

УДК 621.395

*Інженери Бочаров О. П.,
Доліна Н. Л., Коломієць Є.П.*

ІР-ТЕЛЕФОНІЯ, ЯК СУЧАСНИЙ ЗАСІБ КОРПОРАТИВНОГО ЗВ'ЯЗКУ ПАТ "УКРЗАЛІЗНИЦЯ"

Ключові слова: ІР- телефонія, комунікаційні мережі, протоколи, зв'язок, обладнання, система, голосові сигнали.

Вступ

Роль комунікаційних технологій, як засобу мобільного реагування на мінливі ринкові умови та підтримання конкурентних переваг зростає з кожним днем. Технологія ІР-телефонії була розроблена в кінці 80-х років минулого століття. Одна з перших програм для передачі голосу через ІР була запропонована ізраїльською компанією VocalTec. Її продукт під назвою Internet Phone дозволяє розмовляти через локальну мережу двом користувачам ПК. Пізніше було розроблено версію і для глобальної мережі. VocalTec зуміла до 1995 року зібрати наявні світові досягнення в областях цифрової обробки сигналів (DSP), побудови кодеків, комп'ютерів, протоколів маршрутизації і створити новий вид телефонії [1].

Починаючи з 1995 року, для ІР-телефонії стали використовуватися два методи звукової компресії – GSM і TrueSpeech, компанії DSP Group Inc., що забезпечують високий ступінь компресії вихідного звукового сигналу і малопомітну втрату якості при декомпресії. На додаток до алгоритмів компресії/декомпресії мови і стандартним протоколам, у ІР- телефонії постійно вдосконалюються методи боротьби із затримками передачі звукового сигналу у мережі Інтернет.

Мета статті

Обґрунтування ефективності та доведення доцільності використання ІР-телефонії у комунікаційних мережах ПАТ "Укрзалізниця".

Основна частина

Сучасна ІР-телефонія надає великі функціональні можливості у передачі інформації і дозволяє вирішити безліч проблем якості передачі мови. Це забезпечує зростання комерційно привабливих і високоякісних послуг з передачі інформації. На заході, в Європейських країнах, а також в США ця технологія почала інтенсивно використовуватися близько 15 років тому, в Україні ж - останні 10 років.

Сьогодні ІР-телефонію розглядають не як систему комунікацій, а як технологію або принцип організації зв'язку. Дана технологія, дозволяє використовувати будь яку локальну мережу для забезпечення телефонного зв'язку на основі ІР-протоколу. ІР-телефонія представляє собою технологію, яка дозволяє використовувати мережу Інтернет або будь яку іншу ІР-мережу для проведення телефонних розмов у режимі реального часу [1]. Особливо, актуальним з економічної точки зору є використання даної технології для здійснення міжміських та міжнародних телефонних розмов, а також створення розподілених корпоративних мереж [2].

Для організації телефонного зв'язку у ІР-мережах використовується спеціальне обладнання, таке як VOIP-шлюзи, плати PRI-потоків тощо. Призначення VOIP-шлюзів полягає в організації взаємодії аналогових та цифрових телефонних ліній та відповідних АТС з мережами ІР-телефонії. Шлюз приймає телефонний сигнал, перетворює його у цифровий, якщо він таким не був, істотно стискає, розбиває на пакети та відправляє по локальній мережі за призначенням, використовуючи протокол ІР. Якщо, навпаки, пакети, що приходять з локальної мережі на шлюз та направляються у телефонну лінію, тоді вони (пакети) проходять обратну послідовність обробки [3]. Ці два процеси виконуються майже одночасно, що дозволяє забезпечити пів-дуплексну розмову. На підставі цих базових операцій можна побудувати багато різноманітних конфігурацій.

С кожним днем ІР-АТС набуває все більшої популярності, адже вона виконує не лише функції VOIP-шлюзу, а й також традиційні функції звичайних офісних АТС [3-5]. Нарівні з пристроями ІР-телефонії існують програмні АТС, які нічим не поступа-

ються за своїм функціоналом апаратним IP-АТС. Програмні можливості таких АТС вважаються необмеженими у своїх можливостях на відміну від своїх стандартних пристроїв-аналогів. Програмна АТС так само є дуже надійним і гнучким рішенням для побудови корпоративної телефонії, організації call-центрів, служб підтримки клієнтів. Наприклад, безкоштовне програмне забезпечення Asterisk дозволяє вирішити найскладніші завдання, пов'язані з телефонізацією, як невеликого офісу, так і крупної компанії.

