#) (3000 років до н. е. — XVIII ст. н. е.: являє собою складні мотузкові сплетення й вузлики, виготовлені з [вовни південноамериканських верблюдових \(альпаки та лам\)](#) або з [бавовни](#). У кіпу може бути від декількох звисаючих ниток до 2000. Вона використовувалася для передачі повідомлень посылними-[«часкві»](#) по спеціально прокладених імперських дорогах, а також у найрізноманітніших аспектах суспільного життя (у якості календаря, топографічної системи, для фіксації податків і законів, і ін.). [Хосе де Акости](#) — один з іспанських хроністів — писав, що «уся імперія інків управлялася за допомогою кіпу» і ніхто не міг уникнути тих, хто проводив підрахунки за допомогою вузлів. За легендою вважається, що кіпу запровадив Ілья, мудрець часів інкі [Майта Капака](#).

Найдавніше прото-кіпу (що складається з 12 звисаючих ниток, деякі з вузликами, і обмотані навколо паличок) виявлене при розкопках герметичної кімнати однієї з великих пірамід на археологічному об'єкті [Караль](#) (долина [Супі](#)) археологом [Рут Мартою Шейді Соліс](#) (*Ruth Martha Shady Solís*), датується воно за [стратиграфічним шаром](#) приблизно 3000 роком до н. е., у зв'язку із чим може вважатися одним із найдавніших (після шумерського [клинопису](#) і [египетських ієрогліфів](#)) засобів комунікації в людства. До цієї знахідки найстаріше кіпу [радіовуглецевим аналізом](#) датувалося [779—981](#) роками н. е. Настільки великий проміжок між цими датами поки не знайшов пояснення в істориків.

Перша згадка про кіпу знаходиться в листі [Ернандо Пісарро](#) до [Королівської аудієнсії Санто-Домінго](#) (листопад [1533](#) року, де конкістадор пише, що «вони рахували за допомогою вузлів на декількох мотузках» і що «є в індіанців сховища дров і маїсу, і всього іншого, і підраховують вони за допомогою вузлів на своїх мотузках те, що кожен касік приніс», і він же першим помітив, що кіпу використовувалося для обліку витрат і доходів; з кіпу він зіткнувся під час свого походу за скарбами храму Пачамамак, що склали частину викупу Атауальпи.

В [1923](#) році американський історик Леслі Леланд Лок у своїй книзі «*The ancient quipu*» зумів довести, що вузликові сплетення інків — дійсно [писемність](#). У [2006](#) році американський дослідник [Гері Ертон](#) виявив також, що у вузликах закладений якийсь код, найбільше схожий на [двійкову систему](#) — 128 варіацій або 2<sup>7</sup>.

Кіпу уперше в історії людства використовувалося для застосування такого способу ведення бухгалтерського обліку як подвійний запис

дозволяє вважати систему кіпу попередницею сучасних ERP-систем. От що писав відомий дослідник андських цивілізацій В. А. Кузьміщев:

Кіпу «знали», скільки людей проживало в кожному із селищ і у всьому царстві, скільки з них було чоловічої й жіночої статі, як вони були розбиті за віком і за станом здоров'я, скільки серед них було одружених і вдів, скільки пішло на війну й на суспільні роботи, скільки людей і якою роботою займалися сьогодні й скільки вони могли зробити того або іншого продукту і так далі. Але не тільки люди й результати їхньої праці, а сама природа і її потенційні можливості були зафіксовані в кіпу[2]

### **Концепція ERP**

Історично концепція ERP стала розвитком простіших концепцій MRP (Material Requirement Planning — Планування матеріальних потреб) і MRP II (Manufacturing Resource Planning — Планування виробничих ресурсів). Ще використовується в ERP-системах програмний інструментарій, який дозволяє проводити виробниче планування, моделювати потік замовлень і оцінювати можливість їхньої реалізації в службах і підрозділах підприємства, пов'язуючи його зі збутом.

### **ERP-системи**

#### **Впровадження**

Класичні ERP-системи, на відміну від так званого програмного забезпечення «в коробці», відносяться до категорії «важких» замовних програмних продуктів — їхній вибір, придбання і впровадження, як правило, вимагають ретельного планування в рамках тривалого проекту з участю партнерської компанії — постачальника або консультанта. Оскільки КІС будуються за модульним принципом, замовник часто (принаймні, на ранній стадії таких проектів) купує не повний спектр модулів, а обмежений їхній комплект. У ході впровадження проектна команда, як правило, протягом декількох місяців (до року) здійснює налаштування модулів, що поставляються.

#### **Переваги**

Використання ERP системи дозволяє використовувати одну інтегровану програму замість декількох розрізнених. Єдина система може управляти обробкою, логістикою, дистрибуцією, запасами, доставкою, виставлянням рахунків, бухгалтерським обліком, податковим обліком.

Реалізована в ERP-системах система розмежування доступу до інформації, призначена (в комплексі з іншими заходами інформаційної безпеки підприємства) для протидії як зовнішнім загрозам (наприклад промислового шпигунству), так і внутрішнім (наприклад, розкраданням). Впроваджені в зв'язці з CRM-системою і системою контролю якості, ERP-системи націлені на максимальне задоволення потреб компаній в засобах управління бізнесом.

#### **Недоліки**

Безліч проблем, пов'язаних з ERP, виникають через недостатнє інвестування в навчання персоналу, а також у зв'язку з недоробленістю політики занесення і підтримки актуальності даних в ERP.

#### **Обмеження і помилки:**

Невеликі компанії не можуть дозволити собі інвестувати достатньо грошей в ERP і адекватно навчити всіх співробітників.

Іноді ERP складно або неможливо адаптувати під документообіг компанії і її специфічні бізнес-процеси.

Система може страждати від проблеми «слабої ланки» — ефективність всієї системи може бути порушена одним департаментом або партнером.

Опір департаментів в наданні інформації зменшує ефективність системи.

Проблема сумісності з колишніми системами.

Помилки розробників у системі приводять до відчутних втрат коштів та долі на ринку.

### **Зарубіжні ERP-системи**

Серед найвідоміших програмних продуктів, що реалізують концепцію ERP, слід назвати в першу чергу системи mySAP ERP, MySAP All-in-One і SAP BusinessOne компанії SAP AG, Oracle E-Business Suite, JD Edwards і PeopleSoft Enterprise компанії Oracle. На українському ринку в сегменті середнього і малого бізнесу (SMB) утримує лідерство компанія Microsoft з системами Microsoft Dynamics AX (Ахapta) і NAV (Navision). Також упевнено вступили на український ринок такі ERP рішення як ALTUM і ALTUM XL компанії Comarch, а також шведська ERP та CRM система Enterprise by HansaWorld.

Із інших рішень можна відзначити системи infor:COM, MAX+, SSA ERP LN (Baan) і SyteLine від фірми Infor.

Існують також менш універсальні рішення, що роблять ставку на розширення функціональності з конкретною галузевою специфікою. Приклад — система IFS Applications компанії IFS з розширеною функціональністю для виробництва і ремонтів.

Ряд російських та українських програмних систем також реалізують в тій чи іншій мірі функціональність вищеперелічених ERP.

Так, систему 1С:Управління підприємством 8.0 часом деякі вважають повнофункціональною ERP-системою. Корпоративна інформаційна система (КІС) "Парус - Підприємство 8.5" також є яскравим прикладом російської ERP системи. Дана система використовується як у Росії, так і в Україні.

Ще приклади російських ERP систем: ІНТАЛЄВ: Корпоративний менеджмент, Флагман, Фрегат - Корпорація, АВА Системи.

Білоруська ERP і CRM система ПОТІК Компанія-розробник - VIPSOFT

### **Українські ERP-системи**

Ряд українських виробників програмного забезпечення позиціонує свої системи як ERP. Насамперед, це системи Галактика, Фінексперт, ІТ-Підприємство, Мегаполіс, BSI, ПАРУС-Підприємство 8, BOB'S WORLD, Універсал 7, Plazma ERP+CRM

### **Довідкова інформація:**

EAM-системи — Системи управління основними фондами підприємства

MES-системи — Системи оперативного (цехового) управління виробництвом/ремонтами

WMS-системи — Системи управління складами

CRM-системи — Системи управління взаємостосунками з клієнтами

SCM-системи — Системи управління ланцюжками поставок

CMMS-системи — Комп'ютеризовані системи управління технічним обслуговуванням

## **§2 ERP-система «ФРЕГАТ – КОРПОРАЦІЯ»**

Корпоративная информационная система ( КИС ) ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИЯ представляет собой программный комплекс, класса ERP, предназначенный для автоматизации хозяйственной деятельности предприятий различного уровня, профиля и форм собственности ( от малого склада - магазина до межрегионального торгово - производственного холдинга ). Система обеспечивает эффективную технологию управления и позволяет оптимальным образом решать задачи складского и бухгалтерского учета, WMS, CRM, бюджетирования, управления закупками и сбытом, SCM, автоматизации торговли, производства и сферы услуг.

ERP Корпоративная информационная система ( КИС ) ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИЯ рассчитана на одновременную работу нескольких сотен пользователей, в том числе в терминальном режиме, но может использоваться и в локальном варианте, когда все компоненты установлены на одном рабочем месте (компьютере). Несмотря на то, что по своим характеристикам ФРЕГАТ - КОРПОРАЦИЯ является корпоративной информационной системой, по стоимости и функциональным возможностям она удовлетворяет не только крупных, но и мелких (1-5 рабочих мест) и средних пользователей.

***Система ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИЯ позволит вам:***

1. Наладить контроль и учет в следующих сферах:
  - Финансы и бухгалтерия
  - Материальный учет
  - Предоставление услуг
  - Производство
  - Оптовая и розничная торговля
  - Управление заказами
  - Ведение договоров и взаиморасчеты с контрагентами
2. Оптимизировать и интегрировать различные бизнес-процессы предприятия.
3. Обеспечить руководителей высшего и среднего звена инструментами управления и средствами мониторинга оперативной деятельности предприятия.
4. Повысить «информационную прозрачность» предприятия, исключить возможность искажения реальных данных.
5. Добиться максимальной синхронизации во взаимодействии подразделений.

Повысить эффективность хозяйственной деятельности предприятия и сократить затраты.

***Основные свойства и преимущества системы***

- Надежность и устойчивость.
- Простота администрирования и универсальность.
- Интуитивно понятный интерфейс.
- Модульность.
- Связь с удаленными рабочими местами.
- Обмен между распределенными базами данных.
- Безопасность и конфиденциальность обеспечиваются:
- Открытость информационной системы.
- Гибкость и масштабируемость.

***КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРЕДПРИЯТИЯ,***

## ***ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ И МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ!***

### **Автоматизация торговли.**

Программа для комплексной автоматизации учета в оптовой торговле **ФРЕГАТ - КОРПОРАЦИЯ** решает задачи управленческого и оперативного учета. Автоматизирует торговые и финансовые операции. Поддерживает работу с неограниченным количеством «Своих юридических лиц», автоматизирует бизнес-процессы с любыми видами договорных отношений (например, принятие и отдачу на реализацию и т.д.).

### **Автоматизация учета в розничной торговле.**

Программа для комплексной автоматизации учета в розничной торговле **ФРЕГАТ - РОЗНИЦА** решает задачи контроля и управления розничными предприятиями различных масштабов и форматов с учетом специфики различных сфер торговли :

- Автоматизация ларьков
- Автоматизация магазинов
- Автоматизация сети магазинов
- Автоматизация супермаркетов
- Автоматизация гипермаркетов

Программа для комплексной автоматизации учета в розничной торговле **ФРЕГАТ - РОЗНИЦА** – необходимый инструмент владельца бизнеса для эффективного управления торговлей.

### **Автоматизация складского учета предприятия**

Программа автоматизации складского учета представляет всю оперативную информацию, необходимую для управления складом. Программа поддерживает многоскладской учет, перемещение между складами с поддержкой товарной истории каждой учетной единицы ТМЦ. Складской учет позволяет формировать остатки как оперативные, так и на любую заданную пользователем дату в разрезе одного, группы или всех складов, а также печатать складские документы (приходные накладные, расходные накладные, накладные на перемещение, акты инвентаризации и т.п.) и складские отчеты (карточка складского движение товара, оборотно-сальдовая ведомость, остатки в разрезе поставок.)

### **Автоматизация адресного хранения ( WMS )**

Программа автоматизации адресного хранения (ячеистого склада) **ФРЕГАТ - СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА ( WMS )** является инструментом управления складом, выводящий складской учет на более высокий уровень, позволяя управлять работой склада в режиме реального времени и является системой класса WMS ( Warehouse Management Systems ). Автоматизация адресного хранения – прием, размещение, перемещение, хранение, отгрузка, происходит с использованием технологии штрихового кодирования, как товаров так и адресов хранения и радиооборудования для передачи заданий работникам склада.

### **Автоматизация управленческого учета ( Бюджетирование )**

Автоматизация управленческого учета и бюджетирования дает возможность руководителю интерактивного анализа ситуации с детальной расшифровкой интересующих показателей, в том числе по статьям доходов/расходов, центров затрат

и центров инвестиций или центров финансовой ответственности, а так же получения и анализа управленческой отчетности на регулярной основе. Настройки программы позволяют передавать по электронной почте информацию о любых фактах, зафиксированных в программе или результаты запрашиваемых отчетов, что позволяет, находясь в любой точке земного шара держать руку на пульсе своего бизнеса и принимать решения планирования дальнейших действий, основываясь на актуальной картине реального состояния дел.

