

УДК 004.056

І.М. Лях¹, Ю.Ю. Білак¹, Н.Ф. Шилова²¹ Закарпатський державний університет, Ужгород² Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, Одеса

КОМІРКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК ТРЕТЬОГО ПОКОЛІННЯ

Аналізується сучасна універсальна мобільна телекомунікаційна мережа третього покоління. Показано переваги UMTS 3G над іншими системами GSM. Наводиться процес планування радіомережі UMTS. Розглядається оцінка розмаху радіомережі UMTS (WCDMA) з наступними параметрами: територія, ємність і якість обслуговування.

Ключові слова: *коміркові мережі, універсальна мобільна телекомунікаційна мережа, система 3G, система 3G UMTS, технологія 3GPP, універсальний наземний радіодоступ UTRA, стандарт зв'язку UMTS, радіомережа WCDMA, трафік.*

Кожного року спостерігається приріст попиту на все більш різноманітні послуги, як телекомунікаційні так і мультимедійні. Здійснюється інтенсивне впровадження коміркових мереж рухомого зв'язку і систем супутникового зв'язку. Такі мережі призначені для передачі даних і забезпечення рухомих і стаціонарних об'єктів телефонним зв'язком.

Безупинний зріст обсягу інформації вимагає зменшення часу її передачі і прийому. Через це сьогодні спостерігається стійке зростання виробництва мобільних засобів радіозв'язку (пейджерів, стільникових радіотелефонів, супутникових користувацьких терміналів).

Рухомий зв'язок дозволяє абоненту отримувати послуги зв'язку в будь-якій точці світу в межах зон

дії наземних чи супутникових мереж. Мережі рухомого зв'язку створені з метою максимального задоволення потреб абонентів у послугах зв'язку на сучасному світовому рівні з можливістю виходу в телефонну мережу загального користування.

Серед сучасних телекомунікаційних засобів, найбільш швидкими темпами розвиваються мережі коміркового радіотелефонного зв'язку. Система коміркового зв'язку – це складна система, що має багато варіантів конфігурацій і може забезпечувати широкий набір виконуваних функцій. Вона може забезпечувати передачу мови, а також інших видів інформації, зокрема факсимільних повідомлень і комп'ютерних даних. Для передачі мови, у свою чергу, може бути реалізований звичайний двосто-

ронній і багатосторонній зв'язок. При організації звичайної телефонної розмови можливі режими автодозвону, очікування виклику, переадресації виклику й інші додаткові види обслуговування.

Використання сучасної технології дозволяє забезпечити абонентам таких мереж високу якість мовних повідомлень, надійність і конфіденційність зв'язку, мініатюрність радіотелефонів, захист від несанкціонованого доступу у мережу.

Система 3G UMTS (універсальна мобільна телекомунікаційна мережа) застосовується в основному в тих випадках, коли необхідно побудувати мережу великої ємності і з більш високою якістю передачі мови. Переваги UMTS перед іншими цифровими технологіями очевидні. Використовуючи широкосмугові сигнали, UMTS поширює сигнал набагато далі і, відповідно, обслуговує більшу площу, ніж системи, GSM (глобальна мобільна мережа) і PCS-1900, що використовують TDMA (доступ із часовим розділенням каналів). Оскільки ця технологія заснована на розподілі кодів, а не частот, вона може повторно використовувати ту саму ділянку спектра в суміжних комірках, не вимагаючи складних частотних планів. Крім передачі голосу, даних і факсів у системах UMTS можна передавати відеозображення в реальному масштабі часу і пейджингові повідомлення.

Системи третього покоління призначаються для мультимедійного зв'язку: при їх використанні системи персонального зв'язку дістають можливість забезпечувати високоякісну передачу зображень і відеоданих, а доступ до інформації і послуг з мереж загального користування і приватних мереж буде істотно розширений за рахунок вищих швидкостей передачі і нових можливостей відносно гнучкості зв'язків, якими володіють системи третього покоління. Все це, разом з розвитком систем другого покоління, що продовжується, створюватиме нові можливості у сфері бізнесу не тільки для виробників апаратури і операторів, а й для користувачів системи.

Отже, технологія UMTS отримала визнання як найбільш поширений повітряний інтерфейс третього покоління. Його специфікація була розроблена в рамках Партнерство за проектом в області технологій 3 покоління (3GPP) [3], який є сумісним проектом органів стандартизації Європи, Японії, Кореї, США і Китаю. У проекті 3GPP [5] технологія UMTS називається UTRA (універсальним наземним радіодоступом) з режимами FDD (частотне дуплексне розділення каналів) і TDD (часове дуплексне розділення каналів), при цьому назва UMTS використовується для обхвату обох режимів – FDD і TDD [2].

