

Р. С. Одарченко, О. П. Ткаліч, Ю. І. Стецюра

РОЗВАНТАЖЕННЯ РАДІОІНТЕРФЕЙСУ МЕРЕЖІ LTE ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ HOTSPOT 2.0

У статті запропоновано метод удосконалення структури мережі LTE для розвантаження частини трафіка через мережу Wi-Fi. Для цього було розглянуто їх структуру та можливості інтеграції, використано концепцію HotSpot 2.0, яка дає змогу забезпечити підтримку автоматичного входу мобільних пристроїв у мережу і захищений доступ до партнерських мереж Wi-Fi. За допомогою вдосконалення структури мережі LTE вирішено проблему її перевантаження, а отже, потенційно підвищено її економічну ефективність.

Постановка проблеми. У зв'язку з розвитком технологій, а також з появою нових, більш вдосконалених мобільних пристроїв з'являється необхідність високошвидкісного бездротового інтернет-з'єднання. Сучасні смартфони, планшетні персональні комп'ютери, ноутбуки та інші «розумні» пристрої надають користувачам нові можливості. Завдяки цьому з'являється попит на більш швидкісний зв'язок. Саме тому сучасні оператори мобільного зв'язку починають впроваджувати у свої мережі нові технології, здатні забезпечити абонентам необхідну швидкість з'єднання і якість зв'язку. Однією з таких технологій є LTE (англ. Long Term Evolution – довготерміновий розвиток).

Однак оператори мобільного зв'язку у всьому світі фіксують різке зростання обсягів переданих даних [1], яке багато в чому зумовлене популярністю смартфонів і планшетних комп'ютерів, що забезпечують зручний доступ до всіх нових додатків і сервісів. Розробляючи моделі розвитку своїх мереж, оператори закладають мінімум двократне річне зростання трафіка.

Щоб упоратися з «цунамі» трафіка, залишаючись при цьому прибутковими, стільниковим операторам необхідно впроваджувати більш швидкісні та економічні радіотехнології, підвищувати просторову ефективність шляхом розгортання малих сот, забезпечуючи збалансований розвиток гетерогенних мереж.

Огляд останніх досліджень та публікацій. Методи оцінювання та підвищення пропускної здатності бездротових каналів мереж LTE досліджені в низці публікацій вітчизняних та іноземних вчених, серед яких слід відзначити [3, 4]. Проте, зважаючи на ситуацію, пов'язану з постійним збільшенням абонентів, залишилося не вирішеним питання щодо забезпечення можливості розвантаження радіоінтерфейсу мережі LTE з метою підвищення рівня якості обслуговування абонентів та збільшення ємності базових станцій мережі.

Формулювання завдання дослідження. Тому метою даної статті визначено розроблення методу, що дозволить провести розвантаження радіоінтерфейсу мережі LTE завдяки використанню мереж Wi-Fi.

Виклад основного матеріалу. У мережах 2G/3G для надання користувачам Wi-Fi того ж рівня комфорту і функціональності, що і в мережі LTE, був створений альянс HotSpot 2.0 [5], у який увійшли бездротові оператори, постачальники мережевого обладнання і виробники користувацьких пристроїв.

HotSpot 2.0 (або як ще називають «Next Generation HotSpot» (NGH)) – промислова ініціатива з розвитку міжмережевих процедур аутентифікації та естафетної передачі на базі специфікацій Wi-Fi. Іншими словами, це рішення з підтримки безшовної естафетної передачі між стільниковими мережами і хотспотами Wi-Fi без необхідності додаткової авторизації абонента. Розвиток рішень NGH покликаний прискорити процес пошуку і вибору мережі Wi-Fi, забезпечити підтримку автоматичного входу мобільних пристроїв у неї і захищений доступ до партнерських мереж Wi-Fi.

Важливо відзначити, що концепція HotSpot 2.0 є сертифікаційною програмою, що включає технічну специфікацію, і в цьому сенсі вона не є спробою розробки нової технології, а швидше виступає об'єднанням фрагментованих частин існуючих рішень. Очевидно, що в основу цього рішення покладено специфікацію IEEE 802.11u [6], на базі якої клієнт Wi-Fi може дізнатися, які сервіс-провайдери або роумінгові партнери доступні через базову станцію стільникової мережі. Подібний рівень прозорості полегшує не тільки безшовну естафетну передачу, але й встановлення з'єднання. Крім специфікації IEEE 802.11u [5], HotSpot 2.0 використовує відому Wi-Fi архітектуру 802.1x/EAP (рис. 1).



Рис. 1. Приклад реалізації концепції HotSpot 2.0

Альтернативне рішення HotSpot 2.0 включає три типи вузлів для підтримки масштабованості та надійності:

- платформу управління сервісом (Service Management Platform);
- сервісний портал (Service Portal);
- контролер доступу (Access Controller),

– а їх рівень може бути збільшений шляхом додавання серверів розвантаження трафіка (рис. 2).