### **Автоматизация управления заказами и цепочками поставок ( SCM ) ( Управление Закупками и Сбытом )**

Система автоматизации управления заказами и цепочками поставок - **ФРЕГАТ - УЗС ( Управление Закупками и Сбытом )** является дополнительным модулем в учетной системе **ФРЕГАТ - КОРПОРАЦИИ**. Весь процесс от принятия заказов или принятия решения о закупке товаров для пополнения товарных запасов отделом закупки и логистики предприятия, отслеживания перемещения товара от заказа поставщику до прихода на склад, резервация полученного товара под заказы клиентов, до отпуска товаров клиенту реализован в едином информационном пространстве.

### **Автоматизация учета на производстве**

Программа для производства по учету материалов и продукции **ФРЕГАТ - ПРОИЗВОДСТВО**, является дополнительным модулем **ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИИ**, что позволят вести учет сырья, материалов, полуфабрикатов, услуг и готовой продукции в единой связи складских, производственных и торговых операций. В программе есть возможность сравнения плановых и фактических норм расхода сырья, материалов, услуг в производственном процессе, расчет себестоимости продукции с учетом дополнительных затрат.

### **Автоматизация учета взаимоотношений с клиентами ( CRM система)**

Программа автоматизации учета взаимоотношений с клиентами **ФРЕГАТ - CRM**, являясь дополнительным модулем **ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИИ**, предоставляет возможности для улучшения качества работы с клиентами и привлечения новых покупателей за счет персонификации каждого из них и создания личных взаимоотношений едином пространстве с учетной системой. Контакт с клиентом может содержать связь с документами (счетами, заказами, накладными, договорами, платежами), оформленными при данном взаимодействии и связь с любым файлом (например, текст договора или письма).

### **Автоматизация учета в холдинговых структурах**

Дополнительный модуль **ФРЕГАТ - ХОЛДИНГ**, входящий в состав **ФРЕГАТ - КОРПОРАЦИИ**, позволяет автоматизировать процессы перепродажи между «Своими Организациями», как в ручном режиме, так и по факту продаж (например, Товар принимается на фирму А, а реализация произошла от фирмы Б – автомат создает документы холдинга – перепродажа между фирмой А и Б ).

### **Автоматизация бухгалтерского учета**

Программа автоматизации бухгалтерского учета **ФРЕГАТ- БУХГАЛТЕРИЯ** может работать как самостоятельно, так и в едином информационном пространстве с **ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИЕЙ**, автоматизирующий складской, производственный и оперативный учет на предприятии. В программе возможно создание неограниченного количества планов счетов с одновременным проведением документов по различным



сценариям в каждом из планов счетов. План счетов может иметь неограниченное количество вложенных субсчетов, неограниченное количество аналитических признаков на счетах/субсчетах. Можно строить отчеты по каждой или по нескольким выбранным «Своим организациям».

### **Автоматизация учета основных средств и нематериальных активов**

Учет основных средств и нематериальных активов автоматизируется с помощью программы **ФРЕГАТ - ОС ( Основные средства )**. Программа может поставляться отдельно, так и в комплекте с **ФРЕГАТ - БУХГАЛТЕРИЕЙ**. В программе поддерживаются все операции с основными средствами и нематериальными активами – ввод начальных остатков, ввод в эксплуатацию, расчет и начисление амортизации, перемещение с одного материально ответственного лица на другое и т.д.

#### ***Технические характеристики системы***

Программный комплекс ФРЕГАТ-КОРПОРАЦИЯ разработан на Delphi, в качестве сервера базы данных используется хорошо зарекомендовавший себя Firebird. При желании можно гладко перейти на любой другой клон InterBase.

Программный комплекс может эксплуатироваться в сетях, поддерживающих протокол TCP/IP, с сервером под ОС Windows, Linux, Unix. На рабочих станциях может использоваться любая ОС Windows (95/98/ME/XP/2000/2003/NT).

Для инсталляции программного комплекса необходимо иметь на жестком диске не менее 30 Мбайт свободного пространства.

#### **Рекомендуемые характеристики сервера**

Число рабочих мест	Тактовая частота процессора	Операционная система
10-20	1,5 ГГц	Windows/ Linux/ Unix
20-50	более 2ГГц	Windows/ Linux/ Unix
Более 50	2x1,5ГГц	Linux/ Unix

Сервер БД должен иметь ОЗУ из расчета 20 Мб на каждое клиентское подключение. Характеристики рабочей станции: ОЗУ – от 128 Мб; процессор – от 800 МГц и выше.

#### **Література**

- Удосконалення системи управління витратами на підприємствах//Жовнірова М.В
- Корпоративная информационная система ИТЦ ФРЕГАТ.htm <http://frigat.ru/54/>

## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Призначення та функції ІС планування ресурсів підприємства?

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. Приклади реалізації ІС планування ресурсів підприємств?

Відповідь: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1, 2, 3 «ЗАСОБИ СТРУКТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ»

### Тема: “Програмний засіб структурного моделювання процесів “RAMUS ”

**Цель:** В результате выполнения работы студент получит навык создания и редактирования функциональных моделей в программной среде Ramus. Работа предполагает последовательное выполнение заданий, поэтому необходимо сохранять модели, полученные по результатам каждого упражнения.

В качестве примера рассматривается деятельность промышленной компании.

Компания занимается сборкой и продажей настольных компьютеров и ноутбуков. Компания не производит компоненты самостоятельно, а только собирает и тестирует компьютеры.

Деятельность компании состоит из следующих элементов:

- продавцы принимают заказы клиентов;
- операторы группируют заказы по типам клиентов;
- операторы собирают и тестируют компьютеры;
- операторы упаковывают компьютеры согласно заказам;
- кладовщик отгружает клиентам заказ.

Компания использует приобретенную бухгалтерскую ИС, которая позволяет оформить заказ, счет и отследить платежи по счетам.

Выполнение упражнения 1 начинается с запуска программы Ramus (**Пуск -> Программы -> Ramus -> Ramus**).

#### 1.1. Упражнение 1. Создание контекстной диаграммы

1. После запуска программы на экране появится окно начала работ (Рис. 1.1). Выберите опцию "Создать" и нажмите "ОК".

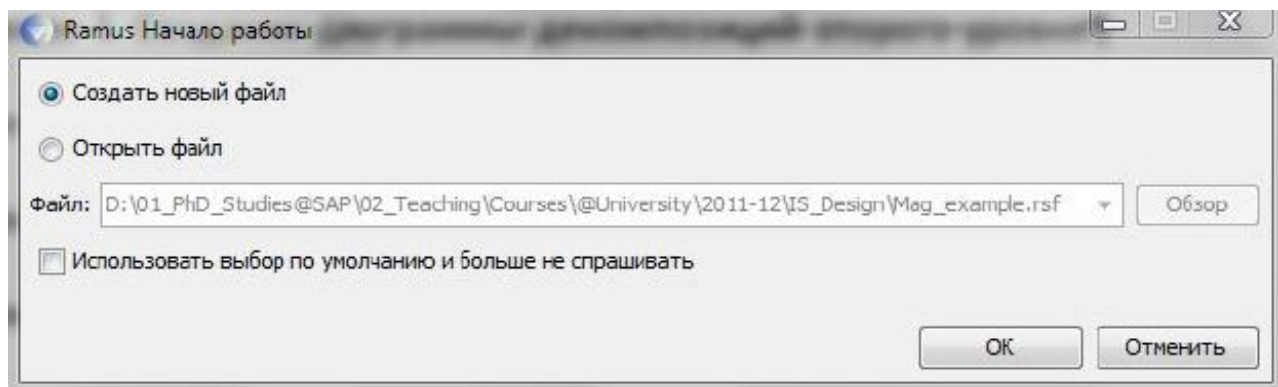


Рис. 1.1. Диалоговое окно начала работы в Ramus

2. Внесите имя автора, название проекта, название модели и выберите опцию "IDEF0". На следующем шаге укажите, что модель используется "отделом стратегического планирования и развития".

В описании проекта укажите "Это учебная модель, описывающая деятельность компании", перейдите к следующему шагу.

3. Раздел "классификаторы" оставьте незаполненным и нажмите "Дальше".

4. В следующем диалоговом окне нажмите **"Окончить"** и перейдите к рабочему интерфейсу программы.

5. Через меню **Диаграмма -> Свойства модели** можно отредактировать метаданные модели, а именно: название модели, описание, место ее использования.

6. Активируйте окно модели, кликнув на область моделирования. Создайте контекстную диаграмму, нажав на кнопку .

7. Перейдите в режим редактирования контекстной диаграммы, нажав правой кнопкой мыши на объекте и выбрав опцию **"Редактировать активный элемент"**. В закладке **"Название"** введите **"Деятельность компании"**. Во вкладке **"Описание"** введите **"Текущие бизнес-процессы компании"**. Обратите внимание, что вкладка **"Описание"** может быть недоступна в версии RAMUS Educational


8. Создайте стрелки на контекстной диаграмме в соответствии с информацией, приведенной в таблице 1.1. Для создания стрелок необходимо перейти в режим построения стрелок с помощью кнопки , навести курсор на исходную точку стрелки (левая, верхняя и нижняя граница области построения модели или правая граница контекстной диаграммы), после того, как область будет подсвечена черным цветом, кликнуть один раз и аналогичным образом обозначить конец стрелки (правая, верхняя и нижняя граница контекстной диаграммы или правая граница области построения модели). Перемещать стрелки и их названия можно по принципам стандартного механизма drag&drop.

Таблица 1.1. Описание стрелок контекстной диаграммы		
НАЗВАНИЕ	"СМЫСЛОВАЯ НАГРУЗКА"	ТИП
Бухгалтерская система	Оформление счетов, оплата счетов, работа с заказами	Механизм
Звонки клиентов	Запросы информации, заказы, техническая поддержка и т.д.	Вход
Правила и процедуры	Правила продаж, инструкции по сборке, процедуры тестирования, критерии производительности и т.д.	Управляющее воздействие
Проданные продукты	Настольные и портативные компьютеры	Выход

На Рис. 1.2 представлен результат построения контекстной диаграммы по результатам Упражнения 1.



**Рис. 1.2.** Контекстная диаграмма (результат выполнения Упражнения 1)

## 1.2. Упражнение 2. Создание диаграммы декомпозиций

1. Выберите кнопку перехода на уровень ниже ▾ в панели инструментов.
2. В диалоговом окне укажите число работ на диаграмме нижнего уровня - "3", а нотацию декомпозиции - IDEF (Рис. 1.3), затем нажмите "ОК". Автоматически будет создана диаграмма декомпозиции.

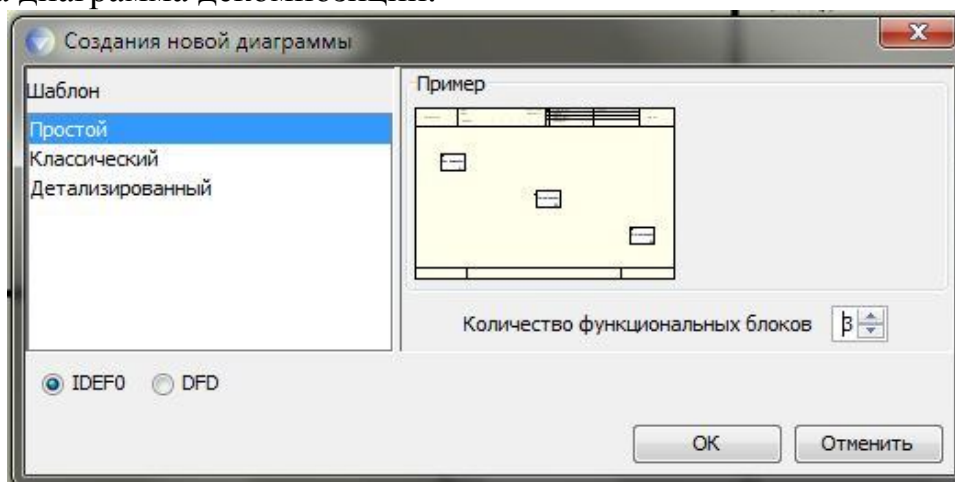


Рис. 1.3. Диалоговое окно декомпозиции работ

3. Правой кнопкой мыши щелкните по 1-ой работе, выберите **"Редактировать активный элемент"** и на вкладке **"Название"** укажите имя работы. Повторите операцию для всех трех работ, а также внесите их описание в соответствующую вкладку на основе данных таблицы (табл. 1.2). Обратите внимание, что вкладка **"Описание"** может быть недоступна в версии RAMUS Educational.