IP-телефонія спирається на дві основні технологічні операції: перетворення двоспрямованого сигналу аналогового мовлення в цифрову форму всередині кодуючого/декодуючого пристрою (кодека) і упаковка сигналів в пакети для передачі по IP-мережі [4]. У традиційних телефонних лініях між абонентами під час розмови створюється електричний ланцюг, і цим забезпечується фіксована пропускна спроможність для передачі сигналу. IP-мережа являє собою систему, що реалізує принцип комутації і маршрутизації пакетів і не надає гарантованого шляху передачі сигналу між точками зв'язку. Вся інформація, яка передається через IP-телефонію, поділяється на пакети даних, що мають у своєму складі адреси точок призначення і порядкові номери. Вузли IP направляють ці пакети по мережі до закінчення маршруту [5]. Після прибуття пакетів до точки призначення, для відновлення початкового об'єму впорядкованих даних використовуються порядкові номери пакетів. Для додатків, де не важливий порядок і інтервал приходу пакетів, таких як e-mail, час затримок між окремими пакетами не має вирішального значення [6].

IP-телефонія є однією з областей передачі даних, де важлива динаміка передачі сигналу, яка забезпечується сучасними методами кодування і передачі інформації. Для забезпечення стабільності телефонного зв'язку у IP-мережах введені спеціальні протоколи передачі даних, такі як H.323, SIP тощо. Протокол H.323 це основний стандарт, прийнятий ІТУ-Т, де описується, яким чином чутливий до затримки трафік, зокрема голос і відео, отримує пріоритет в локальних і глобальних мережах. Він складається з ряду рекомендацій (стека протоколів) по суміжним технічним питанням, таким як якість мови,

стандарту кодування звукової інформації, відеоінформації та іншої. Протокол SIP (Session Initiation Protocol), прийнятий у березні 2000 року організацією IETF в якості стандарту RFC 2543, більшою мірою відповідає ідеології TCP/IP, ніж H.323. Про підтримку цього протоколу заявили такі виробники як 3Com, Cisco, Ericsson, Siemens та інші. Однозначність стандарту SIP дозволяє з упевненістю говорити про сумісність IP-шлюзів різних виробників.

При передачі інформації в режимі реального часу до 30 % пакетів можуть бути втрачені або отримані із запізненням. Якісний додаток IP-телефонії має відшкодувати брак пакетів, відновивши втрачені дані. Сам алгоритм кодування мови також впливає на відновлення даних. Кодек – це загальний термін, використовуваний в цифровій обробці аудіо і відео алгоритм стиснення і відновлення мови. Для кодування звукової інформації зазвичай використовуються наступні кодеки: G.711, G.722, GSM0610, G.723, G.723.1, G.728, і G.729. Для кодека G.711 потрібно ширина смуги частот 64 Кбіт/с, тому він прийнятний не у всіх IP-мережах, в наслідок того що більшість користувачів Інтернету має канал свідомо меншої ширини. Кодеки з низькою шириною смуги частот, такі як G.729 в 8 Кбіт/с і G.723.1 в 5.3/6.3 Кбіт/с цілком підходять для використання в мережі Інтернет. Зокрема, G.723.1 є одним з стандартних кодеків для IP-телефонії, особливо після того, як Intel, Microsoft і Netscape оголосили про свою підтримку цього стандарту звукового кодування [6–8]. Затримки у передачі сигналів можна зменшити завдяки удосконалення телефонних серверів.

Якість зв'язку у IP-телефонії оцінюється наступними основними показниками:

- рівень спотворення голосу;
- частота зникнення голосових пакетів;
- час трансляції сигналу [9].

Архітектурні рішення у побудові IP-телефонії та економічний ефект

Побудувати корпоративний телефонний зв'язок на базі технологій і протоколів VoIP можливо різними способами, використовуючи різні методології і рішення, які рекомендовані і просуваються самими виробниками обладнання IP-телефонії. Однак, в будь-якому випадку, практичної реалізації має пе-

редувати ретельне вивчення задач, що потребують вирішення, планування і проектування з урахуванням всіх нюансів і вимог корпорації до цієї служби. Особливу увагу необхідно приділити питанням можливості подальшого розширення системи і подальшого управління комплексом IP-телефонії на базі філії «Центральна станція зв'язку» в масштабах ПАТ «Укрзалізниця».

На даний момент, можна виділити два фундаментальних підходу до побудови територіально-розподіленої мережі корпоративної телефонії:

- мультисайтової WAN топології з централізованим управлінням дзвінками;
- мультисайтової WAN топології з децентралізованим управлінням дзвінками.

Організаційно-топологічна схема першого підходу проілюстрована на рисунку 1.