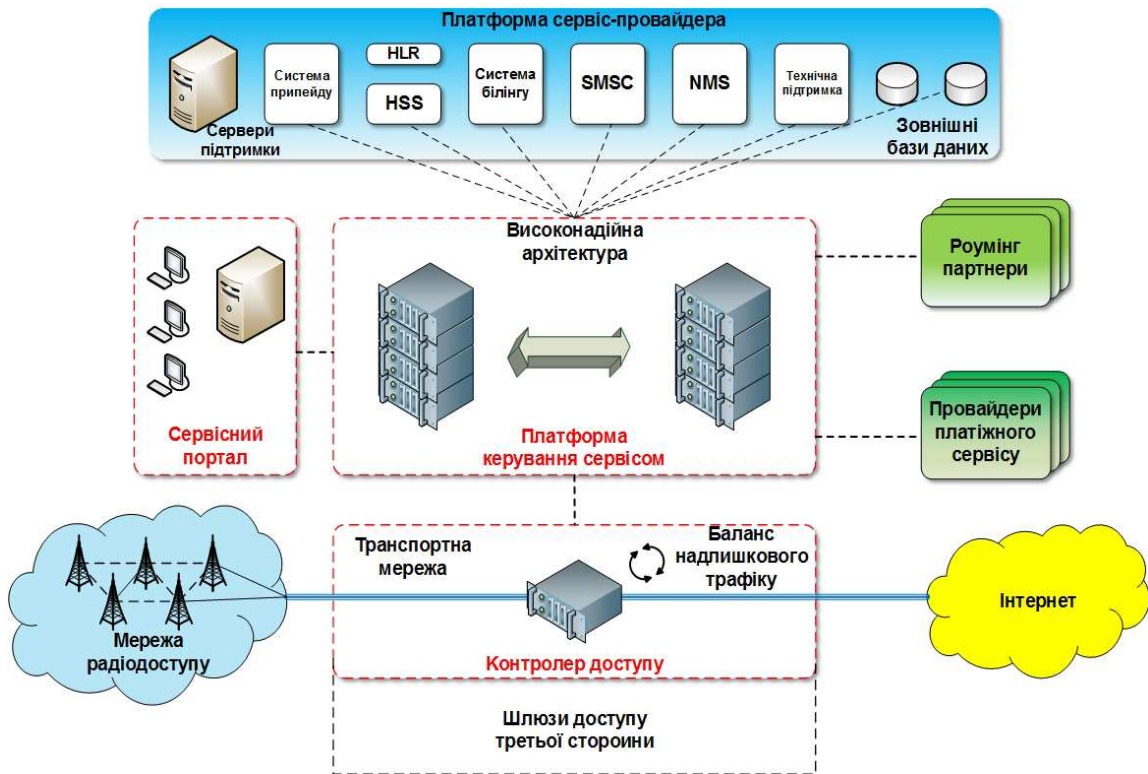


Рис. 2. Альтернативне рішення для HotSpot 2.0

Реалізація рішення з підтримкою HotSpot 2.0 повинна враховувати всі існуючі завдання і вимоги для формування успішного бізнес-кейсу. На рис. 3 наведено спрощений сценарій забезпечення безшовної аутентифікації користувачів з пристроями, що мають SIM-карту, як у мобільній, так і у Wi-Fi мережі. При цьому передбачено, що мережа Wi-Fi має статус надійної та безпечної з точки зору оператора.

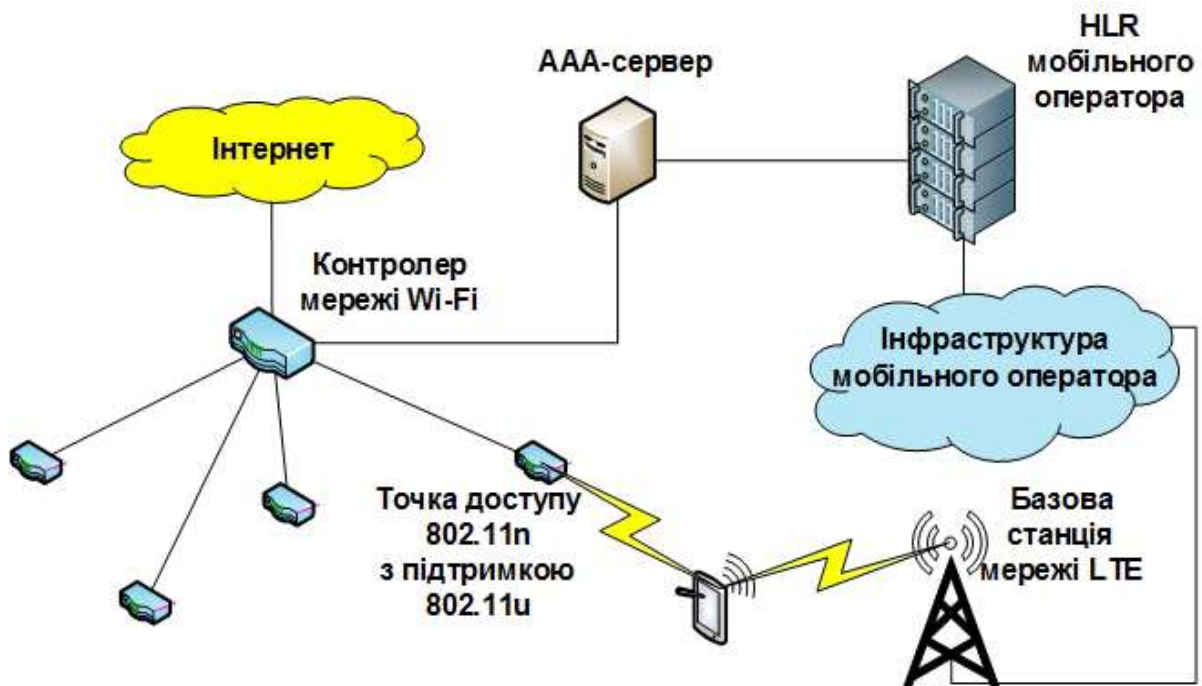


Рис. 3. Спрощена концепція інтеграції мережі Wi-Fi з мережею мобільного оператора LTE для реалізації безшовної аутентифікації за SIM-картами в HotSpot 2.0

Рішення для WLAN повинне мати централізовану архітектуру для забезпечення керуваності радіопідсистеми, масштабованості мережі, ефективності системи безпеки і реалізації можливостей гнучкої інтеграції з іншими мережами, наприклад, мобільного оператора. Крім того, рішення має бути максимально якісним і надійним та відповідати вимогам операторського класу. Після детального аналізу наявного обладнання було визначено, що всім вимогам максимально повно відповідає архітектура CUWN (Cisco Unified Wireless Network), яка дозволяє створювати найбільш передові Wi-Fi-рішення в індустрії.