Таблица 1.2. Описание работ декомпозиции первого уровня

НАЗВАНИЕ	ОПИСАНИЕ
Продажи и маркетинг	Телемаркетинг, презентации, выставки
Сборка и тестирование компьютеров	Сборка и тестирование настольных и портативных компьютеров
Отгрузка и получение	Отгрузка заказов клиентам и получение компонентов от поставщиков

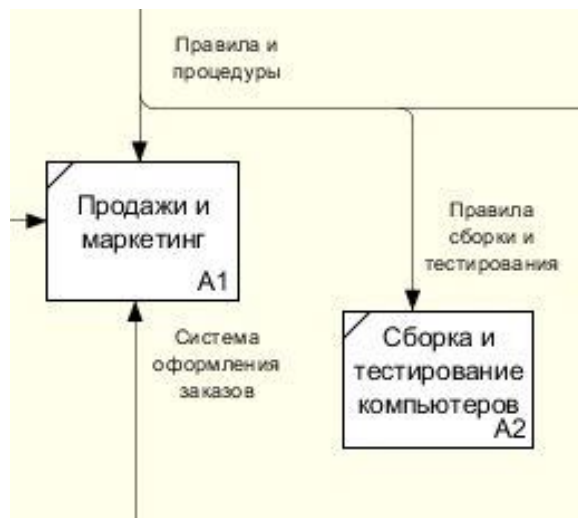
4. Перейдите в режим рисования стрелок. Произведите связывание граничных стрелок с функциональными объектами, как показано на Рис. 1.4. Для связывания граничных стрелок наводите курсор на сами стрелки, а не на границы области построения моделей.



**Рис. 1.4.** Связывание граничных стрелок на диаграмме декомпозиции A0

Правой кнопкой мыши щёлкните по ветви стрелки "Сборка и тестирование компьютеров", переименуйте ее в "Правила сборки и тестирования" (Рис. 1.5).

5. Правой кнопкой мыши щёлкните по ветви стрелки механизма работы "Продажи и маркетинг" и переименуйте ее в "Система оформления заказов" (Рис. 1.5)



**Рис. 1.5.** Присвоение названий ветвям стрелок диаграммы декомпозиции A0

6. Создайте новые внутренние стрелки, как показано на рисунке (Рис. 1.6)

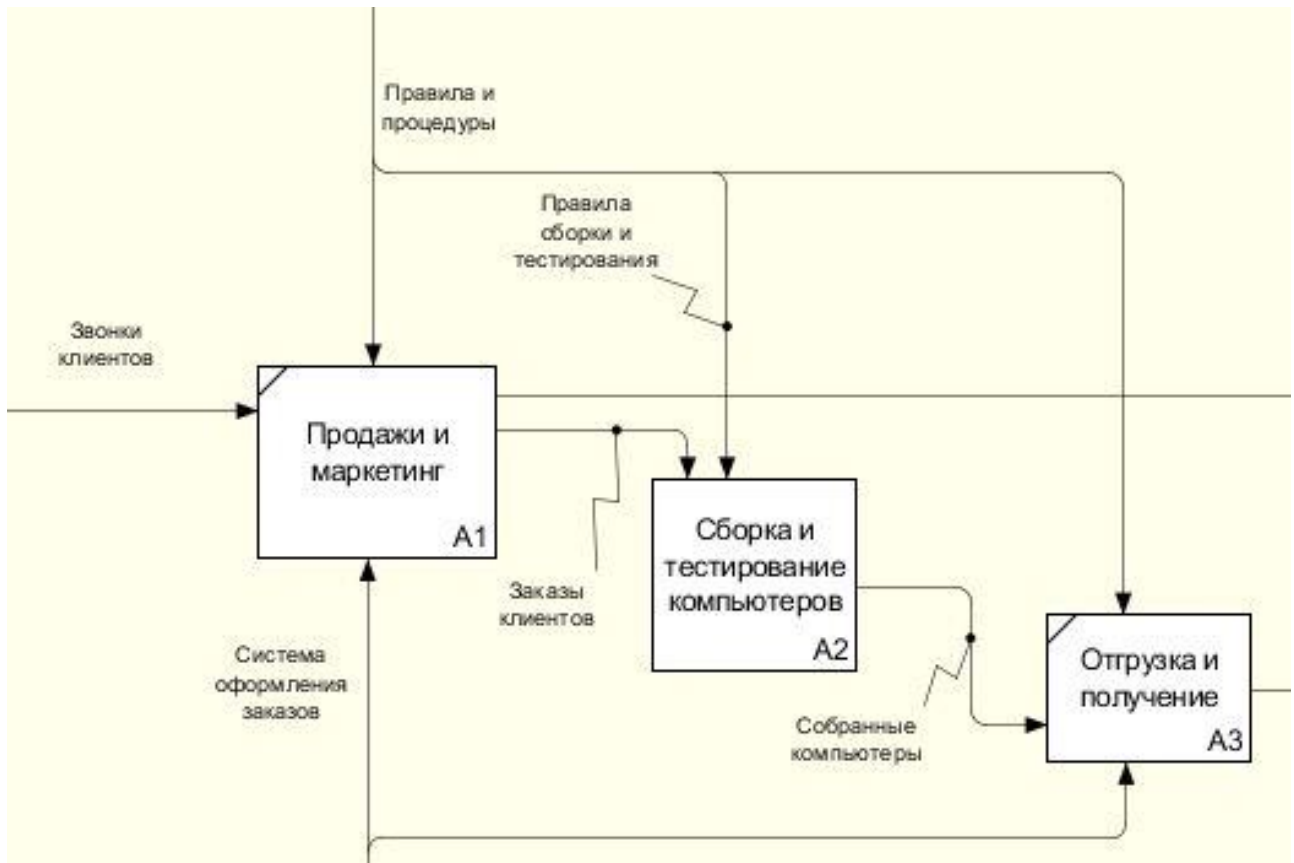


Рис. 1.6. Внутренние стрелки диаграммы декомпозиции A0

7. Создайте стрелку обратной связи (по управлению) "Результаты сборки и тестирования", идущую от работы "Сборка и тестирование компьютеров" к "Продажи и маркетинг". Измените стиль стрелки - толщину (правая кнопка мыши - > "Редактировать активный элемент" -> вкладка "Линия"). Методом drag&drop возможно переносить стрелки и их названия. При необходимости возможно установить "тильду" (опция контекстного меню при нажатии на стрелке правой кнопкой мыши) для явной связи стрелки и подписи к ней (Рис. 1.7)

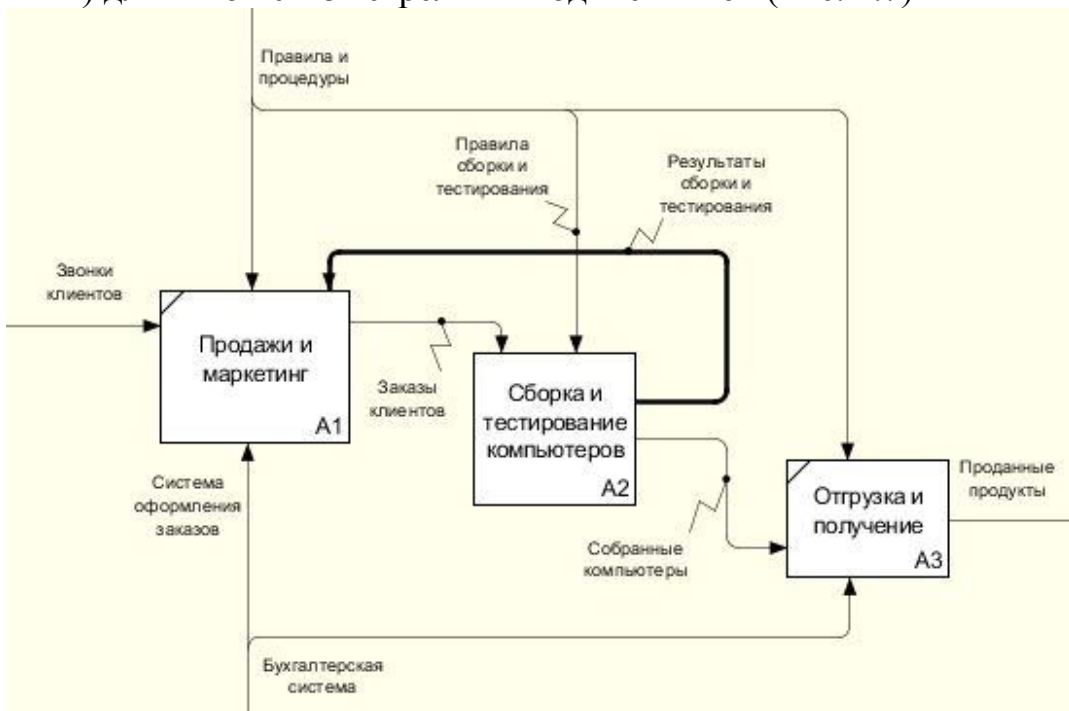
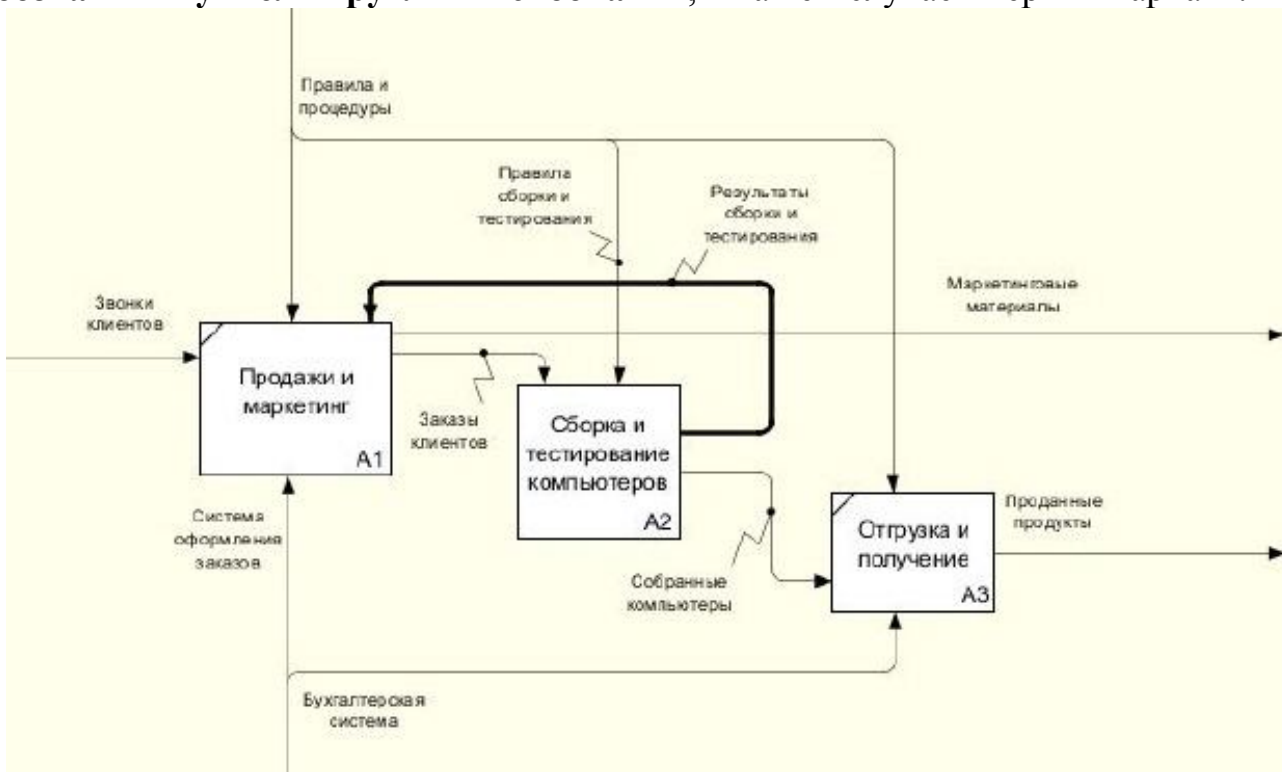


Рис. 1.7. Результаты редактирования стрелок на диаграмме декомпозиции A0

8. Создайте новую граничную стрелку **"Маркетинговые материалы"**, выходящую из работы **"Продажи и маркетинг"**. Эта стрелка автоматически не попадает на диаграмму верхнего уровня и имеет квадратные скобки у окончания. Щелкните правой кнопки мыши по квадратным скобкам и выберите в контекстном меню **"Туннель"** (см. Рис. 1.8) одну из двух опций: **"Создать стрелку"** и **"Обозначить туннель круглыми скобками"**, в нашем случае - первый вариант.



**Рис. 1.8.** Результат туннелирования стрелок

### 1.3 Упражнение 3. Создание диаграммы декомпозиций второго уровня

Декомпозируем работу **"Сборка и тестирование компьютеров"**. В результате проведенного анализа получена следующая информация о процессе:

Производственный отдел получает заказы от отдела клиентов по мере их поступления. Диспетчер координирует работу сборщиков, сортирует заказы, группирует и дает указания на отгрузку компьютеров, когда они готовы.

Каждые 2 часа диспетчер группирует заказы - отдельно для настольных компьютеров и ноутбуков - и направляет их на участок сборки.

Сотрудники участка сборки собирают компьютеры согласно спецификациям заказа и инструкциям по сборке. Когда группа компьютеров, соответствующая группе заказов, собрана, она направляется на тестирование. Тестировщик тестируют каждый компьютер и, в случае необходимости, заменяет неисправные компоненты.

Тестировщики направляют результаты тестирования диспетчеру, который на основании этой информации принимает решение о передаче компьютеров, соответствующих группе заказов, на отгрузку.

1. На основе информации из таблиц 1.3 и 1.4 внесите новые работы и стрелки на диаграмму декомпозиции A2.