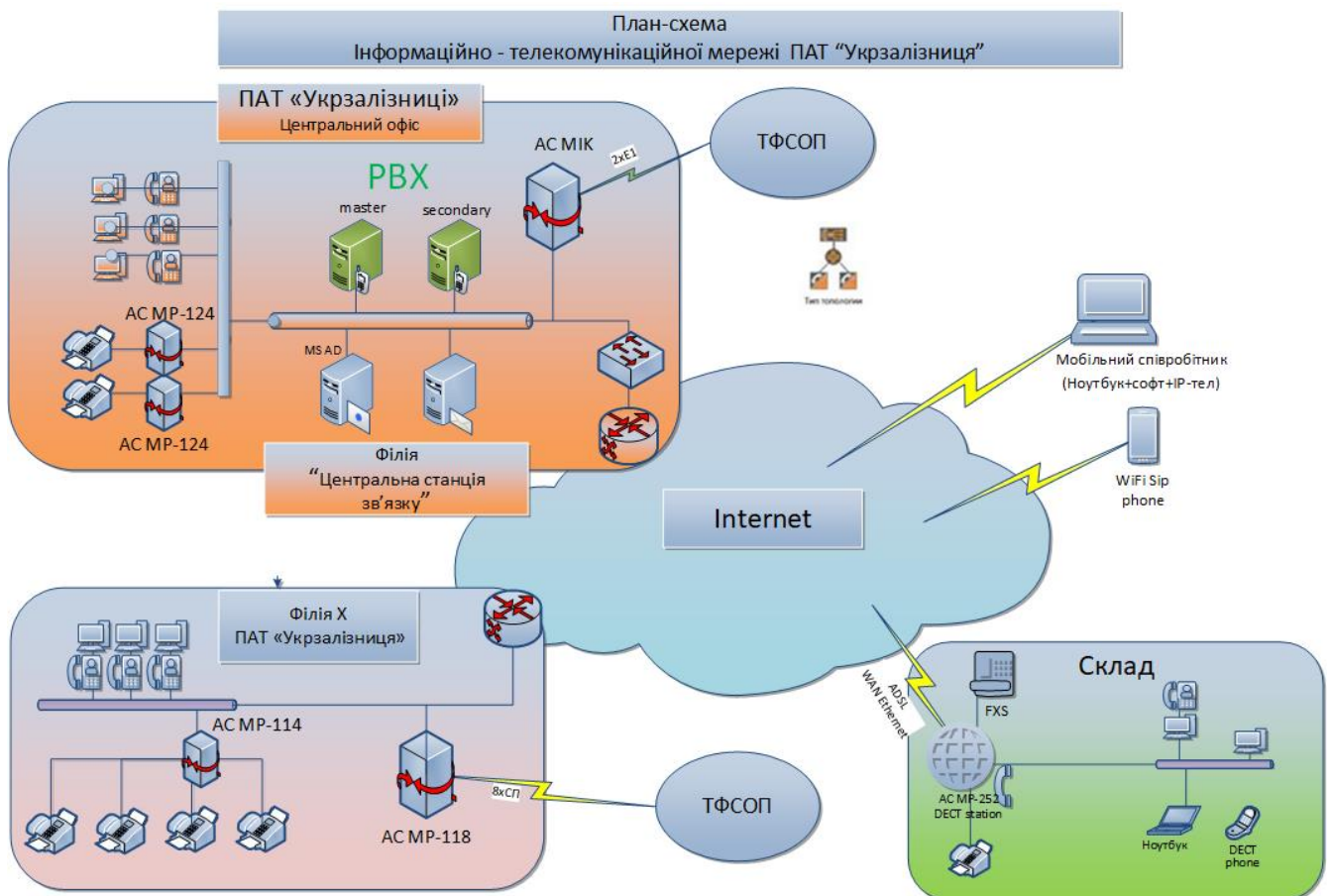


Рис. 1- Схема централізованого управління корпоративною мережею IP-телефонії

Суть такого підходу полягає в тому, що корпоративна IP-телефонна мережа товариства являє собою одну IP-АТС, з винесеними в інші офіси елементами VoIP периферії станції:

- модулі з'єднувальних ліній (ЗЛ) - лінії зв'язку з ТфСОП (наприклад: місцева міська телефонна мережа), при цьому роль цих «модулів» можуть грають аналогові або цифрові VoIP медіа шлюзи AudioCodes;

- модулі абонентських закінчень (АТ), як традиційні офісні АТС, до портів яких підключаються телефони абонентів, при цьому роль цих «модулів» можуть грати:

1. Аналогові VoIP шлюзи Audio Codes або Grandstream, до портів яких підключаються аналогові телефони або факс-машини;

2. IP-телефони AudioCodes ілі Grandstream, які є самодостатніми абонентськими пристроями;

3. SIP Софт-фони - програмні телефони, які встановлюються прямо на робочі комп'ютери співробітників і вимагають лише наявності гарнітури.