Інтеграція Wi-Fi та мобільної мереж – непросте завдання як технічно, так і організаційно. Разом з тим від неї залежить успіх при переході до рішення на базі HotSpot 2.0. При виконанні подібної інтеграції на практиці можливі різні сценарії, що залежать від багатьох факторів, наприклад: використовують надійну мережу Wi-Fi або ненадійну (наприклад, це може бути власна Wi-Fi-мережа оператора, мережа його партнера чи чужий публічний HotSpot), чи буде виконуватися інтеграція мережі Wi-Fi через існуючу мобільну пакетну інфраструктуру LTE, або трафік даних будуть прямо направляти в Інтернет і т. д.

Рішення, запропоновані фахівцями компанії Cisco, дають можливість максимально ефективно реалізовувати подібні складні сценарії, дозволяючи операторам розробляти і застосовувати різні бізнес-моделі.

Процедури розвантаження мереж LTE за допомогою концепції HotSpot 2.0. Архітектура доступу в пакетну опорну мережу LTE з ненадійної мережі Wi-Fi через спеціалізований шлюз Evolved Packet Data Gateway (ePDG) з'явилася в специфікації 3GPP Release 8 і 10.

У більш ранніх документах 3GPP Release 6 визначено власне архітектуру, нові функціональні елементи, такі як: Wireless LAN Access Gateway (WAG), сервер і проксі AAA, шлюзи Packet Data Gateway (PDG) і Tunnel Termination Gateway (TTG), – а також інтерфейси між ними. Крім того, у них описані процедури аутентифікації абонентів, створення та розриву захищених тунелів IPSec між абонентськими пристроями та шлюзом PDG або TTG. Згідно з архітектурою I-WLAN на абонентських пристроях потрібна реалізація механізмів тунелювання IPSec/IKEv2, а також процедур аутентифікації EAP-SIM або EAP-AKA. Ця вимога стримує широке поширення архітектури I-WLAN і розгортання мереж на її основі. І хоча необхідне програмне забезпечення для абонентських пристроїв з'явилося вже досить давно, постачальники не квапляться включати його в стандартні версії операційних систем, що працюють на виробленому ними обладнанні.

Архітектура доступу в пакетну опорну мережу LTE з ненадійних мереж Wi-Fi через спеціалізований шлюз ePDG з'явилася в специфікації 3GPP Release 8. Як і в архітектурі I-WLAN, шлюз ePDG термінує захищені тунелі IPSec від абонентських пристроїв, але на відміну від неї взаємодіє вже зі шлюзом у мережі пакетної комутації P-GW. Взаємодія здійснюється через так званий інтерфейс S2b (рис. 4), на якому може використовуватися протокол PMIPv6 або, починаючи з Release 10, загальноприйнятий у середовищі стільникових операторів протокол GTPv2. Як і в архітектурі I-WLAN, на абонентських пристроях потрібна підтримка IPSec/IKEv2, а в стандартних версіях операційних систем, як зазначалося вище, підтримка цих протоколів відсутня.