Таблица 1.3. Описание функциональных блоков диаграммы декомпозиции A2



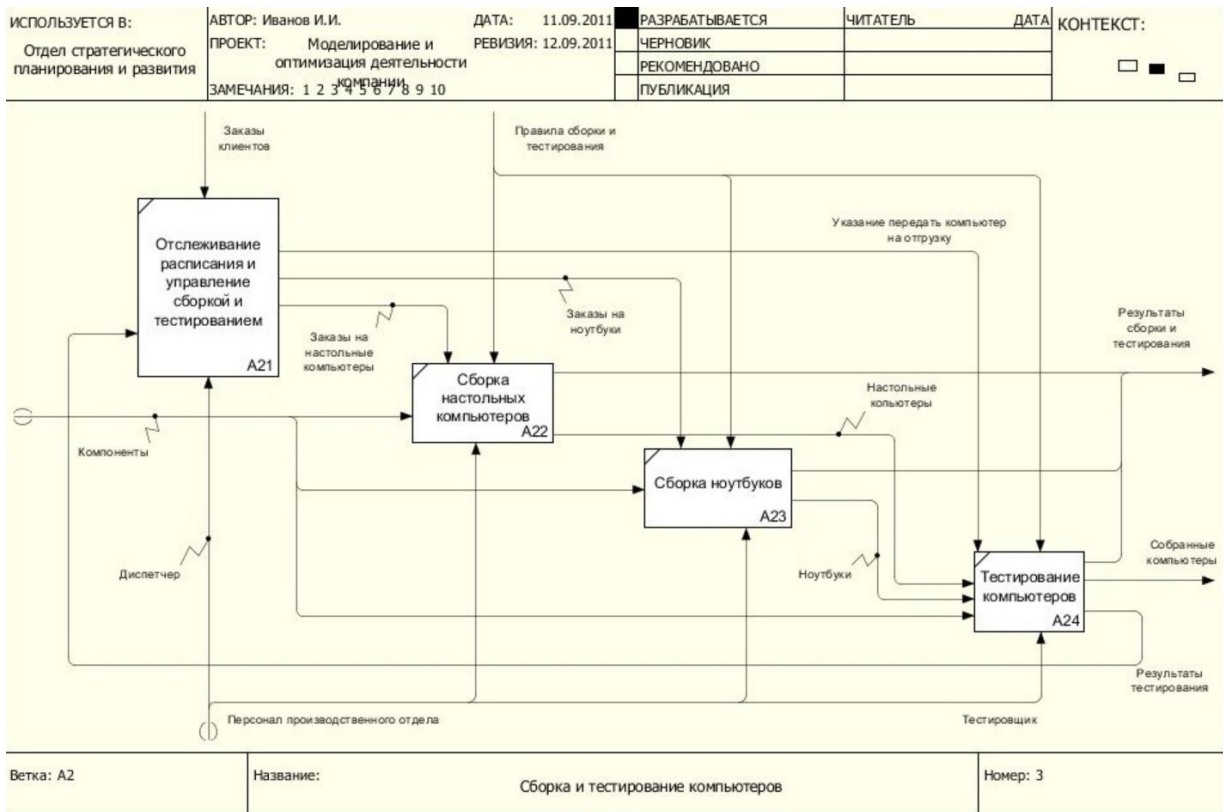
<b>НАЗВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА</b>	<b>ОПИСАНИЕ</b>
Отслеживание расписания и управление сборкой и тестирование	Просмотр заказов, установка расписания выполнения заказов, просмотр результатов тестирования, формирования групп заказов на сборку и отгрузку
Сборка настольных компьютеров	Сборка настольных компьютеров в соответствии с инструкциями и указаниями диспетчера
Сборка ноутбуков	Сборка ноутбуков в соответствии с инструкциями и указаниями диспетчера
Тестирование компьютеров	Тестирование компьютеров и компонентов. Замена неработающих компонентов.

Таблица 1.4. Описание стрелок диаграммы декомпозиции А2

<b>НАЗВАНИЕ СТРЕЛКИ</b>	<b>НАЧАЛО СТРЕЛКИ</b>	<b>ТИП НАЧАЛА СТРЕЛКИ</b>	<b>ОКОНЧАНИЕ СТРЕЛКИ</b>	<b>ТИП ОКОНЧАНИЯ СТРЕЛКИ</b>
Диспетчер	Персонал производственного отдела	Механизм (ветка стрелки)	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Механизм
Заказы клиентов	Граница диаграммы	Управляющее воздействие	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Управляющее воздействие
Заказы на настольные компьютеры	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Сборка настольных компьютеров	Управляющее воздействие
Заказы на ноутбуки	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Сборка компьютеров	Управляющее воздействие
Компоненты	Туннелированная стрелка	Вход	Сборка настольных компьютеров	Вход
			Сборка ноутбуков	Вход
			Тестирование компьютеров	Вход
Настольные компьютеры	Сборка настольных компьютеров	Выход	Тестирование компьютеров	Вход
Ноутбуки	Сборка ноутбуков	Выход	Тестирование компьютеров	Вход

Персонал производственного отдела	Туннелированн ая стрелка	Механизм	Сборка настольных компьютеров	Механизм
			Сборка ноутбуков	Механизм
Правила сборки и тестирования	Границы диаграммы		Сборка настольных компьютеров	Управляющее воздействие
			Сборка ноутбуков	
			Тестирование компьютеров	
Результаты сборки и тестирования	Сборка настольных компьютеров	Выход	Граница диаграммы	Выход
	Сборка ноутбуков			
	Тестирование компьютеров			
Результаты тестирования	Тестирование компьютеров	Выход	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Вход
Собранные компьютеры	Тестирование компьютеров	Выход	Граница диаграммы	Выход
Тестировщик	Персонал производствен ного отдела		Тестирование компьютеров	Механизм
Указание передать компьютеры на отгрузку	Отслеживание расписания и управление сборкой и тестированием	Выход	Тестирование компьютеров	Управляющее воздействие

2. Произведите туннелирование и свяжку граничных стрелок, если это необходимо. Результат выполнения упражнения 3 представлен на Рис. 1.9.



**Рис. 1.9.** Результат декомпозиции процесса Сборка и тестирование

## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

Дайте відповідь на наступні питання:

1. Що таке контекстна діаграма?

Відповідь: \_\_\_\_\_

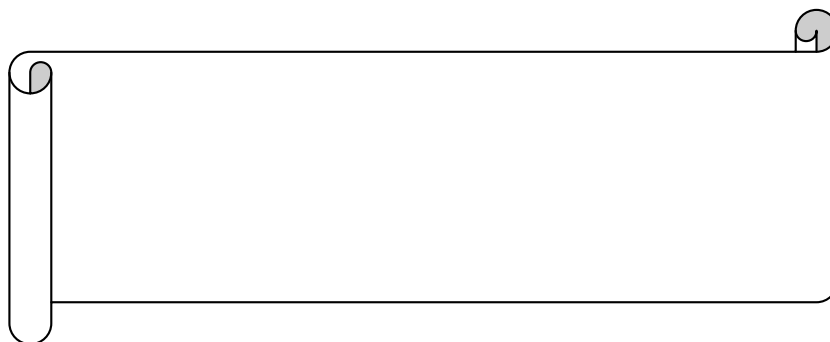
2. Що таке діаграма декомпозиції?

Відповідь: \_\_\_\_\_

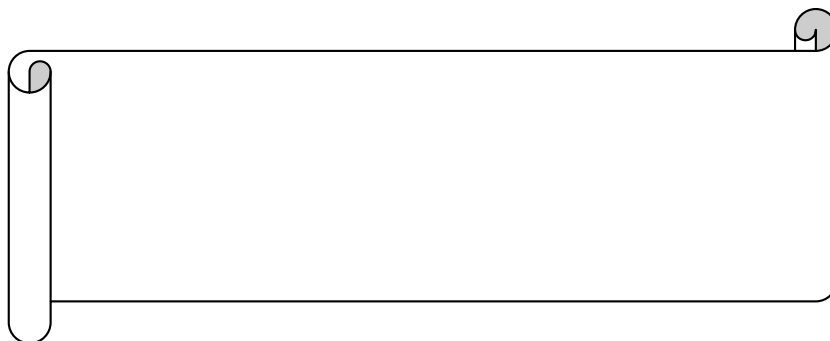
3. Основні елементи діяльності компанії, що розглядається в прикладі?

Відповідь: \_\_\_\_\_

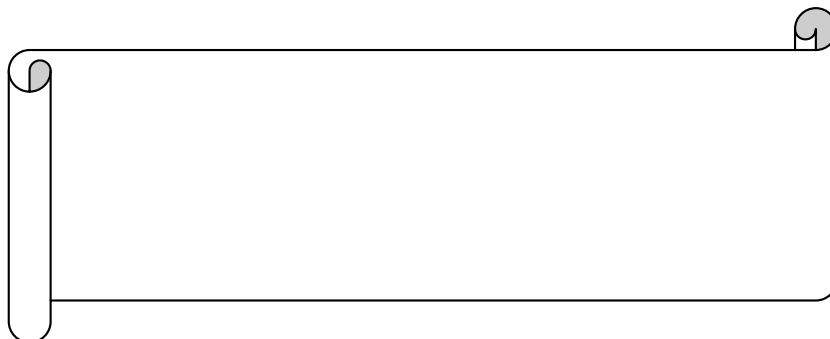
Скріншот результатів виконання Вправи 1.



Скріншот результатів виконання Вправи 2.



Скріншот результатів виконання Вправи 3.



## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №4, 5, 6 «ОЦІНКА ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ»

**Тема: “Методика для оцінки програмних продуктів”**

**Цель:** Ознакомиться с методикой оценки программных продуктов

### 1. Общие положения

Таблица 2.1. Критерии оценки программных продуктов		
№	Признак	Описание
1	Описание КИС	Критерии, с помощью которых осуществляется оценка непосредственно самой КИС
1.1	Структура	Критерии оценки структуры КИС
1.2	Функционал	Критерии оценки функциональных возможностей КИС
1.3	Принципы	Критерии оценки принципов построения КИС
1.4	Технические требования	Критерии оценки технических требований функционирования КИС
1.5	Архитектура	Критерии оценки особенностей архитектуры заложенной при создании КИС
1.6	Стоимость	Критерии оценки стоимостных параметров КИС
1.7	Интеграция	Критерии оценки внутренней и внешней интеграции КИС
1.8	Бизнес-логика	Критерии оценки реализации бизнес-логики, заложенной в КИС
1.9	Элементы КИС	Критерии оценки элементов КИС
2	Описание фирмы-разработчика и ее партнеров	Критерии оценки фирмы-разработчика КИС и фирм-партнеров по продвижению и внедрению данной КИС
2.1	Технологии	Критерии оценки технологий, подходов, методов, применяемых фирмами-внедренцами в процессе внедрения КИС
2.2	Опыт	Критерии оценки опыта успешных и неудачных проектов фирм-внедренцев
2.3	Специалисты	Критерии оценки квалификационного уровня специалистов фирм-внедренцев
3	Принципиальность	Отношение критериев выбора КИС к соответствующим этапам выбора КИС
3.1	Принципиальные	Критерии, которые должны быть оценены в первую очередь и, которые определяют основные принципы выбираемой КИС
3.2	Не принципиальные	Критерии, которые не являются сильно принципиальными при выборе КИС
4	По степени детализации	На сколько критерий конкретно описывает исследуемый объект
4.1	Общие	Критерии, описывающие объект исследования в общем виде
4.2	Конкретные	Критерии, конкретно описывающие объект исследования
5	По сложности оценки	Доступность и достоверность информации для самостоятельной оценки
5.1	Сложный	Возможность самостоятельного получения полной и достоверной информации по данному критерию очень мала
5.2	Средней сложности	Возможно самостоятельное получение полной и достоверной информации

5.3	Легкий	Возможно самостоятельное получение полной и достоверной информации. Информация в общедоступных источниках
6	По типу значения	В зависимости от типа значения критерия: возможность количественного измерения значения, либо качественный показатель
6.1	Количественный	Критерии, значения которых могут быть определены в виде конкретных числовых показателей
6.2	Качественный	Критерии, значения которых не могут быть определены в виде конкретных числовых показателей
7	По важности для потенциальных пользователей	Описывают степень важности того или иного критерия выбор а КИС для потенциальных пользователей
7.1	Высший приоритет	Критерии, имеющие наибольшую значимость для пользователя
7.2	Средний приоритет	Критерии, имеющие среднюю значимость для пользователя
7.3	Низший приоритет	Критерии, имеющие низшую значимость для пользователя

Группы критериев оценки программных продуктов:

1. назначение и возможности пакета (область использования, степень обеспечения функций, общего назначения или специализированный);
2. отличительные признаки и свойства пакета (входной язык, структура массивов данных, способы проверки данных);
3. требования к техническим и программным средствам (объем ОП, периферийные устройства, тип ОС);
4. документация пакета (наличие руководства по использованию, руководства программиста, руководства системного программиста);
5. факторы финансового порядка (затраты на приобретение, необходимость ежегодных платежей);
6. особенности установки пакета (объем работ, время установки, требования к квалификации программистов);
7. особенности эксплуатации пакета (надежность, защита данных, возможность эксплуатации силами предприятия);
8. помощь поставщика по внедрению и поддержанию пакета (обучение персонала, внесение модификаций, обновление версий);
9. оценка качества пакета и опыт его использования (число внедрений пакета, оценки пользователей, номер версии);
10. перспективы развития пакета (совместимость версий, дополнение функциональных возможностей, развитие методов).