Всі потоки управління за протоколом SIP спрямовані до вузла (офісу), де встановлена IP-АТС, в той час як потоки медіа-даних (RTP) з'єднують пристрої АТ. З переваг такого підходу можна виділити наступні:

- неймовірна гнучкість інфраструктури IP-АТС, абоненти якої можуть підключатися до мережі різними способами: за допомогою звичайного VoIP-шлюзу або VoIP-шлюзу-комутатора (віддалені офіси), за допомогою IP-телефонів або комп'ютерів з програмним IP-телефоном (софт-фоном) (віддалені робочі місця), за допомогою смартфонів з вбудованим SIP-клієнтом (мобільні співробітники), внаслідок чого всі співробітники компанії, які підключені до мережі Internet, стають абонентами корпоративної мережі IP-телефонії і можуть безкоштовно здійснювати дзвінки до будь-якого абонента мережі;
- інфраструктура мережі легко нарощується - досить забезпечити підключення нових

співробітників до корпоративної VoIP мережі, при цьому всі пристрої АТ автоматично пересилають інформацію про свою присутність і доступності на IP-АТС, що є частиною автоматизованого механізму побудови плану дзвінків;

- можливість управління і моніторингу роботи всієї телефонної інфраструктури корпорації з одної точки (робочого місця), з якої також встановлюються правила здійснення і прийому дзвінків, а також обмеження для корпоративних абонентів або груп абонентів.

Організаційно-топологічна схема другого підходу в управлінні мережею IP-телефонії проілюстрована на рисунку 2.

