Лекція №8

Призначеннявідеоконференції

Відеоконференції вже стали нормою корпоративного спілкування на Заході. Переваги цієї технології починають усвідомлювати і керівники українських компаній.

Перші рішення по проведенню відеоконференції між людьми, що знаходяться на значній відстані один від одного, з'явилися ще в 60-70-ті роки минулого сторіччя. Проте тоді вони були достатньо дорогим задоволенням, оскільки вимагали виділених високошвидкісних ліній зв'язку, спеціально навчених операторів і обладнаного приміщення.

Сьогодні працювати із засобами відеоконференцзв'язку персонального або групового рівня не набагато складніше, ніж користуватися звичними операційними системами ПК і їх додатками. Витрати на організацію відеозв'язку також стали цілком доступними як для великих транснаціональних компаній, так і для фірм середніх розмірів.

Перехід від аналогового телебачення, до цифрового, досягнення в області стиснення відеоінформації і збільшення пропускної спроможності каналів зв'язку дозволяють сьогодні реалізувати системи відеотелефонії і відеоконференцзв'язку з високою якістю зображення і звуку.

Протягом останніх десяти років індустрія відеоконференцзв'язку демонструє стрімке зростання. Сучасне устаткування відеозв'язку, що поставляється основними виробниками, забезпечує високоякісні зображення і звук, володіє функціональними можливостями, про яких кілька років тому можна було лише мріяти.

Великі, середні і малі компанії тільки починають усвідомлювати всі переваги відеозв'язку: зниження витрат, реальний візуальний контакт з віддаленим співбесідником, можливість спільної роботи із загальними даними і додатками.

Серед особливо яскравих переваг відеозв'язку хочеться назвати такі можливості, як:

* перебування одночасне в декількох місцях;
* частіше спілкування з колегами і партнерами, постачальниками і замовниками, не покидаючи свого офісу;
* негайне обговорення невідкладних проблем і ухвалення рішення по них.

За різними джерелами, 80-85% інформації людина сприймає зорово, тому відеоконференцзв'язок є найважливішим джерелом передачі інформації. У зв'язку з цим використання відеоконференцій в управлінні, медицині, дистанційному навчанні, системах безпеки і багатьох інших областях приносить величезну користь.

Звичайно, відеоконференції ніколи не замінять особистого спілкування, але вони дозволяють добитися принципово нового рівня взаємодії між людьми, часом розділеними тисячами кілометрів.

Згідно численним дослідженням, на слух людина сприймає всього лише десяту частину інформації (як, наприклад, при телефонній розмові). А ось у разі, коли є можливість стежити за жестикуляцією і мімікою співбесідника, ККД сприйняття інформації досягає 80-85%.

Менеджери компаній, що використовують відеоконференції в повсякденному житті, твердять, що системи відеоконференцій різко скорочують тимчасові і фінансові витрати фірми на наради, семінари, відрядження їх співробітників і консультації.

**5.2** Архітектураістандартисистемвідеоконференцзв**'**язку

Для проведення простої персональної відеоконференції між двома учасниками достатньо мати комп'ютер з могутнім процесором і великим об'ємом пам'яті, оснащений платою відеоконференцій з відповідним програмним забезпеченням. Крім того, комп'ютер повинен бути забезпечений камерою і мікрофоном. З'єднання при цьому може здійснюватися як по локальній мережі, так і по каналах цифрового телефонного зв'язку.

Проте основна задача цієї технології полягає в проведенні групових, багатоточкових відеоконференцій, які дозволяють одночасно спілкуватися декільком групам учасників. Такі відеоконференції мають на увазі наявність спеціальних програмно-апаратних засобів, про яких варто розповісти докладніше. Кодек (codec) - пристрій для перетворення аналогових (аудіо-, відео-) сигналів в цифровий потік бітів і зворотного перетворення цифрових сигналів в аналогові. На абонентному рівні використовуються термінали з підтримкою аудіо- і відеозв'язку- індивідуальні або групові відеосистеми або IP-телефони.

Для організації сеансів відеоконференцій, коли в них беруть участь відразу декількох (три і більш) чоловік, передбачені сервери багатоточкового зв'язку (MCU). MCU H.323 суміщає в собі обов'язковий багатоточковий контроллер, що управляє з'єднаннями, і один або декілька мультимедійних процесорів, призначення яких - мікшування аудіо- і відеосигналів, що поступають від багатьох учасників.