UMTS походить від існуючого GSM стандарту, але надає можливість високошвидкісної передачі даних з використанням радіодоступу широкосмугової кодової модуляції WCDMA, використовуючи протоколи HSDPA (високошвидкісна пакетна пере-

дача даних від базової станції до мобільного телефону) та HSUPA (високошвидкісна пакетна передача даних від абонента).

Розглянемо планування радіомережі UMTS на основі WCDMA (широкосмуговий множинний доступ із кодовим розподілом каналів), включаючи місткість, територіальне покриття і їх оптимізація на мережі. На рис. 1 показаний процес планування радіомережі WCDMA.

На етапі визначення розмаху системи оцінюються приблизне число зон розміщення базових станцій, можливості базових станцій і їх конфігурація і інші елементи мережі з врахуванням вимог оператора і розповсюдження радіохвиль в цій зоні. При визначенні розмаху мережі слід виконувати вимоги оператора до зони обслуговування, місткості і якості обслуговування. Місткість і якість обслуговування тісно зв'язані в мережах WCDMA [1], і тому обидва параметри повинні враховуватися одночасно при виборі розмірів таких мереж.

При детальному плануванні потрібний облік реального розповсюдження радіохвиль і оцінка оператором трафіку в кожній зоні. Розташування базових станцій і параметри мережі вибираються по методиці планування самим проектувальником. Після завершення детального планування можна проаналізувати місткість і зону обслуговування для кожної комірки. Під час роботи мережі можна проводити вимірювання її параметрів, а результати цих вимірювань можна використовувати для візуалізації і оптимізації роботи мережі. Процес планування і оптимізації можна також автоматизувати за допомогою програмованих засобів і елементів мережі.

Визначення розмаху радіомережі UMTS (WCDMA) – це процес, за допомогою якого виробляється оцінка можливих конфігурацій і кількості мережевого устаткування на підставі вимог оператора, пов'язаних з наступними параметрами [4].

Територія:

- зони обслуговування;
- інформація про типи зон;
- умови розповсюдження.

Ємність:

- спектр частот, що розташовується;
- прогнозування зростання числа абонентів;
- інформація про інтенсивність трафіку.

Якість обслуговування:

- розташування ймовірності зон;
- ймовірність блокування;
- пряме з'єднання кінцевого користувача.

У оцінку розмаху входять аналіз ресурсу радіолінії і зони обслуговування, оцінка місткості і, зрештою, оцінка кількості сайтів і апаратних засобів базових станцій, контролерів радіомережі (RNC), устаткування для різних інтерфейсів і елементів базової мережі.