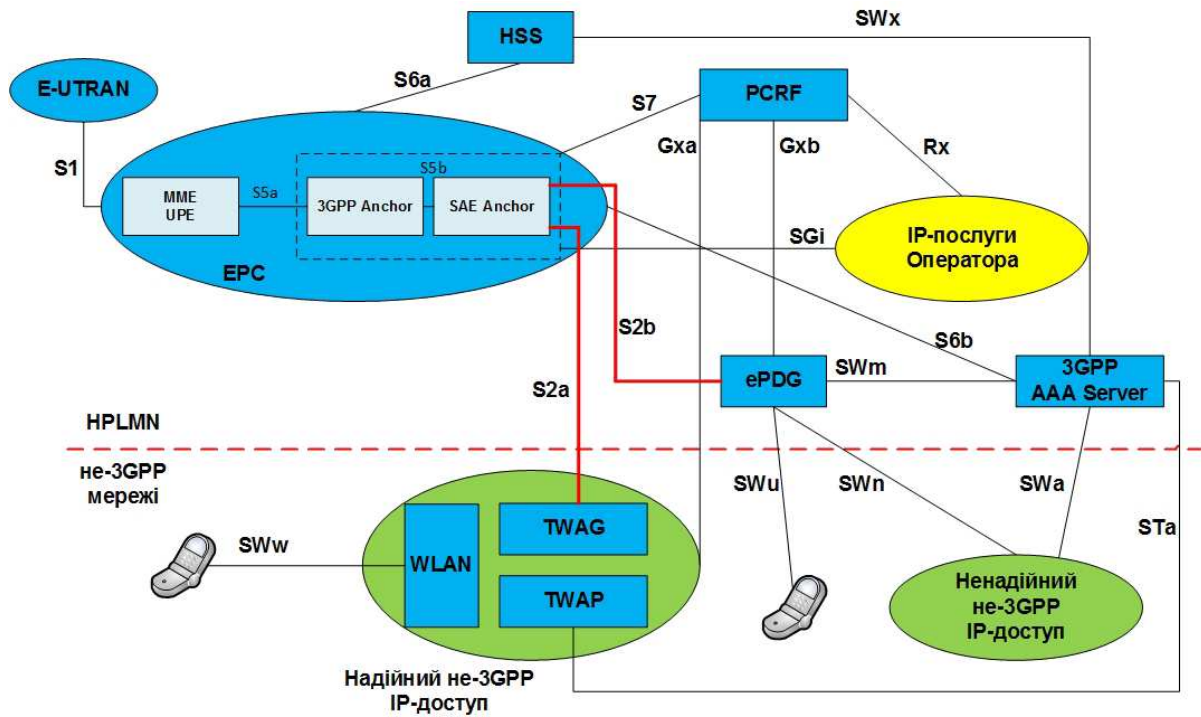


Рис. 4. Схема інтеграції надійних і ненадійних мереж Wi-Fi з пакетною опорною мережею LTE згідно з 3GPP TS 23.402 (Release 11)

Збереження IP-адреси при хендовері абонентського пристрою з мережі LTE в мережу Wi-Fi забезпечується за допомогою протоколу DSMIPv6. Для роботи протоколу потрібна реалізація клієнта DSMIPv6 на пристрої та домашнього агента DSMIPv6 безпосередньо на шлюзі P-GW. Інтерфейс між ними отримав назву S2c (рис. 4). І хоча поки жодне з доступних на ринку абонентських пристроїв не підтримує DSMIPv6, більшість виробників запланували його реалізацію.

Новий функціональний елемент пакетної опорної мережі, призначений для виявлення і вибору мережі доступу абонентським пристроєм, – ANDSF. З його розгортанням у своїй мережі оператори отримують можливість задавати правила і критерії, відповідно до яких абонентські пристрої для передачі даних повинні вибирати ту чи іншу мережу радіодоступу. Наприклад, при перевантаженні макросети LTE абонентський пристрій, що обслуговується нею, буде змушений у примусовому порядку включити радіоінтерфейс Wi-Fi і передавати дані через нього, а після закінчення періоду перевантаження він зможе повернутися до передачі даних через LTE. Правила створюються й оновлюються оператором, вони зберігаються на сервері ANDSF та за певними тригерами завантажуються на пристрої. Очевидно, що для підтримки цієї функціональності на абонентських пристроях повинне працювати відповідне клієнтське програмне забезпечення. Його прототипи і навіть комерційні версії вже запропоновані деякими постачальниками обладнання, у той же час, сервери ANDSF у своїх портфелях пропозицій мають практично всі постачальники мережевого обладнання.

Специфікація 3GPP Release 10 передбачає одночасні з'єднання з будь-якою APN через різні мережі радіодоступу MAPCON (Multi Access PDN Connectivity) і мобільність

на рівні потоків даних IFOM. Це наступний крок на шляху до забезпечення повної та безшовної мобільності даних: він відкриває можливість контролю за тим, до якої пакетної мережі й до якої APN слід підключитися через Wi-Fi, а до якої – через радіомережу LTE. При роботі з однією APN вказані механізми дозволять контролювати, потоки даних яких додатків направляти через Wi-Fi, а яких – через LTE.

Очевидно, що абонентські пристрої повинні підтримувати одночасну передачу даних через обидві радіомережі й на них повинні бути реалізовані розроблені 3GPP-розширення протоколу DSMIPv6, які й забезпечують функціональність IFOM. Крім того, пристрої повинні «вміти» відпрацьовувати правила мобільності й маршрутизації, які впливають на прийняття пристроєм рішення: чи можна йому використовувати декілька радіоінтерфейсів одночасно, чи є, зокрема, мережа доступу Wi-Fi пріоритетнішою, ніж WiMAX, для всіх з'єднань з даною APN, – і якщо так, то чи дозволено передавати дані через Wi-Fi. Наприклад, при з'єднанні з корпоративною APN передача даних через Wi-Fi може бути заборонена з міркувань безпеки. Правила завантажуються в пристрої та оновлюються із сервера ANDSF.

3GPP Release 11 розкриває архітектуру інтеграції надійної мережі Wi-Fi з пакетною опорною мережею через інтерфейс S2a на основі протоколу GTPv2 на додаток до PMIPv6. 3GPP приступив до поетапного опрацювання питань повної інтеграції надійних мереж доступу Wi-Fi з пакетною опорною мережею LTE в Release 11. Результати вивчення проблеми були опубліковані в технічному звіті 3GPPTR 23.852 [7], а згодом включені в специфікацію 3GPP TS 23.402 [8], у якій описано вдосконалення архітектури опорної мережі з метою поліпшення інтеграції з мережами радіодоступу CDMA2000, WiMAX і Wi-Fi, регулювання яких не входить у сферу діяльності 3GPP. Відповідно до специфікації стандартним методом є інтеграція надійних мереж Wi-Fi з пакетною опорною мережею через так званий інтерфейс S2a за протоколами PMIPv6 або GTPv2, як показано на рис. 4.

У типовому запиті мобільного пристрою на з'єднання з пакетною мережею PDN через мережу LTE передаються: ім'я точки доступу в Інтернет (ім'я APN, наприклад, internet.kyivstar.ua); тип PDN (IPv4, IPv6 або IPv4v6); набір протокольних параметрів і вид запиту (початкове приєднання, хендовер або приєднання для екстреного обслуговування). Однак на момент прийняття документів Release 11 механізми сигналізації цих ключових параметрів від абонентських пристроїв до опорної мережі через Wi-Fi ще не були визначені.