## **2. Пример оценки программного продукта**

Для выбора программного продукта, наилучшим образом удовлетворяющего потребности Предприятия, консультанты провели анализ программных продуктов в соответствии с системой требований.

При этом использовались методики оценки, приведенные ниже в настоящем разделе.

### **2.1. Оценка существующей функциональности программного продукта**

При анализе тиражируемых программных продуктов, предполагаемых к внедрению как основы ИСУ Предприятия, функциональные возможности программных продуктов оценивались по степени их соответствия разработанным

требованиям по десятибалльной шкале.

При оценке применяется следующая шкала баллов:

- функция отсутствует в имеющейся конфигурации;
- функция реализована частично, для ее реализации необходима серьезная доработка программного кода при настройке/внедрении;
- функция реализована частично, для ее реализации необходима незначительная доработка программного кода при настройке/внедрении;
- функция реализована удовлетворительно, требуется адаптация под нужды Предприятия в процессе настройки/внедрения средствами ИСУ;
- функция реализована хорошо, однако в перспективе могут понадобиться ее доработки;
- функция реализована полностью, удовлетворяет требованиям (в том числе - 0 на перспективу).

Оценки "по умолчанию" выстроены по шкале четности, при заполнении теста могут применяться нечетные оценки в случае, если ответ находится на грани двух смежных четных оценок.

## **2.2. Оценка прочих аспектов**

Оценка соответствия прочих аспектов тиражируемых программных продуктов и Поставщиков разработанным требованиям производится также по десятибалльной шкале. Количество баллов определяет степень соответствия программного продукта рассматриваемому требованию.

## **2.3. Система весовых коэффициентов**

Для получения интегральной оценки программных продуктов и поставщиков введены весовые коэффициенты для определения значимости тех или иных критериев для Предприятия.

Используется следующая система весовых коэффициентов:

- 1 - реализация функции в ИСУ имеет низкую важность<sup>1</sup>;
- 2 - реализация функции важна в ИСУ;
- 3 - реализация функции в ИСУ критически важна для Предприятия.

Предпочтение должно отдаваться программным продуктам, имеющим наибольший рейтинг (суммарную оценку с учетом весовых коэффициентов).

## **3. Основные выводы по результатам анализа программных продуктов**

В соответствии с Техническим заданием консультантами были проанализированы следующие программные продукты:

- "Укр-1" версия 5.8;
- "Укр-2" версия 2.3.3;
- ""Укр-3":Предприятие" версия 7.0;
- "Зап-1";
- "Зап-2" версия 2.6.

Основные результаты анализа приведены в следующей таблице.

Таблица 2.2. Основные результаты анализа программных продуктов

№	Наименование критерия	"Укр-1"	"Укр-2"	"Укр-3"	"Зап-1"	"Зап-2"	Макс. балл
<b>Общесистемные функциональные требования</b>		<b>1 105</b>	<b>1 056</b>	<b>1 128</b>	<b>951</b>	<b>1 126</b>	<b>1 680</b>
<b>Функциональные требования по подсистемам управления</b>		<b>5 452</b>	<b>3 431</b>	<b>3 334</b>	<b>3 486</b>	<b>3 385</b>	<b>8 310</b>
1.	Маркетинг	400	146	262	112	110	<b>610</b>
2.	Сбыт	328	284	262	300	300	<b>420</b>
3.	Производство	1 410	684	420	810	918	<b>2 070</b>
4.	Снабжение	327	183	210	372	381	<b>720</b>
5.	Управление складами	222	174	72	222	186	<b>300</b>
6.	Управление персоналом	555	402	552	90	24	<b>900</b>
7.	Управление транспортом	168	18	114	24	0	<b>210</b>
8.	Управление строительством	36	36	24	12	18	<b>120</b>
9.	Взаиморасчеты	490	340	278	406	342	<b>660</b>
10.	Финансы	524	438	286	420	396	<b>940</b>
11.	Управление себестоимостью	138	102	96	78	84	<b>210</b>
12.	Бухгалтерский и налоговый учет	854	624	758	640	626	<b>1 150</b>
<b>Прочие требования</b>		<b>564</b>	<b>460</b>	<b>525</b>	<b>362</b>	<b>434</b>	<b>730</b>
<b>Итого:</b>		<b>7 121</b>	<b>4 947</b>	<b>4 987</b>	<b>4 799</b>	<b>4 945</b>	<b>10 720</b>

Анализ программных продуктов проведен в соответствии с описанной выше методикой.

В ходе анализа консультанты исходили из того, что наиболее важными для Предприятия являются те функции программных продуктов, которые дают Предприятию следующие возможности:

- планирование и контроль фактического выполнения работ (входит в подсистему управления "Производство" в табл. 2.2);
- управление движением товарно-материальных ценностей (подсистемы "Снабжение" и "Управление складами");
- планирование и контроль финансовых потоков, контроль задолженностей и взаиморасчетов (подсистемы управления "Финансы" и "Взаиморасчеты");
- бухгалтерский и налоговый учет (подсистема управления "Бухгалтерский и налоговый учет");
- управление персоналом, включая кадровый учет и расчет заработной платы (подсистема "Управление персоналом").

Анализ указанных выше программных продуктов показал следующее.

Из рассмотренных консультантами программных продуктов наилучшими функциональными характеристиками обладает система "Укр-1". Основные причины этого следующие:

- только два программных продукта ("Укр-1" и "Зап-2") обладают возможностями планирования и контроля фактического исполнения работ (подсистема "Производство");



- по подсистеме "Снабжение" наилучшей функциональностью обладают программные продукты "Укр-1", "Зап-1" и "Зап-2";
- по подсистеме "Управление складами" лучше всего удовлетворяют выдвинутым требованиям программные продукты "Укр-1" и "Зап-1";
- в подсистеме "Управление персоналом" наиболее развитую функциональность имеют программные продукты "Укр-1", "Укр-2" и "Укр-3";
- в подсистемах "Финансы", "Взаиморасчеты" и "Бухгалтерский и налоговый учет" функциональные возможности "Укр-1" заметно шире, чем у других программных продуктов.

Таким образом, **с точки зрения функциональности наиболее приемлемым программным продуктом для Предприятия является система "Укр-1".**

## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

1. Оберіть самостійно три-чотири програмних продуктів.

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. На основі вивченого матеріалу та прикладної сфери обраних продуктів наведіть десять основних критеріїв оцінки.

Відповідь: \_\_\_\_\_

3. Оберіть систему вагових коефіцієнтів та обґрунтуйте свій вибір.

Відповідь: \_\_\_\_\_

4. Заповніть «Таблицю результатів аналізу»

Відповідь: \_\_\_\_\_

Таблиця результатів аналізу


5. Зробіть висновок.

Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №7, 8, 9 «ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ»

## Тема: “Технічне завдання для рецензування”

**Цель:** получить представление о структуре, смысле и сути Технического задания на ИС

Настоящее Техническое Задание (ТЗ) определяет назначение, общие и специальные требования к Автоматизированная информационная система "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" (АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами"), предназначенной для автоматизации обмена информацией и обработки безналичных, наличных, рублевых и валютных платежей, осуществляющиеся бухгалтерией и финансовой службой.

### Содержание

1.	Общие сведения	5
1.1.	Наименование системы	5
1.2.	Номер договора	5
1.3.	Наименования Разработчика и Заказчика работ и их реквизиты	5
1.4.	Основание для проведения работ	5
1.5.	Сроки начала и окончания работ	5
1.6.	Источники и порядок финансирования работ	5
1.7.	Порядок оформления и предъявления Заказчику результатов работ	6
2.	<b>Назначение и цели создания системы</b>	<b>6</b>
2.1.	Назначение системы	6
2.2.	Цели создания системы	6
3.	<b>Характеристика объекта автоматизации</b>	<b>6</b>
3.1.	Работа с отчетами	6
4.	<b>Требования к системе</b>	<b>7</b>
4.1.	Требования к системе в целом	7
4.1.1.	Требования к структуре системы	7
4.1.2.	Требования к режимам функционирования системы	7
4.1.3.	Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы	7
4.1.4.	Требования к совместимости со смежными системами	7
4.1.5.	Перспективы развития системы	7
4.1.6.	Требования к численности и квалификации персонала и режиму его работы	8
4.1.7.	Показатели назначения	9
4.1.8.	Требования к надежности	9
4.1.9.	Требования по эргономике и технической эстетике	10
4.1.10.	Требования по безопасности	10
4.1.11.	Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению	10
4.1.12.	Требования по сохранности информации	11
4.2.	Требования к видам обеспечения	12
4.2.1.	Общие сведения	12
4.2.2.	Требования к лингвистическому обеспечению	12
4.2.3.	Требования к техническому обеспечению	13
4.2.4.	Требования к программному обеспечению	13
4.2.5.	Требования к техническому обеспечению	14

4.2.6.	Требования к организационному обеспечению	14
5.	<b>Состав и содержание работ по созданию системы</b>	<b>15</b>
6.	<b>Порядок контроля и приемки системы</b>	<b>17</b>
7.	<b>Требования к документированию</b>	<b>18</b>
7.1.	Общие требования к документированию	18
7.2.	Перечень подлежащих разработке документов	18
8.	<b>Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие</b>	<b>18</b>
9.	<b>Порядок внесения изменений</b>	<b>19</b>

## **1. Общие сведения**

### **1.1. Наименование системы**

Полное наименование системы:

Автоматизированная информационная система "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами".

Условное обозначение системы:

АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами"

### **1.2. Номер договора**

Договор №135426 от 14 мая 2005 года на поставку, внедрение и сопровождение прикладного программного обеспечения для автоматизации обработки безналичных, наличных, рублевых и валютных платежей через несколько банков, осуществляющиеся бухгалтерией и финансовой службой.

### **1.3. Наименования Разработчика и Заказчика работ и их реквизи-ты**

Разработчик:

Закрытое акционерное общество "Автоматизированные информационные системы"

Адрес: 03237, Донецк, ул. Проспект Вернадского, д.3

Тел.: (036)922-33-55, факс: (036)922-33-44

Банковские реквизиты: ЗАО "Автоматизированные информационные системы", ИНН 9601004321, р/сч № 40603410800020007021 в АКБ Сбербанк, БИК 044579857, корр. счет № 30101820400000000335

Заказчик:

Закрытое акционерное общество "Оргсинтез"

Адрес: 603000, Луганск, ул. Московское шоссе, д.12

Тел.:(0323) 44-10-18, факс: (0323)44-10-10

Банковские реквизиты: ЗАО "Оргсинтез", ИНН 5501004321, р/сч № 40603410800020004521 в СКБ Банк "Лугань", БИК 044573421, корр. счет № 30101820400000001234

### **1.4. Основание для проведения работ**

Основанием для проведения работ по созданию системы АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" являются следующие документы:

Договор № 135426 от 14.05.2005

Приказ №56 от 10.05.2005

Распоряжение №35 от 11.05.2005.

### **1.5. Сроки начала и окончания работ**

Дата начала работ: 01.12.2005

Дата окончания работ: 01.05.2006

## **1.6. Источники и порядок финансирования работ**

Финансирование работ осуществляется из средств ЗАО "Оргсинтез". Порядок финансирования работ определяется условиями Договора № 135426 от 14.05.2005 г.

## **1.7. Порядок оформления и предъявления Заказчику результатов работ**

Работы по созданию Системы производятся и принимаются поэтапно.

По окончании каждого из этапов работ Разработчик представляет Заказчику соответствующую документацию и подписанный со стороны Разработчика Акт сдачи-приемки работ, а по окончании этапов "Пусконаладочные работы" и "Опытная эксплуатация" дополнительно уведомляет Заказчика о готовности Системы и ее частей к испытаниям.

## **2. Назначение и цели создания системы**

### **2.1. Назначение системы**

АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" - прикладное программное обеспечение, предназначенное для:

- автоматизации работ при подготовке/согласовании/утверждении документов;
- планирования работ;

- ведения учета и контроля выполнения работ;

- назначение исполнителей по каждому заданию, отслеживания процесса выполнения заданий и решения проблем;

- оперативное планирование работ отдела;

- учет рабочего времени на выполнение заданий;

- сбор статистической информации по работам и исполнителям.

### **2.2. Цели создания системы**

Основными целями внедрения системы являются:

- создание единого механизма планирования и осуществления работ по взаиморасчетам с кредиторами;

- создание функционально полного механизма подготовки, согласования и хранения различных документов (при интеграции с хранилищем Documentum);

- обеспечение полноты, достоверности и оперативности информационной поддержки принятия решений для осуществления наличных, безналичных и валютных взаиморасчетов с поставщиками.

## **3. Характеристика объекта автоматизации**

Объектом автоматизации является набор процессов, указанных в Приложении 1, которые имеют место в рамках осуществления взаиморасчетов с кредиторами, а также ряда дополнительных участников, выполняющих функции информационной поддержки, контроля, а также нормативного регулирования объекта автоматизации.

### **3.1. Работа с отчетами**

В приложении АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" предусмотрена возможность построения различных отчетов. Сформированные отчеты выводятся в приложение MS Excel. Пользователь имеет возможность вывести отчет на печать или сохранить отчет на диске.