Для вирішення задачі сумісності і перекодування аудіо- і відеопотоків на стику мереж ставлять шлюзи (gateways), які сполучають комутовані ISDN-мережі з пакетними IP-мережами. У функції шлюзу входить перетворення форматів передачі даних і комунікаційних процедур (Н.225/Н.221 і Н.245/Н.242). Додатково шлюз відповідає за транскодування аудіо- і відеосигналів і виконує настройку і закриття з'єднань.

Контроллеризони (gatekeepers) - це програмні модулі, які авторизують підключення, транслюють імена терміналів і шлюзів, що використовуються в системі, в IP-адреса, маршрутизують запити через шлюзи. Крім того, контроллери зони надають додаткові послуги, такі як управління шириною смуги, переадресація виклику, підтримка служби каталогів, статистичні звіти для білінгових систем.

Мережніекраниіпроксі**-**сервери (firewalls і proxies) запобігають несанкціонованому доступу до конференції у разі зв'язку через інтернет.

Що стосується стандартів відеоконференцзв'язку, то рекомендація ITU-T

Н.320 визначає такі стандарти в мережах ISDN і ним подібних, а рекомендація Н.323 визначає стандарти в локальних, корпоративних і глобальних мережах з комутацією пакетів. Рекомендації Н.323 передбачають:

* управління смугою пропускання;
* можливість взаємодії мереж;
* платформену незалежність;
* підтримку багатоточкових конференцій;
* підтримку багатоадресної передачі;
* стандарти для кодеків;
* підтримку групової адресації.

Рекомендація Н.324 визначає стандарти для відеоконференцзв'язку з використанням звичних телефонних ліній (POTS). Ряд виробників устаткування для відеоконференцзв'язку, враховуючи цю особливість, реалізує адаптацію і забезпечує сумісність апаратних і програмних засобів для різних рекомендацій серії Н.32х.

Головною зміною стала остаточна переорієнтація всіх провідних виробників систем відеоконференцзв'язку на протокол IP. Поява на ринку мультимедійних порталів забезпечує управління відеоконференціями за допомогою вебтехнологій.

Існуючі засоби криптографічного захисту інформації дозволяють зберегти конфіденційність змісту сеансів відеоконференцій, що дуже важливе в управлінні і бізнесі, роботі великих фірм з розгалуженою мережею філіалів.

В 2003 році у сфері відеоконференцій був ратифікований новий стандарт кодування - H.264. В основі цього стандарту лежать ефективніші алгоритми компресії відеозображення, що дозволяють, наприклад, передавати відео на швидкості 384 Кбіт/с з тим рівнем якості, яка для його попередника, протоколу H.263, можливо тільки при швидкості 768 Кбіт/с.

Від вживання стандарту H.264 виграють користувачі відеоконференцзв'язку, оскільки одержують поліпшену якість зображення при тій же пропускній спроможності, або ж звична якість зображення при удвічі меншій пропускній спроможності.

**5.3** Канализв**'**язкудляпроведеннявідеоконференцій

Класична схема проведення відеоконференції має на увазі зв'язок між терміналами по лініях ISDN (цифрова мережа з інтеграцією послуг). Проте останніми роками все більш широке поширення набувають відеоконференції, що використовують IP-мережі, як локальні, так і територіально розподілені і глобальні.

Що стосується вимог до смуги пропускання каналу, то звичайно для проведення відеоконференцій використовуються лінії із смугою пропускання від 64 Кбіт/с до 512 Кбіт/с для каналів ISDN і до 1-1,5 Мбіт/з для IP-мереж. Але треба мати на увазі, що прийнятна якість відео виходить при швидкості порядку 200 Кбіт/с, а високоякісне зображення в хороших системах досягається при швидкості близько 300 Кбіт/с і вище.

Провідні виробники систем відеоконференцзв'язку вже давно стали випускати мультипротокольні (H.320/H.323) системи, що безвідмовно працюють в

IP- і ISDN-мережах одночасно.

Критерії вибору транспортного середовища для систем відеоконференцій.