Зокрема, у драфті IETF вводяться нові атрибути, що розширюють методи EAP-SIM, EAP-AKA або EAP-AKA для сигналізації імені APN, виду запиту (приєднання до APN або роз'єднання), типу хендовера (зі збереженням відкритого сеансу IP або без такого), ідентифікатора поточного сеансу, а також індикатора типу мережі LTE, з якої здійснюється хендовер у мережу Wi-Fi. Для сигналізації в рамках даного питання також розглядають можливість застосування протоколів DHCP, RADIUS.

Процес передачі виклику мережі LTE до Wi-Fi-мережі. Стандарт 3GPP TS 23.402 описує власну інтеграцію надійних і ненадійних не-3GPP IP-мереж доступу в EPS. Він

передбачає, що Wi-Fi є дійсною мережею доступу, як і будь-яка інша мережа радіодоступу 3GPP. Це припущення дозволяє операторам використовувати компоненти EPC, які ґрунтуються на стандартах, для інтеграції, що допомагає гарантувати хороший рівень функціональної сумісності між різними типами доступу.

Щоб направити трафік Wi-Fi до EPC, визначають два інтерфейси, які обидва є завершальними сеансами Wi-Fi на шлюзі мережі пакетної передачі даних (P-GW), як показано на рис. 5.

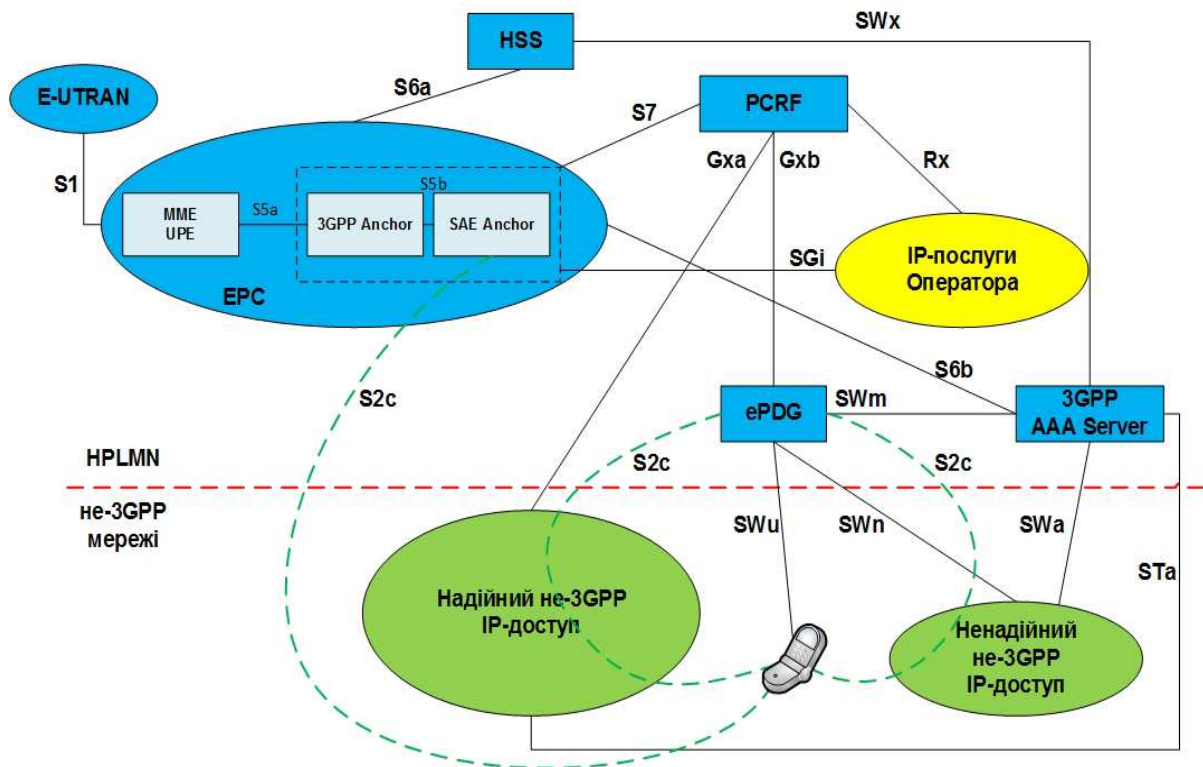


Рис. 5. Архітектура мережі LTE для інтеграції не-3GPP IP-мережі доступу в EPC з використанням інтерфейсу S2c

Інтерфейс S2c базується на протоколі DSMIPv6 і вимагає підтримки користувацького обладнання. DSMIPv6 створює тунельне з'єднання між користувацьким обладнанням і P-GW, яке застосовують для передачі всього трафіка. P-GW відповідає за призначення віртуальної IP-адреси до тунелю під час процесу налаштування. Ця IP-адреса з того ж IP-резерву, який використовують для сеансів LTE. Оскільки весь трафік до і від користувацького обладнання відправлений через тунель, то P-GW має повну видимість трафіка користувача і може застосувати PCC та інші необхідні функції до трафіка таким же чином, як це відбувається в сеансах LTE (рис. 6).

При такому підході стає можливим розвантаження потоку даних мережі LTE за допомогою з'єднання WLAN. Однак це працює тільки для повного розвантаження, тобто можливо зв'язатися або за допомогою з'єднання LTE, або за допомогою WLAN (рис. 7). Це пояснюється тим, що в цій архітектурі мережа WLAN розглядається як зовнішня, у яку передаються всі пакети даних.

