

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ АБОНЕНТСЬКОЇ ЄМНОСТІ СИСТЕМ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Явіся В.С.

*Інститут телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», Україна
E-mail: yavisiya@bigmir.net*

Methods to increase subscriber capacity of base stations of mobile communication

Reasonable possibility of increasing the subscriber capacity of base stations of mobile communication systems, as well as solving the overload problem, the base stations with large number of subscribers in a limited area of convergence through UMA technology with simultaneous introduction of modernized subscriber terminals.

Останнім часом продовжується процес стрімкого зростання потреб користувачів у наданні інфокомунікаційних послуг, причому незалежно від способів абонентського доступу. За останні роки це викликало процес конвергенції телекомунікаційних та інформаційних мереж, побудованих за різними принципами. Однак, як завжди, Оператори повинні пам'ятати про необхідність забезпечення заданих показників якості обслуговування. Існуючи традиційні методи доступу рухомих абонентів до мережних ресурсів дозволяють успішно вирішувати цю задачу лише за умови перебування в зоні обслуговування (ЗО) базової станції (БС) певного числа абонентів, що вимагають обслуговування. При перевищенні цього нормативного значення відбувається значне погіршення показників якості обслуговування. В зв'язку із постійним зростанням кількості мобільних користувачів Оператори повинні постійно займатися модернізацією мережі. Основними напрямками такої діяльності є встановлення додаткових БС із меншим радіусом ЗО, збільшення кількості секторів БС, застосування технології MIMO у сполученні із адаптивними антенами. Звичайно ж що це потребує від Оператора значних капіталовкладень. Крім того, технологічно обмежені можливості мереж доступу GSM, WCDMA, та навіть WiMax і LTE стають стримуючим чинником на шляху впровадження нових сервісів.

Зазначені чинники обумовлюють необхідність пошуку додаткових шляхів забезпечення зростаючої кількості користувачів інфокомунікаційними послугами із заданими показниками якості обслуговування.

В цьому сенсі варто згадати можливість оптимізації мережної інфраструктури мобільного Оператора шляхом перерозподілу мережних ресурсів, наприклад із застосуванням Wi-Fi доступу, який вже мається в межах ЗО БС, або додатково встановлюється Оператором безпосередньо в місці розташування БС, або там, де прогнозується скупчення великої кількості абонентів.

Конвергенція сучасних технологій надає можливість ефективного використання існуючих каналних ресурсів. Вартість частотного каналу Wi-Fi

нижча, ніж ресурсів мереж GSM/WCDMA/WiMax/LTE. Отже використання цієї технології у поєднанні з комірковими мережами дає змогу знизити собівартість послуг зв'язку, які надаються клієнтові Оператора зв'язку.

Інтерес Операторів мобільного зв'язку до сегмента безпроводового широкопasmового доступу проявився доволі давно й спочатку був пов'язаний скоріше з наданням послуг доступу в Інтернет за технологією Wi-Fi, ніж із здатністю забезпечити абонентів унікальним набором можливостей і послуг. У випадку надання конвергентних послуг Оператором мобільного зв'язку "з одних рук" – різко підвищується привабливість такої мережі для клієнтів, крім того рішення виявляється безумовно ефективним і з економічної точки зору [1].

Концепція побудови конвергентної телекомунікаційної мережі викликала прийняття союзом 3GPP у квітні 2005 року специфікації технології Unlicensed Mobile Access (UMA — не ліцензований мобільний доступ). UMA – це розроблений низкою провідних компаній-виробників та Операторів стандарт абонентського доступу до сервісів мереж мобільного зв'язку за допомогою IP-мереж. Спочатку стандарт створювався для підключення до коміркових мереж за допомогою технології Wi-Fi. По мірі розвитку UMA стає вдосконаленим універсальним мобільним доступом за рахунок використання контролера, який здійснюватиме інтеграцію мереж Wi-Fi з різними поколіннями мереж мобільного зв'язку. Технологія UMA дає можливість використання широкопasmового безпроводового Інтернет-з'єднання (Wi-Fi) для забезпечення доступу до систем мобільного зв'язку. Це стосується голосових викликів, мобільного Інтернету, електронної пошти та будь-яких інших мобільних послуг, для яких необхідне підключення до існуючих мобільних мереж [2].