 Звичайно при виборі системи відеоконференцій рішення визначається не ціною устаткування, а вартістю експлуатації. Ясно, що фірма, що не має власної мережі ISDN і партнерських відносин з однією з телекомунікаційних компаній, для створення мережі відеоконференцзв'язку швидше віддасть перевагу устаткуванню стандарту H.323. Вона постарається максимально використовувати інвестиції, раніше вкладені в створення своєї IP- мережі. Тому при розгляді конкретних рішень багато клієнтів віддають перевагу IP-системам. З другого боку, при організації одиночної станції, наприклад, для дзвінків за рубіж, дешевше використовувати устаткування ISDN.

Враховуючи той факт, що в нашій країні ISDN не користується масовою популярністю, можна спрогнозувати, що більше поширення набудуть IP-системи.

**5.4** Якістьвідеозв**'**язку

Основними чинниками, що визначають якість зображення, є якість устаткування (кодека і відеосервера), а також доступна смуга каналу.

Відеозв'язок заснований на дискретизації і компресії (стисненні) сигналів зображення і звуку, які передаються від одного абонента відеозв'язку до іншого. Відеосигнал породжує дуже великий потік даних, і для більшості додатків немає необхідності передавати весь цей потік в повному об'ємі. Кодек відправляє дискретні значення відеосигналу, тобто миттєві значення відеосигналу, через певні інтервали часу, що становлять частки секунди. Крім того, після дискретизації відеопотік піддається подальшій оптимізації за рахунок компресії. Компресія дозволяє усунути непотрібну надмірність сигналу. Наприклад, оскільки фонове зображення в типовому приміщенні для відеозв'язку міняється достатньо рідко, то немає необхідності передавати пов'язану з ним частину відеосигналу знову і знову. Економлячи таким чином смугу, не потрібну для передачі інформації, що повторюється, кодек перерозподіляє її на користь передачі об'єктів, що змінюються або рухомих, наприклад людей. У наслідок постійних рухів або переміщень об'єктів відеозв'язку кодеку постійно доводиться проводити великий об'єм обчислень по обробці даних. Кодек кращої якості краще передає рух. Крім того, кодек визначає швидкість оновлення зображення на моніторі, яка вимірюється кількістю оновлень екрану (фреймів) в секунду.

Оптимальна швидкість - 30 фреймів в секунду (30 fps). Хороша якість звуку є дуже важливим чинником успіху відеоконференції. Аудіосистема складається з різних елементів: мікрофон і система погашення відлуння, система балансування смуг, що виділяються для аудіо- і відеосигналів, гучномовців.

Як і у відеоконференції в цілому, аудіосистеми повинні відповідати міжнародним стандартам: висока якість повинна забезпечуватися не тільки при зустрічній роботі однорідних систем.

**5.5** Обладнаннядлявідеоконференції

Підвищення інтересу українських споживачів до систем відеоконференцій фахівці пов'язують з декількома чинниками.

По-перше, зниженням вартості самого устаткування (за останні три роки воно подешевшало приблизно в 3 рази).

По-друге, вартість оренди каналів зв'язку стала доступнішою для вітчизняних компаній.

По-третє, в нашій країні росте кількість представництв зарубіжних компаній. З урахуванням того, що на Заході проведення нарад за допомогою відеоконференцзв'язку - норма ділового спілкування, місцеві представництва вимушені встановлювати у себе як мінімум термінали відеоконференцзв'язку.

По-четверте, керівники наших компанії починають усвідомлювати економічні вигоди від установки таких систем.

Важливим також є чинник розвитку корпоративних IP-мереж вітчизняних компаній. За наявності у компанії такої мережі відеоконференції можуть розглядатися просто як додатковий сервіс.

В Україні сьогодні представлені три ведучих світових виробника систем відеоконференцзв'язку - Polycom, Tandberg і Sony. Проте це не заважає заявляти про себе менш "брендовим", але не менше амбітним виробникам.

Цілком логічно не обійшов своєю увагою відеоконференції і провідний виробник устаткування для IP-мереж - Cisco. Продукт цієї компанії, Cisco VT Advantage, включає недорогу USB-камеру і програмне забезпечення для персонального комп'ютера, що підключається до Cisco IP-телефону. Cisco під своєю маркою представляє на ринку і сервер відеоконференцій. Правда, виробником в даному випадку Cisco не є (сервер компанії Radvisions).