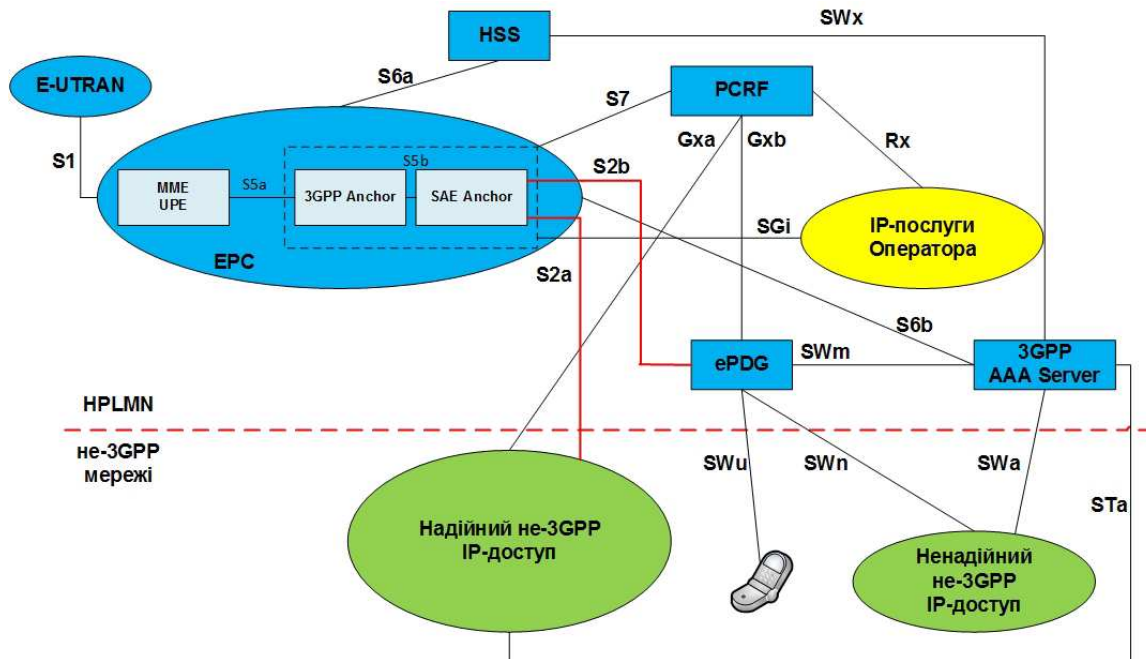


Рис. 6. Архітектура мережі LTE для інтеграції не-3GPP IP-мережі доступу в EPC з використанням інтерфейсу S2a



Рис. 7. Процедура повного WLAN-розвантаження на базі IP-мобільності

Інший варіант, показаний на рис. 7, полягає в тому, щоб вибрати інтерфейс S2a для передачі трафіка від мережі Wi-Fi до EPC.

Цей інтерфейс ґрунтується на протоколі PMIPv6. Як і S2c, він завершується на P-GW і включає видимість трафіка користувача. Різниця полягає в тому, що протокол PMIPv6 не вимагає ніяких змін на призначеному для користувача обладнанні. Шлюз бездротового доступу WAG у надійній не-3GPP IP-мережі забезпечує мобільні IP-функції прозоро для клієнта. Він створює тунель, запитує IP-адресу в P-GW і потім привласнює її з'єднанню Wi-Fi. Таким чином, устаткуванню користувача присвоєно IP-адресу, яка є частиною P-GW-резерву, але він розглядає її не як віртуальну, а як фізичну адресу безпосередньо в інтерфейсі Wi-Fi.

Одне з найбільш закінчених і повних рішень пропонує компанія Cisco. До його складу входять усі необхідні компоненти для побудови операторської мережі Wi-Fi: від точок доступу і їх контролерів до шлюзів eWAG та iWAG, що забезпечують інтеграцію довірених мереж Wi-Fi з пакетними опорними мережами 2G/3G і LTE.

Функція iWAG [9] призначена для інтеграції Wi-Fi зі шлюзом GGSN через інтерфейс Gn за протоколом GTPv1 або зі шлюзом P-GW через стандартний інтерфейс S2a за

протоколом PMIPv6 (рис. 8). При роботі як iWAG маршрутизатори ASR 1000 підтримують до 32 тис. аутентифікованих сеансів. Якщо iWAG виступає в ролі посередника RADIUS між WLAN і сервером AAA, то тригером для створення тунелю між iWAG і GGSN або P-GW є факт успішної аутентифікації абонента за EAP-SIM. Якщо WLAN і сервер AAA взаємодіють один з одним, минаючи iWAG, то таким тригером є повідомлення DHCP Discover з боку пристрою з підтримкою Wi-Fi. В обох випадках параметри, необхідні для створення тунелю, передаються на iWAG в атрибутах повідомлення RADIUS Access Accept з боку сервера AAA.