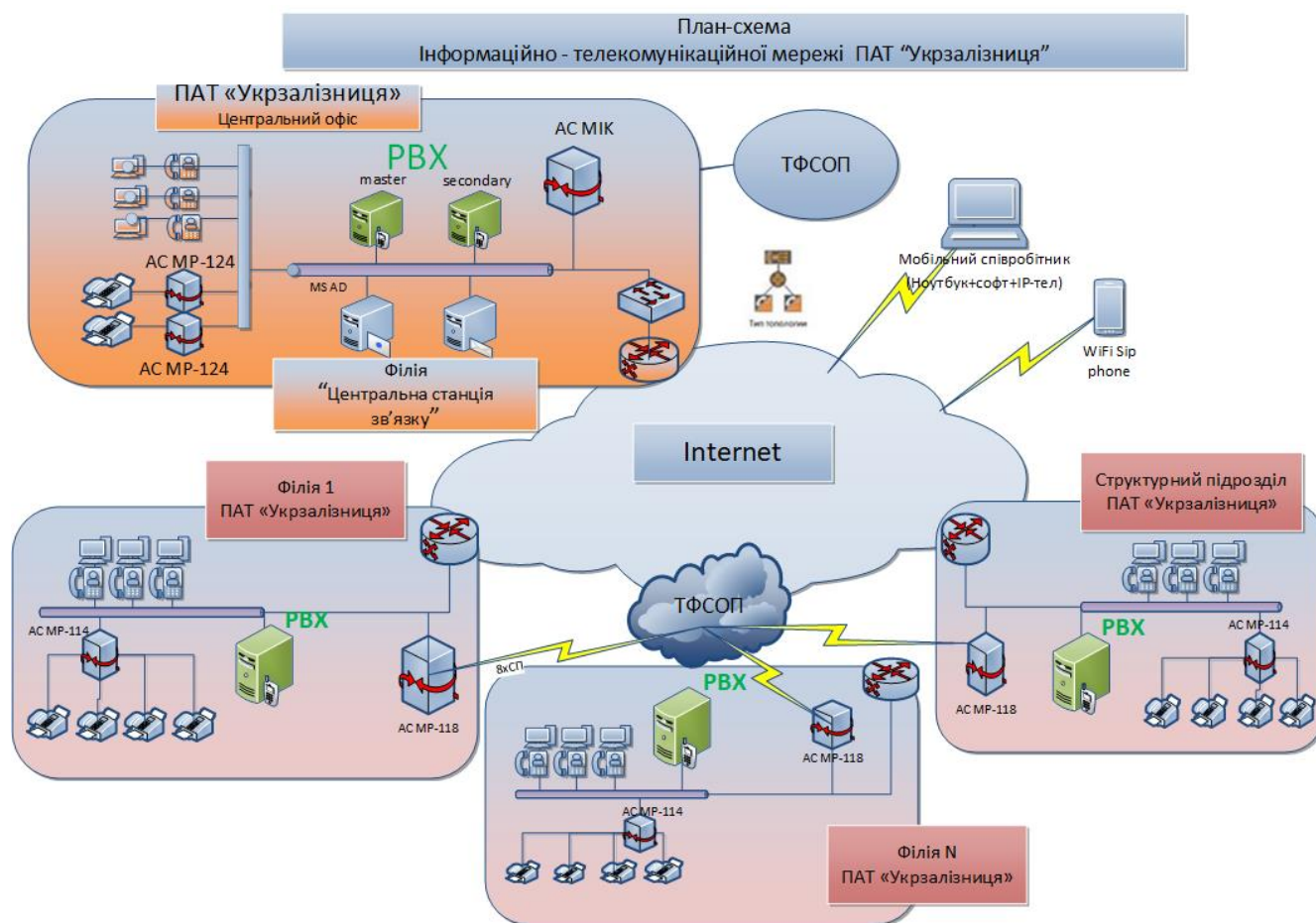


Рис. 2 - Схема децентралізованого управління корпоративною мережею IP-телефонії

За цією схемою будується корпоративна мережа IP-АТС. АТС кожного офісу чи філії товариства відповідає за маршрутизацію дзвінків між абонентами даної установи. Дзвінки між ними здійснюються по SIP trunk через мережу Internet і, з точки зору АТС, вони є зовнішніми викликами. З переваг такого підходу можна виділити наступні:

- спрощення процедури налаштування АТС, внаслідок встановлення у кожній АТС сценаріїв вхідних, внутрішніх і вихідних дзвінків цієї станції, що дозволяє використовувати механізм Upper Registration (може також використовуватися Through Registration) станції обмінюватися станціям інформацією про своїх внутрішніх абонентів, автома-

тизувати процес побудови dial-плану і спростити конфігурацію мережі;

- підвищення відмовостійкості телефонної системи - вихід з ладу однієї IP-PBX не впливає на роботу корпоративної телефонної мережі в цілому;

- кожен мобільний абонент реєструється на АТС тільки свого офісу, що дозволяє забезпечити «міграцію» між офісами, як що всі абоненти пройшли автентифікацію якоюсь єдиною системою, що містить інформацію про всіх співробітників установи та дані їх авторизації.

Описані вище підходи побудови корпоративної мережі IP-телефонії призначені для вирішення завдання щодо зниження витрат на телефонні розмови між офісами компанії чи акціонерного товариства. Саме за рахунок установки IP-АТС стає можливим не просто знизити витрати на телефонні розмови, а й організувати єдиний простір спілкування для всіх співробітників компанії, незалежно від їх місця розташування (з єдиним номерним

планом, єдиною системою розмежування прав абонентів і єдиною системою адміністрування). При такій організації телефонного зв'язку традиційний міжміський та міжнародний зв'язок (між офісами та підприємствами) повністю виключається, що може значно знизити відповідні витрати ПАТ «Укрзалізниця». Співробітники філії товариства, в свою чергу, абсолютно не відчують територіальної віддаленості - спілкування між ними здійснюється простим набором внутрішнього номера абонента.

Фахівці філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця» спільно з проєктувальниками філії «Центральна станція зв'язку» ПАТ «Укрзалізниця» працюють над проєктом побудови інформаційно-телекомунікаційної мережі філії та її структурних підрозділів, відпрацьовують елементи інтегрованої системи з реалізацією технічних рішень з використання IP - телефонії (рис. 3).