У нашій країні почав формуватися і ринок відеоконференцій як комерційної послуги. В такій якості її пропонують оператори зв'язку.

Найкрупніший подібний проект, природно, реалізований нашим національним оператором - ВАТ "Укртелеком". Сьогодні в приміщенні Апарату управління Укртелекому в Києві знаходиться центральна студія відеоконференцзв'язку, і по терміналу в кожному обласному відділенні.

Найреальнішими споживачами устаткування для відеоконференцзв'язку в нашій країні є державні структури, комерційні компанії з розгалуженою мережею філіалів, представництва іноземних фірм, установи освіти (для проведення дистанційного навчання).

Продукти для відеоконференцій, які сьогодні є на українському ринку.

**5.5.1 Sony**

Компанія Sony розробляє, проводить і поставляє повний спектр високоякісного, легкого у використовуванні і доступного устаткування відео- і аудіоконференцзв’язку, програмного забезпечення, систем групового відеоконференцзв'язку, шлюзів і серверів доступу.

Крім того, камери Sony, що добре зарекомендували себе, використовуються іншими виробниками устаткування для відеоконференцій, наприклад Polycom і

Aethra.

Sony PCS-HP є моделлю початкового рівня. Для неї можливі різні варіанти установки: на робочому столі, в переговорній кімнаті середнього розміру, в офісі або удома. Повністю сумісна з іншими системами відеоконференцзв'язку, що є на ринку, PCS-11P підтримує всі поширені галузеві стандарти, дозволяючи реалізувати просту інтеграцію в системи, які вже є у користувача. Крім того, PCS11P підтримує самий останній стандарт кодування відеосигналу H.264.

Особливістю призначеної для керівників моделі PCS-TL50 є те, що вона виконана у формі 20-дюймового LCD-монитора. PCS-TL50P (рис.5.1) має вбудований кодек, два мікрофони і вбудовані гучномовці. При цьому кодек забезпечує широкі можливості: наприклад, функція MCU (управління багатоточковим з'єднанням).

Система відеоконференцзв'язку Sony PCS-1/1P є моделлю середнього рівня і надає ефективні можливості для обміну даними, які дають додаткові переваги в порівнянні із звичними системами аудіо- і відеоконференцзв'язку.

Використовування додаткових блоків і програмного забезпечення до цієї моделі дозволяє забезпечити проведення відеоконференцій за стандартом Н-320, використовуючи лінії ISDN з потоком до 768 Кбіт/с або до 384 Кбіт/с; передавати віддаленим учасникам відеоконференції

Рисунок 5.1 -Система SONY PCS-L50Pінформацію, що відображається на екрані комп'ютера, з дозволом XGA;

організовувати багатоточкові відеоконференції (до шести абонентів).

Для VIP-клієнтів Sony пропонує систему відеоконференцзв'язку PCSG70NP, який складається з кодека і камери, Н.323 - 4 Мбіт/з, підтримує Н.264 навіть в режимі багатоточкової конференції, MPEG4, можливі опції MCU і ISDN.

Ця система забезпечує нові можливості реєстрації і відображення, розроблені спеціально для отримання найвищої якості зображення і звуку при оснащенні устаткуванням залів відеоконференцзв'язку.

**5.5.2 Polycom**

Компанія Polycom випускає широкий спектр систем для групового відеоконференцзв'язку під загальною торговою маркою Polycom ViewStation.

У базовій конфігурації (блок з вбудованою відеокамерою, мікрофон і пульт дистанційного керування) система Polycom ViewStation оснащена одним інтерфейсом ISDN BRI (128 Кбіт/с). При необхідності за допомогою інверсного мультиплексора число ліній ISDN збільшується до чотирьох (512 Кбіт/с).

Модифікації Polycom ViewStation MP і Polycom ViewStation FX (рис.5.2), EX, VSX дозволяють організовувати багатоточкові відеоконференції з декількома учасниками одночасно. View Station SP призначена для організації відеоконференцзв'язку в IP-мережах (стандарт Н.323) і в мережах ISDN (стандарт Н.320).