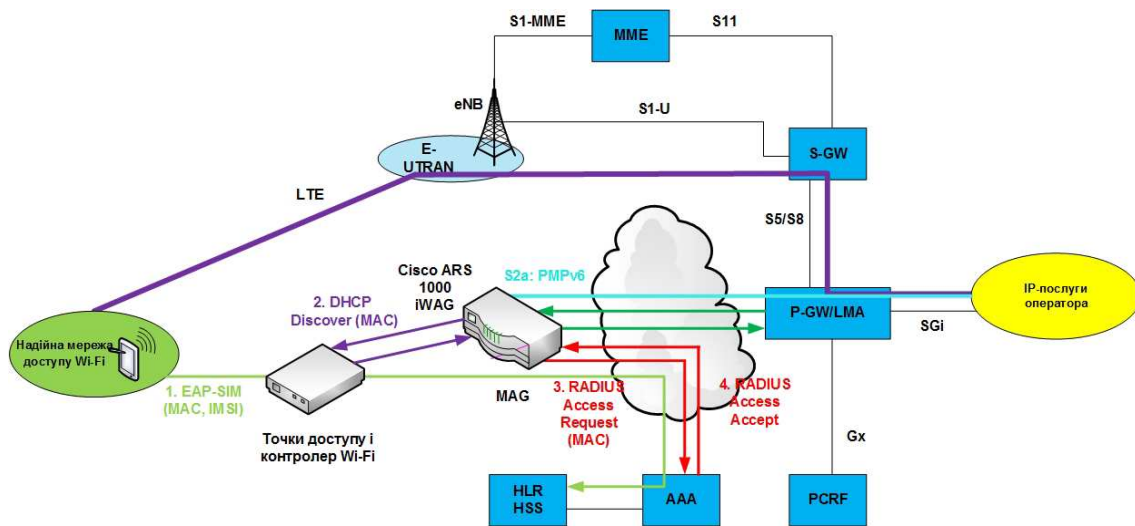


Рис. 8. Приклад інтеграції мережі Wi-Fi з пакетною опорною мережею LTE за допомогою iWAG на платформі Cisco ASR 1000

Розподіл різних типів трафіка між мережами WLAN та LTE. Для більш ефективного розвантаження даних WLAN існує вимога до відправлення різних потоків даних у різні CoAs (адреса для передачі). Це не можливо в поточній архітектурі, тому що є підтримка тільки одного CoA в кеші прив'язки. Таким чином, було розроблено нове розширення для мережевої мобільності (рис. 9), що має назву IFOM.

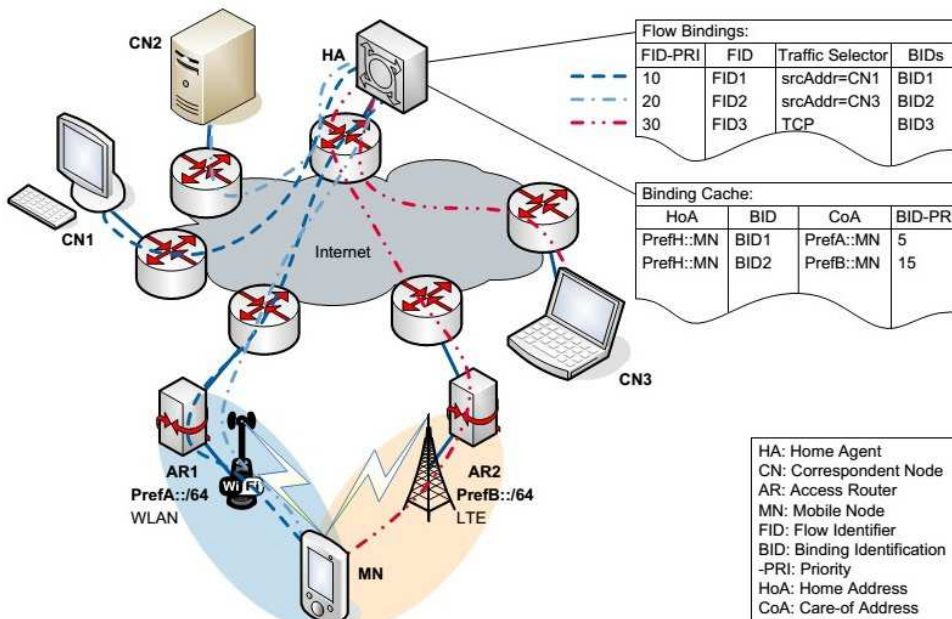


Рис. 9. Розширення IFOM для клієнто-орієнтованої мобільності

Центральною в цьому підході є нова таблиця Flow Bindings, яка з одним записом для кожного потоку, що характеризується в області Traffic Selector за допомогою вихідної адреси або адреси призначення, транспортного протоколу або інших полів у IP або заголовках більш високих рівнів. Кожен потік вказує на один запис у кеші прив'язок, використовуючи область VID, яка ідентифікує один з декількох CoAs, присвоєних UE. Обидва списки впорядковані щодо пріоритетів, які присвоєні кожному мобільному телефону окремо. Більш низьке число означає більш високий пріоритет.

Для кожного вхідного пакета даних його потік ідентифікований з найвищим пріоритетом, що відповідає запису від початку області Traffic Selector. Якщо жоден пакет даних не відповідає ніякому Traffic Selector або якщо відповідний запис у кеші прив'язки не існує, то використовується CoA з найвищим пріоритетом.

На прикладі (рис. 9) розглянуто два записи в кеші прив'язки, визначені для UE: VID1, щоб направляти пакети інтерфейсом WLAN, і VID2, щоб направляти їх по LTE. Тут маршрутизація по WLAN має більш високий пріоритет, ніж по LTE. Якщо вхідний пакет приходить від CN1, то він направляється інтерфейсом WLAN, а якщо він прибуває із CN3, то прямує по LTE. Пакети даних, відправлені за допомогою протоколу TCP без участі CN1 або CN3, також направляються по WLAN, бо вони вказують на VID3, який ще не визначений в кеші прив'язки, і таким чином використовують запис кешу прив'язки з найвищим пріоритетом. Те ж саме є слушним і для будь-яких інших пакетів.