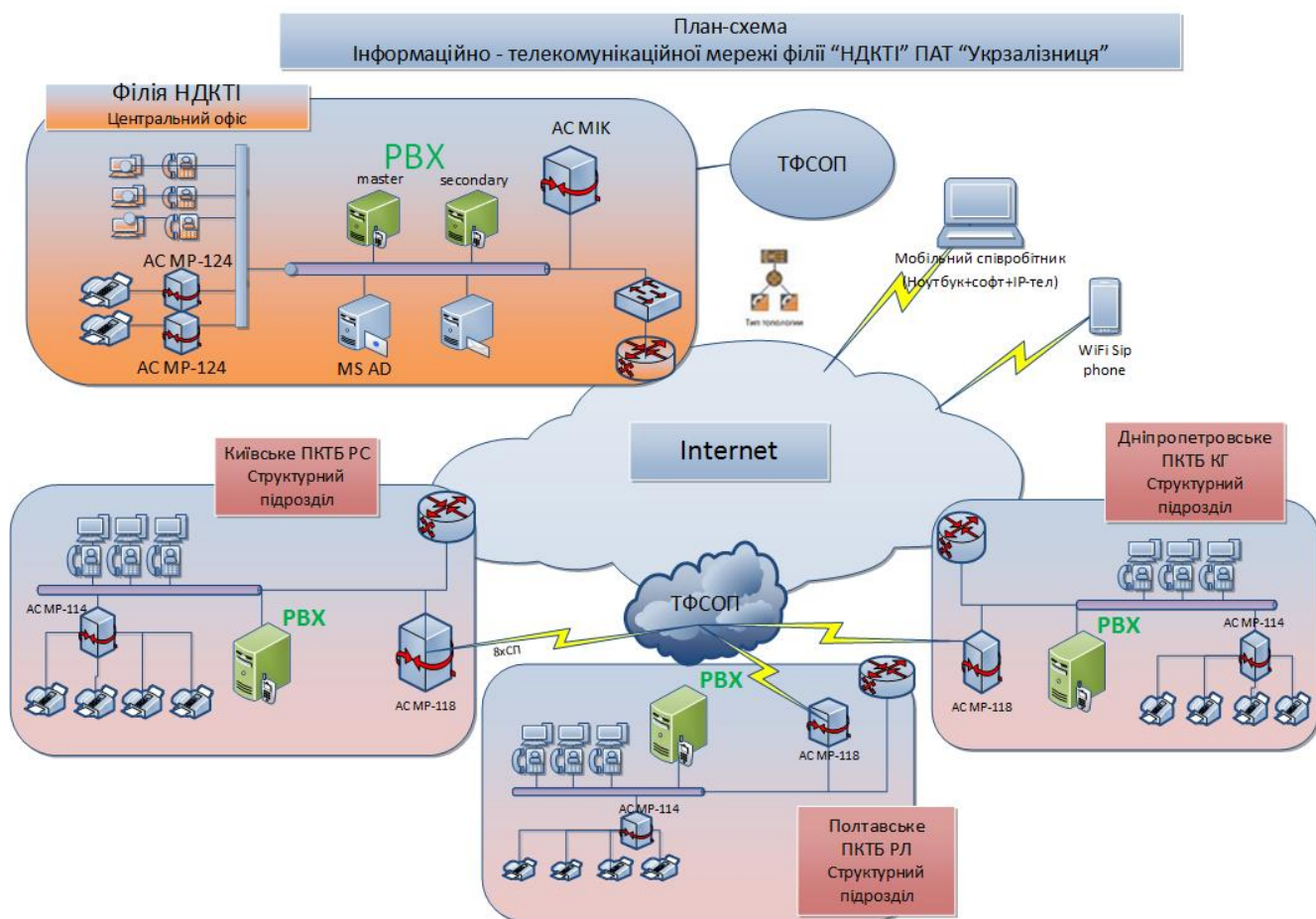


Рис. 3 - Схема побудови телекомунікаційної мережі та IP - телефонії філії «НДКТИ» ПАТ «Укрзалізниця»

На сьогоднішній день є три способи використання можливостей корпоративної IP-телефонії. Перший з них пов'язаний з використанням IP-телефонії провайдера:

- у формі договору з оператором, що працює з картками, який дозволяє здійснювати дзвінки в інше місто шляхом набору спочатку номеру оператора, потім – ідентифікаційного номеру, далі - PIN-коду карти і вже після здійснення цих операцій - номеру абонента, що викликається;

- шляхом зміни налаштувань телефонної станції даної установи (більш популярний варіант) в тому руслі, щоб дзвінки в інші міста і країни відправлялися в вигляді IP-пакетів до оператора IP-зв'язку через канал передачі інформації (тобто через так званий «цифровий вихід на міжмісто»).

Другий спосіб - це використання корпоративної мережі передачі інформації між компаніями, структура яких складається з розташованих в різних географічних точках офісів, для взаємообміну голосовим трафіком. Щоб це зробити, необхідно до офісної АТС в місцях присутності підключити IP-шлюзи і позначити правила маршрутизації сигналів. Такий підхід до IP-телефонії дозволяє «географічно» розвинути компаніям, таким як ПАТ «Укрзалізниця», скорочувати витрати, пов'язані з оплатою рахунків за телефонні розмови. Але у цього способу є невеликий мінус. Міжміські та міжнародні телефонні дзвінки, адресовані в місця, де компанія не представлена, зазвичай відправляються оператору IP-телефонії.

Останній, третій, спосіб дозволяє використовувати можливості IP-телефонії ширше, ніж представлені вище. Він полягає в побудові об'єднаної IP-мережі корпоративного масштабу, яка має в наявності функції передачі голосових і інших даних (наприклад, відео, текстова інформація). Даний варіант відрізняється не тільки вигідністю, але і перспективністю. Незаперечна зручність способу полягає в тому, що компанія отримує цифрову телефонну станцію (мережу) з однаковою нумерацією та уніфікованим центром управління. Компанія отримує також велике число додаткових послуг, наприклад:

- утримання вхідних дзвінків і переведення їх на інші номери;

- телефонний довідник компанії, ознайомитися з яким користувач може за допомо-

гою екрану IP-телефону безпосередньо на корпоративному LDAP-сервері;

- систему «personal call management» (система персонального управління дзвінками), яка дозволяє координувати кожен телефон за допомогою Web-інтерфейсу і здійснювати переадресацію дзвінків на інші номери телефонів (інший робочий, домашній або мобільний), якщо абонент не може відповісти в наслідок своєї відсутності на робочому місці;

- систему «unified messaging» (система уніфікованих повідомлень), яка відправляє електронні або голосові повідомлення і факси в загальну поштову скриньку, скористатися якою можна по телефону або через електронну пошту, а також через Web-браузер;

- спроможність IP-телефону компанії виконувати функцію особистого апарату, який має свій номер і настройки, вибрані тим користувачем, ім'я та пароль якого були введені.