Основные типы отчетов:

- План поставок;

- План платежей;

- Сводная таблица платежей;

Отчет об остатках денежных средств на счетах в банках;  
Отчет с утвержденными заявками о перечислении денежных средств;  
Сводная таблица платежей с учетом остатков денежных средств на расчетных счетах на 1 день (на неделю, на месяц);  
Сводная таблица платежей с учетом осуществленных платежей;  
Сводная таблица платежей с учетом осуществленных платежей и выписок с расчетного счета;  
Отчет с выводом сальдо по взаиморасчетам с поставщиками.

#### **4. Требования к системе**

##### **4.1. Требования к системе в целом**

###### **4.1.1. Требования к структуре системы**

АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" предназначена для автоматизации обмена информацией между объектами автоматизации и процесса обработки заявок внутри объектов автоматизации. Автоматизации подлежат операции подготовки, регистрации, отслеживания статуса заявок, рассылки заявок на получение информации и документооборот прохождения заявок по рабочим местам пользователей приложения в соответствии с логикой обработки заявок, построение отчетов.

Функциональная структура Системы должна включать основные прикладные подсистемы, выполняющие задачи автоматизации обмена информацией и обработки заявок на безналичные, наличные, рублевые и валютные платежи, осуществляющиеся бухгалтерией и финансовой службой, а также обеспечивающие подсистемы, выполняющие задачи поддержки совместной работы всех составляющих Системы.

###### **4.1.2. Требования к режимам функционирования системы**

Должна обеспечиваться работа в двух режимах:  
сетевой режим взаимодействия;  
автономный.

###### **4.1.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы**

Информационный обмен между подсистемами должен осуществляться через единое информационное пространство и посредством использования стандартизированных протоколов и форматов обмена данными.

Все компоненты подсистем АСУ должны функционировать в пределах единого логического пространства, обеспеченного интегрированными средствами серверов данных и серверов приложений.

###### **4.1.4. Требования к совместимости со смежными системами**

Программное обеспечение системы должно обеспечивать интеграцию и совместимость на информационном уровне с другими системами. Информационная совместимость должна обеспечиваться, на уровне экспорта-импорта XML-документов.

Требования к составу данных и режимам информационного обмена между подсистемами АСУ и системами, эксплуатирующимися на объекте автоматизации, определяются в общем регламенте взаимодействия.

Необходимыми условиями, налагаемыми на архитектуру взаимодействия, являются:

согласованность с разработанными регламентами использования системы;  
использование открытых форматов обмена при организации

взаимодействия между подсистемами АСУ и системами, эксплуатирующимися на объекте автоматизации.

#### **4.1.5. Перспективы развития системы**

АСУ должна иметь длительный жизненный цикл.

АСУ должна быть построена с использованием стандартизованных и эффективно сопровождаемых решений.

АСУ должна быть реализована как открытая система, и должна допускать наращивание функциональных возможностей.

АСУ должна обеспечивать возможность модернизации как путем замены технического и общего программного обеспечения (ПО), так и путем совершенствования информационного обеспечения.

#### **4.1.6. Требования к численности и квалификации персонала и режиму его работы**

Требования к численности и квалификации персонала и режиму его работы

Количество пользователей АСУ определяется текущими потребностями ОАО "Оргсинтез".

Количество администраторов АСУ может быть определено по следующей методике: 1 администратор на 20-30 пользователей плюс 1 ведущий специалист или 1 начальник отдела автоматизации.

Текущий контроль технического состояния оборудования АСУ следует возложить на отдел автоматизации.

Перечень мероприятий текущего контроля технического состояния оборудования АСУ должен быть согласован на стадии предпроектного обследования.

Требования к квалификации персонала

Пользователи АСУ должны иметь базовые навыки работы с операционными системами Microsoft (любая из версий: Microsoft Windows 95, 98, ME, NT 4.0, 2000, XP), офисным программным обеспечением Microsoft Office.

Техническое обслуживание и администрирование оборудования АСУ должно выполняться специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и навыки выполнения работ.

Все администраторы АСУ должны иметь квалификацию "инженер" и обязательные навыки администрирования сети на основе операционной системы Microsoft Windows 2000.

#### **4.1.7. Показатели назначения**

Целевое назначение системы должно сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации АСУ ЗАО "Оргсинтез". Срок эксплуатации АСУ ЗАО "Оргсинтез" определяется сроком устойчивой работы аппаратных средств вычислительных комплексов, своевременным проведением работ по замене (обновлению) аппаратных средств, по сопровождению программного обеспечения системы и его модернизации.

Время выполнения запросов информации в АСУ определяется на стадии проектирования системы.

Специальные требования к вероятностно-временным характеристикам, при которых сохраняется целевое назначение АСУ ЗАО "Оргсинтез", определяются соответствующими требованиями к прикладным системам.

Прочие показатели назначения АСУ разрабатываются после проведения

предпроектного обследования.

#### **4.1.8. Требования к надежности**

Показатели надёжности

Время восстановления работоспособности прикладного ПО АСУ при любых сбоях и отказах не должно превышать одного рабочего дня, исключая случаи неисправности серверного оборудования.

Другие значения показателей надежности должны быть определены после проведения предпроектного обследования.

Требования к надежности

В АСУ должна быть обеспечена корректная обработка сбоев электронно-механических устройств (например, принтеров) при выполнении функций, связанных с формированием твердых копий документов.

В АСУ должна быть обеспечена возможность "горячей" замены сбойного или вышедшего из строя активного накопителя на жестком магнитном диске (серверного оборудования АСУ) без остановки функционирования и потерь информации.

В АСУ должна быть обеспечена возможность восстановления данных с внешнего накопителя после восстановления активного накопителя. Конкретный состав требований по восстановлению данных дополняется соответствующими требованиями на подсистемы.

Должно осуществляться разграничение прав доступа к системе.

Должен вестись журнал событий системы.

Импульсные помехи, сбои или прекращение электропитания не должны приводить к выходу из строя технических средств АСУ, находящихся в специально оборудованном помещении и подключенных к системе бесперебойного электроснабжения, в т.ч. автономного. Конкретный состав требований по защите оборудования от импульсных помех, сбоев и прекращения электропитания дополняется соответствующими требованиями на подсистемы.

В АСУ всех уровней должны быть реализованы функции корректной автоматической остановки работы технических средств, подключенных к системе бесперебойного электроснабжения, в т.ч. автономного, при длительном отсутствии электропитания.

#### **4.1.9. Требования по эргономике и технической эстетике**

Требования к внешнему оформлению

Реализация графического многооконного режима.

Настраиваемость графических элементов интерфейса, в том числе цветового оформления, в пределах возможностей операционной системы.

Требования к диалогу с пользователем

Интерфейс должен обеспечивать удобную навигацию в диалоге с пользователем, который хорошо знает свою предметную область и не является специалистом в области автоматизации.

Наличие контекстно-зависимой помощи.

#### **4.1.10. Требования по безопасности**

При монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте технических средств Системы должны выполняться меры электробезопасности в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" и "Правилами техники безопасности при



эксплуатации электроустановок потребителей".

Аппаратное обеспечение Системы должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования".

Должно быть обеспечено соблюдение общих требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91. "ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности" при обслуживании Системы в процессе эксплуатации.

Аппаратная часть Системы должна быть заземлена в соответствии с требованиями ГОСТ 50571.22-2000. "Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации".

Значения эквивалентного уровня акустического шума, создаваемого аппаратурой Системы, должно соответствовать ГОСТ 21552-84 "Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение", но не превышать следующих величин:

50 дБ - при работе технологического оборудования и средств вычислительной техники без печатающего устройства;

60 дБ - при их же работе с печатающим устройством.

#### **4.1.11. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению**

Система должна обеспечивать непрерывный круглосуточный режим эксплуатации с учетом времени на техническое обслуживание.

В помещениях, предназначенных для эксплуатации Системы, должны отсутствовать агрессивные среды, массовая концентрация пыли в воздухе должна быть не более 0,75 мг/м<sup>3</sup>, электрическая составляющая электромагнитного поля помех не должна превышать 0,3 в/м в диапазоне частот от 0,15 до 300,00 МГц.

Напряжение питания сети должно быть .

Требования по обеспечению пожарной безопасности и электробезопасности (заземление) в помещениях должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования", ГОСТ 50571.22-2000. "Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации", "Правилами устройства электроустановок", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Климатические факторы помещения для эксплуатации изделий должны быть по ГОСТ 15150-69 (с изм. 2004) "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды" для вида климатического исполнения УХЛ категории 4.2.

Нормальными климатическими условиями эксплуатации системы являются:

температура окружающего воздуха ;

относительная влажность окружающего воздуха при атмосфере воздуха ;

атмосферное давление

Система должна сохранять работоспособность при воздействии следующих

климатических факторов:

температура окружающего воздуха от 10 до ;

относительная влажность воздуха от 40 до 80% при температуре .

#### **4.1.12. Требования по сохранности информации**

Защита данных от разрушений при авариях и сбоях

Должна обеспечиваться сохранность информации при наступлении следующих событий:

отказ оборудования рабочей станции, в случае хранения данных на серверах АСУ;

отключение питания на сервере баз данных;

отказ линий связи;

отказ аппаратуры сервера (процессор, накопители на жестких дисках).

Средствами обеспечения сохранности информации при авариях и сбоях в процессе эксплуатации являются:

носители информации (сменные: оптические - дисковые или магнитные - ленточные, накопители на сменных жестких дисках);

создание резервной копии базы данных;

создание резервной копии программного обеспечения.

Для восстановления данных и программного обеспечения из резервной копии должны использоваться средства резервного копирования и архивирования.

АСУ должна обеспечивать возможность резервирования всех данных, хранящихся на серверах АСУ, а также возможность их восстановления.

Резервное копирование данных должно осуществляться эксплуатационным персоналом ЗАО "Оргсинтез" ежедневно, автоматически по расписанию. Для сокращения объема копируемых данных процедура копирования может быть инкрементальной (копирование только изменений с предыдущего копирования), но при этом не реже раза в неделю должно производиться и полное копирование.

Должна быть предусмотрена возможность восстановления данных за день сбоя с помощью их повторного ввода или импорта (для данных из внешних систем, получаемых автоматически).

## **4.2. Требования к видам обеспечения**

### **4.2.1. Общие сведения**

Подсистема создается как объектовая комплексная информационная система, которая должна являться организованной в единое целое совокупностью частей, т.е. представлять собой комплекс различных видов обеспечения. Основными из видов обеспечения Системы являются организационное, информационное, программное и техническое обеспечение системы.

Серверное и клиентское программное обеспечение АСУ должно базироваться на согласованной с Заказчиком и Исполнителем распространенной промышленной сетевой операционной системе.

Требования к организационному, информационному и программному обеспечению приведены в Частных технических заданиях на создание подсистем "Программно-аппаратный комплекс АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами"" на объектах автоматизации.

В настоящем ТЗ приведены специфические требования к лингвистическому и техническому обеспечению.

#### **4.2.2. Требования к лингвистическому обеспечению**

Общие требования к лингвистическому обеспечению приведены в Частных технических заданиях на создание подсистем "Программно-аппаратный комплекс АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами"" на объектах автоматизации.

Языки программирования

Разработка прикладного программного обеспечения должна вестись с использованием языков высокого уровня.

Языки взаимодействия пользователей и системы

Основным языком взаимодействия пользователей и системы является русский язык:

взаимодействие пользователя с ПК должно осуществляться на русском языке (исключение могут составлять только системные сообщения, выдаваемые программными продуктами третьих компаний);

все документы и отчеты Подсистемы готовятся и выводятся пользователю на русском языке;

графический интерфейс пользователя Подсистемы должен быть создан на русском языке.

Языки взаимодействия администраторов и системы

Комплектование Подсистемы программным обеспечением и документацией на английском языке допускается только в том случае, если это программное обеспечение и документация используются только администраторам системы.

#### **4.2.3. Требования к техническому обеспечению**

Ниже представлен перечень минимальных требований, предъявляемых к компонентам аппаратного и программного обеспечения Подсистемы на объектах автоматизации.

Техническое обеспечение с указанными характеристиками должно быть достаточно для ввода Подсистемы в опытную эксплуатацию на объекте автоматизации. В ходе опытной эксплуатации требования к характеристикам должны быть уточнены, при переводе Подсистемы в промышленную эксплуатацию и ее вводе в действие на новых объектах автоматизации может потребоваться модернизация или замена технических средств на оборудование с другими характеристиками.

Общие требования

Все серверное оборудование должно монтироваться в стандартные 42' стойки. Каждая стойка должна оборудоваться системой охлаждения и стабилизаторами электропитания. Оборудование должно быть подключено с использованием ИБП и управляться через консоль KVM (с консольным ЖК монитором и совмещенной с клавиатурой мышью).

Для обеспечения регулярного резервного копирования необходимо предусмотреть возможность установки оборудования для выполнения резервного копирования информации на локальные ленточные накопители формата DLT с соответствующей размеру банков данных емкостью набора сменных носителей, либо возможность использования технических средств, позволяющих производить резервное копирование на выделенное сетевое устройство.

#### **4.2.4. Требования к программному обеспечению**

Программное обеспечение должно поставляться Заказчику на магнитных или оптических (CD-ROM) носителях в следующем составе:

комплект файлов, необходимых для установки системы и работы пользователя;  
комплект файлов, необходимых для сопровождения и модернизации прикладной системы.