Використання цього IFOM-розширення і розвантаження різних потоків даних (рис. 10) може бути реалізоване залежно від доступності та якості технологій доступу, таким чином, різні потоки можуть бути розвантажені по WLAN, зберігаючи при цьому з'єднання LTE. У наведеному прикладі (рис. 10) відеопотік (у реальному часі) збережений на LTE, у той час як VoIP, Web і з'єднання FTP розвантажені по WLAN.

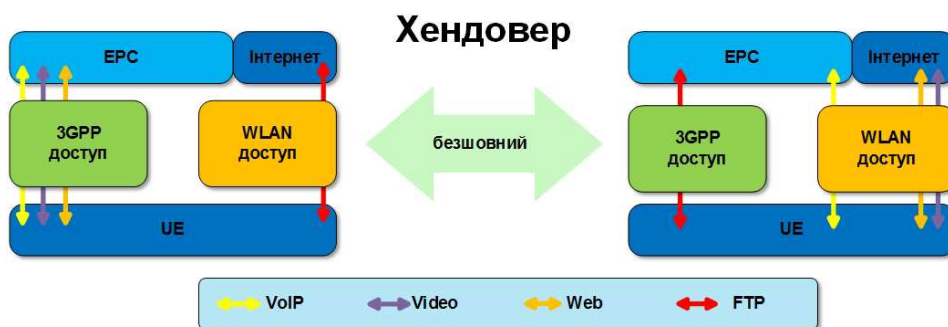


Рис. 10. Процедура WLAN розвантаження різних потоків даних на базі IFOM

Висновки. У статті проаналізовано існуючі проблеми стільникових мереж, у результаті чого виявлено, що з кожним роком стрімко зростають обсяги передачі даних, які не можуть у повному обсязі бути обробленими із заданим високим рівнем надання послуг QoS. Тому запропоновано вдосконалення структури мережі LTE для розвантаження частини трафіка через Wi-Fi. Для цього розглянуто структуру обох мереж та можливості їх інтеграції. За допомогою застосовуваного мережевого моста забезпечується процедура безшовної естафетної передачі між стільниковою мережею та хотспотами Wi-Fi.

Використовуючи рішення з розвантаження трафіка мобільної передачі даних через хотспоти Wi-Fi, мобільні оператори отримують реальну можливість підвищення пропускної здатності щонайменше на 10%. Але самої інтеграції мереж LTE та Wi-Fi недостатньо для забезпечення заданої QoS передачі даних, тому запропоновано використання концепції HotSpot 2.0, яка дає змогу забезпечити підтримку автоматичного входу мобільних пристроїв у мережу і захищений доступ до партнерських мереж Wi-Fi.

Таким чином, за допомогою вдосконалення структури мережі LTE зменшують її перевантаження, а отже, потенційно підвищують її економічну ефективність. Проте виникає необхідність покращення ефективності використання систем керування розглянутими мережами. Тому в подальших дослідженнях планується запропонувати такі рішення, які дозволять максимально ефективно використовувати запропоновану гібридну структуру мереж LTE, зокрема, необхідно дослідити можливість використання для даних цілей концепції мереж SDN.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ericsson Mobility Report [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.ericsson.com/mobility-report>.
2. Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html.
3. Тихвинский В. О. Сети мобильной связи LTE: технология и архитектура / В. О. Тихвинский, С. В. Терентьев, А. Б. Юрчук. – М. : Эко-Трендз, 2010. – 284 с.
4. Одарченко Р. С. Оцінювання ймовірності бітової помилки та пропускної здатності каналів антенних МІМО-систем / Р. С. Одарченко // Проблеми створення, випробування, застосування та експлуатації складних інформаційних систем : зб. наук. праць. – Житомир : ЖВІ НАУ, 2012. – Спецвип. 2. – С. 57–67.
5. Wireless Ukraine № 9 – 10 – К. : ІМС, 2012. – 68 с.
6. IEEE 802.11u [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.ieee802.org/11/>.
7. 3GPP TR 23.852 [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.3gpp.org/ftp/specs/archive/23_series/23.852/.
8. 3GPP TS 23.402 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.3gpp.org/DynaReport/23402.htm>.
9. Overview of the Intelligent Wireless Access Gateway [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/asr1000/configuration/guide/chassis/IWAG_Config_Guide_BookMap/IWAG_Config_Guide_BookMap_chapter_01.html.

Подано 07.04.2015

Р. С. Одарченко, О. П. Ткалич, Ю. И. Стецюра
РАЗГРУЗКА РАДИОИНТЕРФЕЙСА СЕТИ LTE ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ
КОНЦЕПЦИИ HOTSPOT 2.0

В статтє предложєн и обоснован метод усовершенствования структуры сети LTE для разгрузки части трафика через сеть Wi-Fi. Для этого рассмотрена их структура и

возможности интеграции. Было предложено использование концепции HotSpot 2.0, которая дает возможность обеспечить поддержку автоматического входа мобильных устройств в сеть и защищенный доступ к партнерским сетям Wi-Fi. С помощью усовершенствования структуры сети LTE решена проблема ее перегрузки, а следовательно, потенциально повышена ее экономическая эффективность.

R. S. Odarchenko, O. P. Tkalich, Y. I. Stetsiura

LTE NETWORK AIR INTERFACE DISCHARGE BY APPLYING HOTSPOT 2.0 CONCEPTS

The paper proposed a method of LTE network structure improving for unloading of traffic through a Wi-Fi network. The structure of both networks and their possibility of integration was considered. It was proposed to use the concept of HotSpot 2.0, which allows to provide automatic sign-in Mobile network and secure access to partner Wi-Fi networks support. With the improvement of LTE network structure was solved the problem of congestion, and therefore potentially increased its economic efficiency.