Даний спосіб заснований на об'єднанні двох мереж - корпоративної і передачі даних - в одну. Таким чином економляться кошти, що витрачаються на підтримку даних систем і на їх технічне обслуговування, підвищується ефективність роботи і зникає «конфлікт» між IT і супроводом телефонії, паралельно підвищується ступінь їх координованості.

Коли перед керівництвом компанії постає питання про впровадження системи рівня IP-PBX, встає проблема її економічної ефективності та доцільності. Щоб дати оцінку ефективності впровадження нової телефонної системи, потрібно взяти до уваги деякі моменти. По перше те, що якісна корпоративна мережна інформаційної інфраструктури безумовно потрібна і важлива для успішної роботи компанії. А тому вкладення коштів у впровадження IP-телефонії в робочі процеси підприємства слід відносити до категорії обов'язкових, тому що фірми, які володіють якісною мережею передачі інформації, отримують масу позитивних моментів. Так, з'являється можливість відмови від цілого ряду систем, що потребують обслуговування - технологічних, телефонних, пожежних, мережевих, охоронних та інших. Тобто витрати, пов'язані з впровадженням IP-телефонії, - це витрати на всі перераховані системи одночасно і тому її економічна доцільність очевидна: це модернізація IP-

інфраструктури, з одного боку, і мінімізація експлуатаційних витрат, а також підвищення продуктивності праці співробітників компанії. Таким чином, впровадження IP-телефонії вигідно і ефективно, а також необхідно компаніям, зацікавленим в тривалому існуванні і розвитку їх бізнесу та його конкурентоспроможності.

Серед додаткових плюсів від використання продуктів IP-телефонії (IP-PBX) можна назвати те, що оформлення єдиної мережевої інфраструктури компанії дає можливість мінімізувати витрати (у порівнянні з витратами, які необхідні для оптимізації роботи інфраструктур, які можуть бути замінені IP-телефонією), виникає можливість реалізувати різні способи IP-комунікацій, які доступні вже сьогодні, а також ті що виникають. До речі, деякі з них не можна здійснити при використанні застарілих підходів: наприклад, технологію «Instant Messaging» або системи корпоративного оповіщення.

Легкість внесення коректив в схему роботи корпоративної IP-мережі надає можливість до підвищення результативності праці окремих працівників і підприємства в цілому. Підвищується мобільність бізнесу, оскільки стежити за робочими групами і етапами виконання поставлених завдань стає простіше. Досягається це за допомогою об'єднання IP-продуктів з системами CRM або ERP, покликаними підвищувати рівень корпоративного управління. Основний же плюс впровадження IP-телефонії - це можливість практичного об'єднання корпоративних систем управління та інформації з системами мультимедійного зв'язку: від групових повідомлень (в тому числі, голосових нагадувань) і стандартизованих повідомлень до зміни сутності компанії в «contact center» (центр управління зверненнями покупців послуг). Даний центр - ланка CRM-системи, що характеризується можливістю фіксації, обробки і збереження в єдиній базі даних всіх особистих контактів, телефонних дзвінків, електронних листів та факсів, тобто повної історії взаємин з тими чи іншими клієнтами. При цьому кожен працівник підприємства відіграє роль оператора, що займається з будь-якою із груп. Важливо і те, що кожен працівник підприємства, незалежно від свого місця розташування (інший офіс, зарубіжне представництво), може отримати необхідний набір інформації і послуг (в т. ч. -

голосових), при наявності IP-каналу з хорошою пропускнуною спроможністю, організувавши своє підключення до корпоративної мережі через VPN-канал. Також стає реальною при впровадженні IP-телефонії основна перевага - відчутна економія коштів на дзвінках в міста і країни, відмічені на географічній карті знаком присутності компанії.

Якість зв'язку за допомогою IP-телефонії значно покращилась у порівнянні з першими версіями її рішень, які допускали спотворення і переривання мови. Поліпшення кодування голосу і відновлення втрачених пакетів дозволило досягти рівня, коли мова розуміється абонентами достатньо легко. Затримки не впливають на темп бесіди. Для людини затримка до 250 мілісекунд практично непомітна. Існуючі на сьогоднішній день рішення IP-телефонії перевищують цю межу, так що розмова схожа на зв'язок за допомогою звичайної телефонної мережі через супутник, яку зазвичай оцінюють як зв'язок цілком задовільної якості, а затримки для користувача є невідчутними.