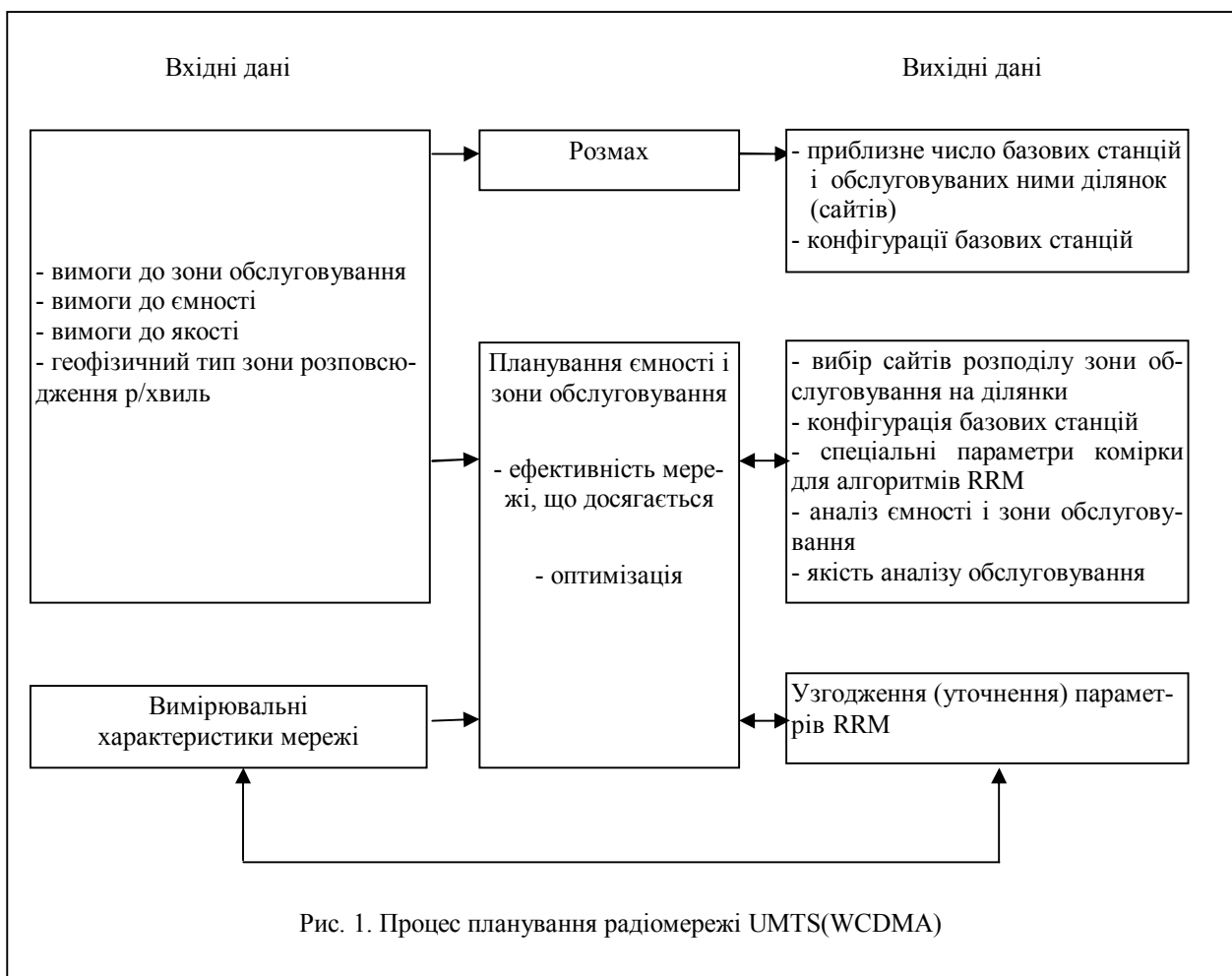


Рис. 1. Процес планування радіомережі UMTS(WCDMA)

Отже, UMTS є досить перспективним стандартом зв'язку. Пояснюється це насамперед характеристиками зв'язку стандарту. Досить важливим є фактор конфіденційності переговорів. Серед існуючих стандартів UMTS є найзахищеним.

Список літератури

1. Wacker A. *Static Simulator for Studying WCDMA Radio Network Planning Issues* / A. Wacker, J. Laiho-Steffens, Sipila, M. Jasberg // *Proceedings of VTC'99, Houston, Texas, May 1999.*
2. 3GPP Technical Specification 25.101, *UE Radio Transmission and Reception (FDD).*

3. 3GPP Technical Report 25.942, *RF System Scenarios.*
4. Sipila. *Estimation of Capacity and Required Transmission Power of WCDMA Downlink Based on a Downlink Pole Equation* / Sipila, Z. Honkasalo, J. Laiho-Steffens, A. Wacker // *to appear in Proceedings of VTC2000, Spring 2000.*
5. 3GPP TSG RAN WG4 Tdoc 99/329, *Impact of OHG Harmonisation Recommendation on UTRA/FDD, June 1999.*

Надійшла до редколегії 16.01.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.П. Машталір, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

ЯЧЕЧНАЯ СВЯЗЬ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

И.М. Лях, Ю.Ю. Билак, Н.Ф. Шилова

Анализируется современная универсальная мобильная телекоммуникационная сеть третьего поколения и оценка размаха радиосети UMTS (WCDMA) со следующими параметрами: территория, емкость и качество обслуживания.

Ключевые слова: ячеичные сети, универсальная мобильная телекоммуникационная сеть, система 3G, система 3G UMTS, технология 3GPP, универсальный наземный радиодоступ UTRA, стандарт связи UMTS, радиосеть WCDMA, трафик.

CELL-TYPE CONNECTION OF THE THIRD GENERATION

I.M. Lyah, Yu.Yu. Bilak, N.F. Shilova

Examines the contemporary universal mobile telecommunications network of the third generation and evaluation scale radio UMTS (WCDMA) with the following parameters: area, capacity and quality of service.

Keywords: cell-type networks, universal mobile telecommunication network, system of 3G, system of 3G UMTS, technology of 3GPP, universal surface radioaccess of UTRA, standard of connection of UMTS, radio network of WCDMA, traffic.