ViewStation SP підтримує високоякісний стандарт кодування відео Н.263+ і забезпечує з'єднання з швидкістю до 768 Кбіт/с в IP і до 128 Кбіт/с (SP 128) або до 384 Кбіт/с (SP

384) в ISDN.

 Моделі ViewStation FX і

Рисунок 5.2 – Polycom ViewStation FXVS4000 належать до класу Hi-End групових систем відеоконференцзв'язку. Вони підтримують все, у тому числі і самі останні стандарти відеокодування (наприклад, Н.263+, Н.264, істотно поліпшуючі якість передачі відео на швидкості 128 Кбіт/с). Станції підтримують швидкість передачі до 2 Мбіт/с як в мережах IP, так і в ISDN. Обидві моделі розроблено із застосуванням фірмової технології IPriority, яка забезпечує легке підключення станцій до IP-мереж, підтримку QoS і дозволяє ефективно вирішувати проблеми діагностики і управління мережами і трафіком, виводячи результати вимірювань в реальному часі на екран робочого монітора станції.

Компанія Polycom також випускає апаратні пристрої багатоточкового конференцзв'язку (MCU) серії MGC: MGC-25, MGC-50 і MGC-100. Кожний MCU серії MGC поставляється з ліцензією на програмне забезпечення MGC Manager - додаток "клієнт-сервер", який підтримує всі функції управління і моніторингу серверу, а також планування конференцій. Також можливе управління в реальному часі і планування конференцій через веб-інтерфейс за допомогою додаткового програмного забезпечення Polycom WebCommander.

**5.5.3 Aethra**

Італійська компанія Aethra спеціалізується на виробництві терміналів для відеоконференцзв'язку. Модельний ряд цього виробника дуже широкий: від компактних відеотелефонів нового покоління, що представляють недороге рішення персонального відеоконференцзв'язку, до сучасних систем групового відеоконференцзв'язку для переговорних кімнат і аудиторій, від 19-дюймових кодеків відеоконференцзв'язку для складних інсталяцій в будь-яких приміщеннях до моноблоків відеоконференцзв'язку - закінчених систем з моніторами і акустичними системами, відповідних для будь-якої переговорної кімнати.

Будучи автономними пристроями, системи персонального відеоконференцзв'язку компанії Aethra не залежать від надійності персонального комп'ютера або операційної системи, а також підтримують підключення як по IP, так і по ISDN.

Модельний ряд персональних систем Aethra включає два пристрої: Theseus (відеотелефон для зв'язку по IP і по ISDN) і Maiastar (відеотермінал для робочого столу або невеликої переговорної кімнати для зв'язку по IP і по ISDN).

Модельний ряд систем групового відеоконференцзв'язку Aethra дозволяє вибрати для вирішення будь-якої задачі устаткування з необхідними характеристиками: швидкість з'єднання по IP, інтерфейс підключення до каналів ISDN, наявність вбудованого серверу багатоточкового конференцзв'язку (MCU). Кодек компанії Aethra AVC 8400 має 19-дюймове виконання і обладнаний великою кількістю аудіо-, відео- і додаткових портів для інтеграції з професійним устаткуванням. Існує дві модифікації кодека AVC 8400: AVC 8400 Entry для початкового рівня і високопродуктивний AVC 8400 Superset.

Модельний ряд моноблоків відеоконференцзв'язку Aethra, призначених для проведення групових конференцій, дозволяє вибрати самий відповідний для конкретного приміщення і задачі пристрій: з одним або двома моніторами, з плазмовими панелями або 100 Гц-телевізорами.

Серія моноблоків Nova призначена для установки в невеликих і середніх переговорних залах (швидкість з'єднання по IP - до 2 Мбіт/з, по ISDN - до 512 Кбіт/с). Моноблоки серії SuperNova обладнані телевізорами або плазмовими панелями і призначені для установки у великих переговорних кімнатах і залах (швидкість з'єднання по IP - до 3 Мбіт/с, по ISDN - до 768 Кбіт/с).

**5.5.4 Tandberg**

Норвезька компанія Tandberg спеціалізується на термінальному і серверному устаткуванні відеоконференцзв'язку. Спектр устаткування цієї компанії покриває всі сегменти ринку.