Встановлено, що вартість експлуатації системи корпоративною IP-телефонією на 40-85 % нижче, ніж вартість експлуатації системи традиційної телефонії. Закупівельна ж вартість устаткування традиційної і IP-телефонії приблизно однакова або може відрізнитися на 10-15 %. Якщо ж в компанії вже існує або впроваджується конвергентна IP-інфраструктура, то перехід на корпоративну IP-телефонію буде дешевший, в порівнянні з придбанням устаткування традиційної телефонії.

Висновки

Створення сучасної телефонної мережі підприємства дозволяє гарантувати високу якість послуг телефонного зв'язку, навіть при великих навантаженнях на мережу.

Вартість закупівлі і впровадження традиційної і IP-телефонії приблизно однакова.

Витрати на експлуатацію системи корпоративною IP-телефонією на 40-85 % нижче, ніж вартість експлуатації системи традиційної телефонії.

Рішення IP-телефонії є зручним інструментом в організації і розвитку комунікаційних мереж структурних підрозділів ПАТ "Укрзалізниця" та акціонерного товариства у цілому.

Література

1. Sanit B. Eom. Asterisk 1.6. International World / Sanit B. Eom. – International Thomson Business Publishing Co., London, 2006. – 246 с.
2. Karpetner K. Asterisk 1.6 for professional // K. Karpetner. – LookUp Publishing, London, 2009. – 420 с.
3. Меггелен ванн Дж. Asterisk – будущее телефонии / Дж. Меггелен, Л. Маадсен. – Л.: ОРейли, 2009. – 304 с.
4. Дэмпстер Б. Trixbox – сделай проще! / Б. Дэмпстер, К. Гаррисон. – Л.: ОРейли, 2007. – 431 с.
5. Шариф Б. Elastix – без слёз / Б. Шариф. – М., 2010. – 331 с.
6. Roban E. FreePBX 2.6. Powerful telephony solutions / E. Roban. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 2008. – 887 с.
7. Мак-Квери С. Передача голосовых данных по сетям ATM и IP / С. Мак-Квери, К. Мак-Грю, С. Фой. – М.: Вильямс, 2002. – 512 с.
8. Ткаченко В.А. Комп'ютерні мережі та телекомунікації / В.А. Ткаченко, О.В. Касілов, В.А. Рябик. – К., 2010. – 430 с.
9. Золотарьова І.О., Костюков А.І. Інтернет - телефонія як сучасний засіб комунікацій в бізнесі. Системи обробки інформації, 2011, випуск 7 (97), стр 16-18.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРОВ

Бочаров Олександр Петрович,
 провідний інженер відділу інформаційних технологій філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТІ)
 ПАТ «Укрзалізниця».
 Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038.
 Тел.: +38 044 465 38 11.
 E-mail: bocharova@uz.gov.ua.

Доліна Наталя Львівна,
 начальник відділу інформаційних технологій філії «НДКТІ» ПАТ «Укрзалізниця».
 Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038.
 Тел.: +38 044 465 38 11.
 E-mail: dolinan@uz.gov.ua.

Коломієць Євген Петрович,
 провідний інженер відділу інформаційних технологій філії «НДКТІ»
 ПАТ «Укрзалізниця».
 Вул. І. Федорова, 39, м. Київ, 03038.
 Тел.: +38 044 465 38 11.
 E-mail: kolomiece@uz.gov.ua.

«ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ УКРАЇНИ»**ДЕ ПЕРЕДПЛАТИТИ ВИДАННЯ?**

Оформити передплату на науково-практичний журнал «Залізничний транспорт України» на 2019 рік, можливо у кожному поштовому відділенні України за **Каталогом видань України** або на **офіційних сайтах ДП «Преса» – www.presa.ua** та **ПАТ «Укрпошта» – www.ukrposhta.ua**.

Періодичність видання журналу – 4 рази на рік.

Передплатний індекс: для індивідуальних передплатників – 74126, для підприємств і організацій – 40294.

Передплату (річну, на півріччя чи на один кварталний випуск) підприємства та фізичні особи також можуть **оформити на договірних умовах у видавця журналу** філії «НДКТІ» ПАТ «Укрзалізниця», за адресою:

03038, м. Київ, вул. І. Федорова, 39.

Електронна пошта: ztu1520mm@gmail.com; ztu@uz.gov.ua.

Тел.: +38 (044) 465-38-11; +38 (044) 309-68-93.