#### **4.2.5. Требования к техническому обеспечению**

Детальные требования к техническому обеспечению должны быть сформулированы после проведения предпроектного обследования.

#### **4.2.6. Требования к организационному обеспечению**

Для обеспечения внедрения и эффективной работы ЗАО "Оргсинтез" с использованием прикладной системы рекомендуется на договорном уровне произвести регламентацию взаимоотношений между ЗАО "Оргсинтез" и ЗАО "Автоматизированные информационные системы" по следующим позициям:

Права Исполнителя:

Получать доступ к информации, предоставляемой прикладными системами АСУ.

Посылать предложения для формирования информации, размещаемой в прикладных системах.

Обязанности Исполнителя:

Организовать рабочие места и оборудовать их средствами вычислительной техники, периферийным оборудованием, программным обеспечением и средствами связи, обеспечивающими своевременное и достоверное предоставление информации в соответствии с требованиями Заказчика.

Обеспечить ведение журнала учета получаемых предписаний, рекомендации по проведению работ, донесений и другой информации, получаемой от Заказчика.

Организовать профилактические мероприятия и работы учетом информации, получаемой от прикладных систем Заказчика.

Предоставлять Заказчику информацию о проводимых мероприятиях и выполняемых работах в соответствии с регламентом.

Своевременно информировать Заказчика о ликвидации последствий нештатных ситуаций.

Оперативно устранять недостатки по предписанию Заказчика с отражением факта выполнения работ в журнале учета.

Предоставлять планы мероприятий и работ по запросу Заказчика.

Права Заказчика:

Выдавать предписания на выполнение работ в случаях нарушения технологии содержания и невыполнения нормативных требований.

Требовать предоставление планов мероприятий и работ на основании данных прикладных систем.

Контролировать несение дежурств и ведение журнала учета.

При ежемесячной приемке выполненных работ и услуг, сопоставлять представленные объемы и виды работ с данными, получаемыми от прикладных систем; при существенном расхождении этих данных требовать предоставление обоснований.

Обязанности Заказчика:

Формировать и передавать информацию, способствующую эффективной работе Исполнителя с использованием прикладных систем.

Предоставлять данные об осуществлении взаиморасчетов с кредиторами.

Предоставить доступ к необходимой информации.

Обеспечить регулярное обновление информации, размещаемой на сайте.

Ответственность сторон:

Исполнитель несет имущественную ответственность (штрафные санкции) за несвоевременное выполнение предписанных обязанностей, в случае если информация от Заказчика была получена своевременно.

Исполнитель обязан предоставлять обосновывающие материалы по факту существенного расхождения объемов отдельных видов работ, объема и видов выполненных работ в целом, представленных при приемке работ, по сравнению данными, получаемыми от прикладных систем АСУ.

### **5. Состав и содержание работ по созданию системы**

Осуществление всего комплекса работ по созданию должно осуществляться в несколько очередей. Спецификация работ по созданию первой очереди АСУ "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" в объеме требований настоящего ТЗ приведена в таблице 1.

Проведение развертывания в опытной зоне, внедрение и опытная эксплуатация выполняются по отдельным ЧТЗ на развертывание АСУ "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами" на объектах опытной зоны по отдельным договорам.

Типовой состав работ по развертыванию, внедрению и опытной эксплуатации, который должен быть предусмотрен в ЧТЗ на развертывание, приведен в таблице 2.

### **6. Порядок контроля и приемки системы**

Испытания Подсистемы должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 34.603-92 "Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем". При реализации Подсистемы в рамках настоящего ТЗ устанавливаются предварительные испытания на стенде Исполнителя по созданию Подсистемы.

Испытания Подсистемы должны осуществляться в соответствии с документом "Программа и методика испытаний", который должен устанавливать необходимый и достаточный объем испытаний, обеспечивающий требуемый уровень достоверности получаемых результатов. Программа и методика испытаний утверждается Заказчиком.

Приемку работ должна осуществлять приемочная комиссия, в состав которой включаются:

- представители Заказчика;
- представители Исполнителя.

При проведении испытаний приемочной комиссии предъявляются разработанные Исполнителем материалы (конструкторская, программная и эксплуатационная документация и программное обеспечение в исходных и исполняемых кодах). Комплектность предоставляемой документации определяется требованиями настоящего ТЗ.

Предварительные испытания заканчиваются подписанием приемочной комиссией протокола испытания с указанием в нем перечня необходимых доработок программного обеспечения, конструкторской, программной и эксплуатационной

документации и сроков их выполнения.

После устранения замечаний, осуществляются повторные предварительные испытания Подсистемы. На повторные предварительные испытания Исполнителем предъявляются доработанные по результатам ранее выполненных испытаний материалы. Испытания завершаются оформлением Акта готовности Подсистемы к развертыванию в опытной зоне.

Отдельные пункты ТЗ могут изменяться и уточняться по согласованию сторон.

В недельный срок после начала работ исполнитель предоставляет на согласование ОАО "Оргсинтез" план-график работ по данному этапу.

Таблица 1.			
Стадия работ	Выполняемые работы	Сроки	Итоги выполнения работы
Формирование требований	Обследование объектов автоматизации	выполнено	Отчет о результатах обследования
	Разработка Частного технического задания на создание Подсистемы		Утверждение заказчиком ЧТЗ на создание Подсистемы
Проектирование	Разработка технического проекта на Подсистему Разработка прототипа Подсистемы	2 месяца с начала выполнения работ	Технический проект на Подсистему Спецификации программно-аппаратных средств Подсистемы
	Разработка проектов организационно-распорядительной, программной и эксплуатационной документации на Подсистему		
Поставка программно-технических средств для опытной эксплуатации	Поставка программно-технических средств (лицензионное ПО) для опытной эксплуатации на объектах автоматизации, входящих в состав опытной зоны	3 месяца с начала выполнения работ	Акты
Разработка программных средств	Разработка, отладка и тестирование программных средств Подсистемы	4 месяца с начала выполнения работ	Программные средства на машиночитаемых носителях Комплект проектов организационно-распорядительной, программной и эксплуатационной документации на Подсистему
Приемка работ	Проведение предварительных испытаний на стенде Исполнителя	4 месяца с начала выполнения работ	Протоколы испытаний Акт готовности подсистемы к развертыванию в опытной зоне

## 7. Требования к документированию

### 7.1. Общие требования к документированию

Документы должны быть представлены на бумажном виде (оригинал) и на

магнитном носителе (копия). Исходные тексты программ - только на магнитном носителе (оригинал). Возможно предоставление комплекта документации и текстов программ на компакт-дисках.

Все документы должны быть оформлены на русском языке. Состав документов на общее программное обеспечение, поставляемое в составе АИС "Платежи и взаиморасчеты с кредиторами", должен соответствовать комплекту поставки компании - изготовителя.

Таблица 2.	
Вид работ	Состав работ
Подготовка регламентов применения (должностных инструкций по эксплуатации Подсистемы)	Регламент применения пользователей подсистемы
	Регламент применения системного администратора
Обучение	Обучение пользователей
	Обучение администраторов
Развертывание подсистемы	Монтаж и пусконаладка серверов
	Установка серверного ПО
	Установка ПО на рабочие станции пользователей
	Установка ПО на рабочие станции администраторов
	Настройка процедур резервного копирования
Внедрение подсистемы	Ввод структуры справочников и классификаторов
	Импорт и ввод справочников и классификаторов
	Создание БД заявок
	Настройка процессов документооборота по обработке заявок
	Настройка и тестирование взаимодействия между объектами опытной зоны
	Настройка процедур аналитической обработки статистики работы системы
	Участие в комплексе работ по обеспечению информационной безопасности
	Проведение испытаний на объекте, передача в опытную эксплуатацию
Опытная эксплуатация	Техническая поддержка в течении опытной эксплуатации
	Устранение ошибок в разработанном ПО

## 7.2. Перечень подлежащих разработке документов

В ходе создания Подсистемы должен быть подготовлен и передан Заказчику комплект документации в составе:

- проектная документация и материалы техно-рабочего проекта на разработку Подсистемы;
- конструкторская, программная и эксплуатационная документация на Подсистему;
- сопроводительная документация на поставляемые программно-аппаратные средства в комплектности поставки заводом-изготовителем;

- предложения по организации системно-технической поддержки функционирования Подсистемы.

Состав и содержание комплекта документации на Подсистему может быть уточнен на стадии проектирования.

Подготовленные документы должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и рекомендаций по оформлению, содержанию, форматированию, использованию терминов, определений и надписей, обозначений программ и программных документов.

### **8. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие**

В процессе создания Подсистемы должен быть подготовлен и передан Заказчику комплект документации в составе:

- проектная документация и материалы техно-рабочего проекта на разработку Подсистемы;
- конструкторская, программная и эксплуатационная документация на Подсистему;
- сопроводительная документация на поставляемые программно-аппаратные средства в комплектности поставки заводом-изготовителем;
- предложения по организации системно-технической поддержки функционирования Подсистемы.

Состав и содержание комплекта документации на Подсистему может быть уточнен на стадии проектирования.

Подготовленные документы должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и рекомендаций по оформлению, содержанию, форматированию, использованию терминов, определений и надписей, обозначений программ и программных документов.

### **9. Порядок внесения изменений**

Настоящее ТЗ может дополняться и изменяться в процессе разработки и приемочных испытаний в установленном порядке по взаимному согласению Заказчика и Разработчика.

Таблица 3. Перечень условных обозначений, сокращений и терминов	
Обозначение	Описание
АИС	Автоматизированная информационная система

Таблица 4. СОСТАВИЛИ				
Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата

Таблица 5. СОГЛАСОВАНО				
Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата



## Вимоги до звіту та контрольні запитання

ПІБ, Номер групи: \_\_\_\_\_

1. Оберіть самостійно будь-яку ІС, для якої протягом трьох лабораторних занять Ви будете створювати Технічне завдання на розробку. Зазначте її назву та призначення.

Відповідь: \_\_\_\_\_

2. На основі вивченого матеріалу та прикладної сфери обраної ІС сформууйте першу частину ТЗ, а саме: загальні відомості та вимоги до ІС (див. п.п. 1-4 прикладу).

Відповідь: \_\_\_\_\_

3. На основі вивченого матеріалу та прикладної сфери обраної ІС сформууйте другу частину ТЗ, а саме: склад і зміст робіт по створенню ІС (див. п.п. 5-6 прикладу).

Відповідь: \_\_\_\_\_

4. На основі вивченого матеріалу та прикладної сфери обраної ІС сформууйте останню частину ТЗ, а саме: вимоги к документуванню (див. п.п. 7-9 прикладу).

Відповідь: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Основні джерела.

1. Бабков В.Ю., Никитин А.Н., Осенний К.Н., Сивере М.А. Системы связи с кодовым разделением каналов. — СПб.:ТРИАДА, 2003.
2. Беззубцев О.А., Ковалев А.Н. ФАПСИ: Законодательное регулирование в области защиты информации.//Технологии и средства связи, 1997, № 1.
3. Бершев С. Инновационные проекты ОАО «Уралсвязьинформ». Тезисы докладов на 6 международной конференции «Связь и инвестиции в России». М., 7 апреля 2006 г.
4. Битнер В.И., Попов Г.Н. Нормирование качества телекоммуникационных услуг: Учебное пособие./Под ред.В.П.Шувалова — М.: Горячая линия — Телеком, 2004.
5. Богатое А. Российский телеком ждёт странные времена//Intelligent enterprise, 2006, № 3.
6. Большая советская энциклопедия (в 30 томах). Изд.3- М.: «Советская энциклопедия», 1978.
7. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2002.
8. Брусиловский С.А., Никитина М.А., Смирнова Е.Г. Сети совместного использования.// Информкуррьерсвязь, 2004, № 7.
9. Бублик О.В. Телекоммуникации по правилам.//Вестник связи, 2006, № 4.
- 10.Булгак и его команда.//Вестник связи, 2004, №11.
- 11.В.А.К. Некоторые тенденции рынка компьютерных систем.//Мир компьютерной автоматизации, 2003, № 6 (41).
- 12.Варакин Л.Е. Распределение доходов, технологий и услуг. — М.: МАС, 2002.
- 13.Варакин Л.Е. Цифровой разрыв в Глобальном информационном обществе. Теория и практика измерений. Издание второе, дополненное. — М.: МАС, 2004.
- 14.Васильев В.В. Методология и инструментарий мониторинга информатизации и развития информационной экономики. — М.: ИРИАС, 2006.
- 15.Введение в технологию АТМ./ Пер. с англ. Под ред. В.О.Шварцмана. — М.: Радио и связь, 1997.
- 16.Витченко А.И., Пинчук А.В., Соколов Н.А. Опыт создания NGN в Ленинградской области.// Вестник связи, 2005, № 10.
- 17.Власов В.А., Скородумов А.И. Необходимо совершенствование госрегулирования сетей БШД.//Вестник связи, 2006, № 2.
- 18.Волоконно-оптическая техника: современное состояние и перспективы. — 2-е изд. перераб. и доп./Сб. статей под ред. Дмитриева С.А. и Слепакова Н.Н. — М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2005.
- 19.Воройский Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь-справочник (Введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах). — 3-е изд.,