Лінійка персональних систем відеоконференцій складається з чотирьох моделей, виконаних у вигляді LCD-панелей з діагоналлю від 8,4 до 23 дюймів:

* Tandberg 150 - смуга до 512 Кбіт/с по IP, опціональна телефонна трубка;
* Tandberg 1000 - смуга до 768 Kбит/с по IP, 384 Kбит/с по ISDN;
* Tandberg 1500 MPX, Tandberg 2000 МХР - підключення до 4 відеоучасників, смуга до 2 Мбіт/с по IP і 512 Кбіт/с по ISDN.

Моделі класу set-top-box є системами "все-в-одному", що підключаються до будь-якого пристрою відображення. Це рішення для невеликих переговорних кімнат. Системи забезпечують чистий звук, хороше зображення і можливість вибору мережі передачі. Вони підбирають кращі настройки для звуку і зображення і автоматично розпізнають те, по якому протоколу відбувається з'єднання - по IP або по ISDN. В цьому класі Tandberg також випускає чотири моделі: Tandberg 550 (смуга до 768 Kбит/с по IP і 128 Kбит/с по ISDN); 770 МХР (смуга до 768 Kбит/с по IP і 128 Кбіт/с по ISDN); 880 МХР (підключення до 4 відеоучасників, смуга до 1152 Kбит/с по IP і 384 Kбит/с по ISDN); 990 МХР (підключення до 4 відеоучасників, смуга до 2 Мбіт/з по IP і 512 Kбит/с по ISDN). Для великих переговорних кімнат і офісів призначені моделі Tandberg 3000 МХР і 6000 МХР. Вони можуть бути забезпечені одним або двома моніторами (29 і 33 дюйма), а також забезпечують підключення до 4 (3000 МХР) і 6 (6000 МХР) відеоучасників.

До систем представницького класу також відносяться чотири моделі.

Tandberg Maestro МХР призначена для використовування з вже існуючими системами відображення і забезпечує підключення до 6 відеоучасників.

TandberG Director - це інтерактивна система з екраном, діагоналлю 67 дюймів, забезпечуюча підключення чотирьох відеоучасників.

Призначені для великих конференцзалів системи Tandberg 7000 МХР (рис.5.3) і 8000 МХР відрізняються один від одного розміром TFT-панелей. В першому випадку система комплектується двома 30дюймовими панелями, в другому - 50дюймовими. Ці системи забезпечують підключення до шести відеоучасників і можуть працювати із смугою пропускання до 4 Мбіт/з по IP і 2 Мбіт/з по ISDN.

Отже, сучасне устаткування відеоконференцзв'язку дозволяє людям, що знаходяться в різних кінцях земної кулі, не тільки чути і бачити один одного з високою якістю зображення і звуку, але і Рисунок 5.3 - Tandberg 7000 MXPобмінюватися даними.

**5.6** Прикладвідеоконференціінаустаткуванні **Sony**

Багатоточкова відеоконференція на 6 учасників (рис. 5.4) була організована за допомогою сервера MCU, вбудованого в термінал Sony PCS-IP. Програмне забезпечення для організації багатоточкового зв'язку PCS-323M1 встановлено із знімного носія Memory Stick через порт на корпусі терміналу PCS-1Р.

Аудіовідеокодеки Cruiser 384 і ViaVideo двох терміналів підключені до ПК на базі серверу MGC-25. Термінал, Sony PCS-1600Р підключений до телевізора Samsung. Термінал, PCS-IP з вбудованим мікрофоном, підключений через інтерфейсний модуль PCS-DSB1, до проектора VPL-EX1і ПК, сполученого з інтерактивним екраном SMART SB-560.

Термінали ViewStation EX і PCS-1600P, не мають власних засобів відображення, але «картинку» з їх відеокамер можна спостерігати на екрані будьякого іншого учасника.



Рисунок 5.4

У режимі «постійної присутності» всі учасники (кожний — в окремому вікні) одночасно відображаються на екрані кожного терміналу, а також на інтерактивному екрані. Зображення в центральному (великому) вікні активується голосом. В ньому з'являється учасник, який починє говорити. Коли починє говорити інший учасник — в центральному вікні з'являється його зображення, а місце у відповідному маленькому вікні займє колишній «центровий».