Передбачається, що модернізований абонентський термінал самостійно визначає можливість отримання послуг через одну з мереж (GSM/WCDMA/WiMax/LTE/Wi-Fi), при цьому пріоритет надається мережі, яка забезпечує вищий рівень якості надання послуг, а її вибір здійснюють контролер у Wi-Fi мережі і контролер базових станцій Оператора мобільного зв'язку. Модернізація терміналу можлива програмним шляхом без зміни його апаратної частини. Wi-Fi точки доступу підключені до існуючої транспортної IP-мережі, яка у свою чергу під'єднується до контролера UMA Network Controller (UNC), що ввімкнений у Mobile Switching Centre (MSC – центр мобільної комутації). Шлюзування між MSC та UNC відбувається через шлюзи Wireless Media Gateway (WMG) – для підтримки голосової несучої UMA, та Security Gateway (SeGW) – шлюз безпеки для захисту UMA. На UNC відбувається пакетування та кодування голосу при роумінгу, наприклад Wi-Fi/GSM, та розпакування і декодування при зворотній передачі.

Функції UNC еквівалентні функціям, що виконуються контролером базових станцій мережі стільникового зв'язку. Контролер підключається до точки доступу WLAN через транспортне сполучення IP. З мобільною станцією контролер UNC взаємодіє через інтерфейс, який в свою чергу функціонує через транспортну мережу IP і здійснює перенесення сигналізації GSM/WCDMA/WiMax/LTE між опорною мережею і мобільною станцією. Протокольні дані мобільних мереж переносяться прозоро між мобільною станцією і MSC. Це

забезпечує мобільній станції в мережі WLAN доступ до всіх послуг мережі GSM, які їй можуть бути доступні у підсистемі базових станцій мережі GSM. Під час дзвінків всередині Wi-Fi пакети не залишають IP-мережі, а під час викликів у межах GSM/WCDMA/WiMax/LTE в якості транспорту використовується існуюча транспортна мережа Оператора [2].

Реалізація хендвера у процесі інтеграції мереж GSM/WCDMA/WiMax/LTE і безпроводової Wi-Fi мережі здійснюється наступним чином:

- мобільний абонент із терміналом UMA потрапляє в зону дії мережі не ліцензованого безпроводового доступу, з якою цей термінал UMA взаємодіє;
- після підключення терміналу UMA до точки доступу він зв'язується з контролером UNC по транспортній IP-мережі для автентифікації, авторизації і доступу до послуг мобільного зв'язку по безпроводовій мережі не ліцензованого доступу;
- у разі успішної авторизації відбувається оновлення інформації про місцезнаходження абонента, яка зберігається в опорній мережі;
- залежно від конфігурації терміналу UMA мобільний зв'язок встановлюється або з не ліцензованою мобільною мережею доступу UMA або з мережею GSM/WCDMA/WiMax/LTE;
- коли абонент UMA виходить із зони покриття мережі не ліцензованого безпроводового доступу, до якої він підключений, UNC і термінал UMA забезпечують роумінг з ліцензованою мобільною мережею. Цей процес відбувається автоматично і непомітно для користувача;
- якщо абонент встановив активне з'єднання GSM або LTE і, не перериваючи його, увійшов в зону покриття (або вийшов із зони покриття) не ліцензованої безпроводової мережі, поточне з'єднання автоматично перемикається на іншу мережу без переривання послуги. Хендвер також відбувається непомітно для користувача [2].

Таким чином підвищення абонентської ємності систем мобільного зв'язку, а також вирішення проблеми перевантаження БС при скупченні великої кількості абонентів на обмеженій території, можна здійснити шляхом конвергенції UMA технології із одночасним впровадженням модернізованих абонентських терміналів.

Література

1. Климаш М.М., Лаврів О.А., Бугиль Б.А.. Вплив властивостей трафіку на параметри якості обслуговування вузла мультисервісної мережі // 4-й Международный радиоэлектронный форум "Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития" МРФ-2011. Сборник научных трудов. Том II. Международная конференция "Телекоммуникационные системы и технологии". – Харьков: АНПРЭ, ХНУРЭ, 2011. – С. 315-318.
2. Климаш М.М. Підвищення якості обслуговування в конвергентних мобільних системах на основі платформи UMA-A [Електронний ресурс]/ М.М. Климаш, М.І. Бешлей, Б.М. Стрихалюк, Г.В. Холявка // Проблеми телекомунікацій. – 2014. – № 1 (13). – С. 3 - 19. – Режим доступу до журн.: http://pt.journal.kh.ua/2014/1/1/141_klymash_uma.pdf.