- перераб. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
20. Гасликова И.Р. Направления развития статистики информационных технологий. // Вопросы статистики, 2004г., №11.
  21. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Технологии и протоколы MPLS. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2005.
  22. Гольдштейн А.Б. Еще раз о Softswitch или сравнение реализаций трехгранной пирамиды. // Вестник связи, 2003, № 9.
  23. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Перле Р.Д. Интеллектуальные сети. — М.: Радио и связь, 2000.
  24. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP-Телефония. — М.: Радио и связь, 2001.
  25. Гольдштейн Б.С., Фрейкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2002.
  26. Голышко А. FMC: никаких прогнозов. // Wireless Russia, 2005, ноябрь.
  27. Гуркин В.Ф., Николаев И.В. Развитие подвижной связи в России. — М.: Радио и связь, 2000.
  28. Давыдов Г.Б., Рогинский В.Н., Толчан А.Я. Сети электросвязи. — М.: Связь, 1977.
  29. Дорот В. Л. Толковый словарь современной компьютерной лексики. [Св. 2000 терминов и словосочетаний]. — 2-е изд., перераб и доп. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2001.
  30. Душенко К.В. Большая книга афоризмов. — М.: ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс, 1999.
  31. Дэвис Д., Барбер Д. Сети связи для вычислительных машин. — М.: Мир, 1976.
  32. Ефимушкин В.А., Ледовских Т.В. От E.164 к ENUM. // Электросвязь, 2002, № 7.
  33. Казарян В.А. Осуществление вложений международными инвесторами в российские телекоммуникационные компании. — М.: МаксПресс, 2003.
  34. Карр Николас Дж. Блеск и нищета информационных технологий: Почему ИТ не являются конкурентным преимуществом. /Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Секрет фирмы», 2005.
  35. Кастельс Мануэль. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. /Пер. с англ. — Екатеринбург: У-Фактория (при участии изд-ва Гуманитарного университета), 2004.
  36. Коваль В.А., Глушко В.И., Уродливченко В.П. А как у нас со спектром для WiMAX. // ИнформКурьерСвязь, 2005, № 10.
  37. Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении: Учебник. Издание 4-е, перераб. и доп. — СПб.: Изд-во Михайлова, 2005.
  38. Концепция развития отрасли «Связь и информатизация» Российской Федерации. /Под ред. Л.Д.Реймана и Л.Е.Варакина. — М.: МАС, 2001.
  39. Концепция развития связи Российской Федерации /В.Б.Булгак, Л.Е.Варакин, Ю.К.Ивашкевич и др.; под ред. В.Б.Булгака, Л.Е.Варакина. — М.: Радио и связь, 1995.
  40. Корнеев И.Н., Фень С.Г. Сетевые структуры телекоммуникационной

- индустрии: зарубежный опыт и российские перспективы. — М.: Горячая линия — Телеком, 2005.
41. Кох Р. Принцип 20/80: секреты достижения больших результатов при затрате меньших усилий./ Пер. с англ. — Минск: изд-во «Попурри», 2004.
  42. Кох Р., Яновский ГГ. Эволюция и конвергенция в электросвязи. — М.: Радио и связь, 2001.
  43. Кравченко И. И. Развитие WiMAX, перспективы его распространения в России.// Мобильные системы, 2005, №11.
  44. Кривошеев М.И. К развитию глобального информационного общества./ДелеЦентр, 2005, №3(11).
  45. Кривошеев М.И., Федунин В.Г. Интерактивное телевидение — М., Радио и связь, 2000.
  46. Лагерквист К., Ленард Л. Нумерология. — М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2005.
  47. Любович А. Основы укрепления и расширения связи.// Жизнь и техника связи, 1926, № 2
  48. Мазин И.Г. Станет ли персонификация видеоконтента «killer application» широкополосного доступа?// Вестник связи, 2006, №2.
  49. Мардер Н.С. Варианты нумерации при различных сценариях междугородной связи.//Вестник связи, 2005, № 2.
  50. Мардер Н.С. Вопросы терминологии.//Вестник связи, 2006, №3.
  51. Мардер Н.С. Некоторые «подводные камни» регулирования сетей NGN.// Вестник связи, 2005, № 10.
  52. Мардер Н.С. Нумерация в сетях электросвязи. — М.: ИРИАС, 2004.
  53. Мардер Н.С. Сетевые аспекты Федерального закона «О связи».// Вестник связи, 2003, № 9.
  54. Мардер Н.С. Сети подвижной связи: разновидность фиксированных сетей или их альтернатива.// Вестник связи, 2005, №11.
  55. Международный конгресс «Телекоммуникации в аспекте национальной безопасности». // Вестник связи, 1999, № 1.
  56. Менеджмент в телекоммуникациях./ Под ред. Н.П.Резниковой, Е.В.Деминой. — М.: Эко-Трендз, 2005.
  57. Минков А.М. Рассмотрение споров о доменных именах в соответствии с процедурой UDRP — М.: Волтерс Клувер, 2004.
  58. Мишенков С.Л. Конвергенция.//Вестник связи, 2006, № 3
  59. Морозов А. Мы не просим преференций.// Стандарт, 2004, №2.
  60. Мошелла Д. Бизнес-перспективы информационных технологий: как заказчик определяет контуры технологического роста. Пер. с англ. — М: МПБ «Деловая культура», Альпина Бизнес Букс, 2004.
  61. Мур М. и др. Телекоммуникации. Руководство для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
  62. Невдяев Л.М. Телекоммуникационные технологии. Англо-русский толковый словарь-справочник. Под редакцией Ю.М. Горностаева — М.: МЦНТИ, 2002.
  63. Новые методы прогнозирования развития телекоммуникаций и их

- применение в отрасли «Связь Российской Федерации». /Булгак В.Б., Варакин Л.Е. и др.; под ред. В.Б.Булгака и Л.Е.Варакина. — М.: МАС, 2000.
- 64.Парфенов Б.А. Административный ресурс и бизнес: отладка взаимодействия.//Вестник связи, 2006, № 2.
- 65.Парфенов Б.А. Ожидания широкополосного бума.// Вестник связи, 2006, № 1.
- 66.Перспективные телекоммуникационные технологии. Потенциальные возможности./ Под ред. Л.Д.Реймана и Л.Е.Варакина. — М.: МАС, 2001.
- 67.Перспективы внедрения сетей связи третьего поколения в России. / Под ред. А.Е.Крупнова — М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003.
- 68.Припачкин Ю.И. Все услуги — через «одну розетку»./ Век качества, 2004, № 4.
- 69.Рабовский С.В., Маевский Л.С. Современные сети связи: сущность, назначение, эволюция. Учеб.пособие. — М.: Триада, Лтд, 2002.
- 70.Разроев Э. Инфокоммуникационный бизнес: управление, технологии, маркетинг. — СПб.: изд-во «Профессия», 2003.
- 71.Рейман Л.Д. Теория и практика функционирования инфокоммуникационных рынков. — М.: Олма- Пресс, 2002.
- 72.Рейман Л.Д. Формирование и развитие рынка инфокоммуникационных услуг: Дис...д-ра экономических наук: 08.00.05. — Санкт-Петербург, 2004.
- 73.Россия в цифрах. 2004: Крат. стат.сб./Федеральная служба государственной статистики. — М.: 2004.
- 74.Россия и мир в 2020 году. Серия «Мировой порядок». — М.: Издательство «Европа», 2005.
- 75.Руководящий документ отрасли «Правила технической эксплуатации первичных сетей взаимоувязанной сети связи России». Утвержден приказом Госкомсвязи России от 19.10.1998 г. № 187.
- 76.Рыбалко С. Беспроводные сети. Практическое руководство.— М: СОМРТЕК, 2005.
- 77.Рыцарева Е. ИТ пуберантного периода.// Эксперт, 2005, № 44 (490).
- 78.Рыцарева Е. Свободу дальним связям!// Эксперт, 2005, № 22 (469).
- 79.Связь в России. 2003: Стат.сб./ Госкомстат России. — М., 2003.
- 80.Серго А.Г. Интернет и право. — М.: Бестселлер, 2003.
- 81.Совершенствование бизнеса на основе оценки и управления качеством услуг/ Под ред. Ю.И.Мхитаряна и В.С.Лагутина — М.: Издательский центр «Интерэкомс», 2004.
- 82.Соколов Н.А. Сети абонентского доступа. Принципы построения. — ЗАО «ИГ» Энтер-профи, 1999.
- 83.Соколов Н.А. Семь аспектов развития сетей доступа.//Технологии и средства связи, 2005, № 3, часть 2.
- 84.Соколов Н.А. Телекоммуникационные сети. Монография в 4-х главах. — М.: Альварес Пабблишинг, 2003 — 2004.
- 85.Соколов Н.А. Эволюция местных телефонных сетей. — Пермь: изд-воТОО «Типография «Книга», 1994.
- 86.Спиридонов В.Н. Можно ли организовать в России производство оптических

- волокон.// Lightwave Russian edition, 2005, № 2.
87. Спиридонов В.Н., Никольский К.К. Успехи и неудачи международного сотрудничества в области строительства сетей связи в России.// Lightwave Russian edition, 2005, № 4.
88. Справочник по регулированию электросвязи. Всемирный банк 2000./Пер. с англ. — Республика Беларусь: ООО «Натали Адвертисмент», 2000.
89. Страны и регионы. 2005. Статистический справочник Всемирного банка/ Пер. с англ. — М.: изд-во «Весь мир», 2005.
90. Страны мира. 2001. Статистический справочник ООН./Пер. с англ. — М.: Издательство «Весь мир», 2003.
91. Стрельцов А.А. Обеспечение информационной безопасности России. Теоретические и методологические основы./ Под ред. В.А. Садовниченко и В.П. Шерстюка. — М.: МЦНМО, 2002.
92. Терещенко Л.К. Комментарий к Федеральному закону «О связи» (постатейный). — М.: ЗАО «Юстицинформ», 2005.
93. Тихвинский В.О. Регулирование и экономика подвижной связи. — М.: Радио и связь, 2003.
94. Уэбстер, Фрэнк. Теории информационного общества. /Пер. с англ. — М.: Аспект Пресс, 2004.
95. Фаерберг О.И., Шварцман В.И. Качество услуг связи. — М.: ИРИАС, 2005.
96. Федоров И.Б., Сычев М.П., Медведев Н.В. Киберпреступность и подготовка специалистов по борьбе с ней в России.// Информационные технологии, 2005, № 9.
97. Фронтов В.В. Тихвинский В.О. Регулирование телекоммуникаций в России и странах СНГ: учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2006.
98. Цуканов И. Телефон не для всех.//газета «Ведомости», 29 мая 2006 г.
99. Черняк Л. Юбилей TCP/IP.// Еженедельник «Computerworld», 2003, № 2.
100. Шварцман В.О. Интеграция в электросвязи — М.: ИРИАС, 2001
101. Шехтман Л.И. Система телекоммуникаций: проблемы и перспективы. (Опыт системного исследования) — М.: Радио и связь, 1998.
102. Шубин И.И. Строительство сети цифрового эфирного телевизионного вещания в республике Мордовия. Тезисы докладов на 6 международной конференции «Связь и инвестиции в России». М., 7 апреля 2006 г.
103. Экспресс-анализ экономики. Анамнез. Диагноз. Прогноз.// Информкурьерсвязь, 2006, № 5.
104. Юргенс И. Российский сектор телекоммуникаций. Тезисы докладов на 6 международной конференции «Связь и инвестиции в России». М., 7 апреля 2006 г.
105. IPTV: панацея или деньги на ветер? //Broadcasting, Телевидение и радиовещание, 2006, № 2.
106. СеВІТ надежд.//Вестник связи, 2004, № 4.
107. Cisco Systems, и др. Руководство по технологиям объединенных сетей, 3 издание. / Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильяме», 2002.
108. Jipp A. Wealth of nations and telephone density.// Telecommunication journal.

- 1963, №7.
109. ТСП/ІР. Для професіоналов. 3-е изд. /Т.Паркер, К.Сиян — СПб: Питер, 2004.
110. World Telecommunication indicator. ITU, 2005, November..

Додаткова друковані джерела.

1. ГОСТ 21.101—97. Межгосударственный стандарт. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – М.: 1997. – 39 с.
2. ГОСТ 2.001-93. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие положения. – М.: 2001. - 6 с.
3. ГОСТ 15.001-88. Межгосударственный стандарт. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. – М.: 1989.
4. ДСТУ 3396.0-96. Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення. – К.: 1997. – 3с....

Інтернет джерела.

1. Customer relationship management,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Customer\\_relationship\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management)
2. Enterprise resource planning,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise\\_resource\\_planning](http://en.wikipedia.org/wiki/Enterprise_resource_planning)
3. Telecommunications billing,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications\\_billing](http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_billing)
4. Partner relationship management,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Partner\\_relationship\\_management\\_%28PRM%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Partner_relationship_management_%28PRM%29)
5. Help desk, [http://en.wikipedia.org/wiki/Help\\_desk](http://en.wikipedia.org/wiki/Help_desk)
6. Call centre, [http://en.wikipedia.org/wiki/Call\\_center](http://en.wikipedia.org/wiki/Call_center)
7. CRM-система "ПАРУС - Менеджмент и Маркетинг",  
<http://www.parus.ua/ru/167/>
8. CRM-системи, <http://inneti.com.ua/konsaltnh/biznes-konsaltnh/crm-sistemy/>