

*Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 16-17 листопада 2017.*

УДК 004.722

Н.І. Поліщук

Тернопільський Національний Технічний Університет імені Івана Пулюя, Україна

**ТЕХНОЛОГІЇ НАДАННЯ ПОСЛУГ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ ЧЕТВЕРТОГО
ПОКОЛІННЯ.**

N.I Polishchuk

**TECHNOLOGIES OF PROVISION OF MOBILE SERVICES OF THE FOURTH
GENERATION.**

До недавнього часу основним використанням мобільних мереж було здійснення – телефонних викликів між абонентами. Згодом мобільна індустрія додала до своєї основної послуги (передача голосу) можливість доступу до глобальної мережі Інтернет що дозволила операторам мобільного зв'язку надавати необмежені бездротові мультимедійні послуги, наприклад, передача електронних листів, повідомлень, перегляд Web-сторінок.

В Україні історія розвитку мобільного зв'язку вважається 16 червня 1993 року, коли в Україні було запроваджено мобільний зв'язок і здійснено перший дзвінок з [мобільного телефону](#). Першою компанією на ринку мобільного зв'язку стала компанія «УМС» (Ukrainian Mobile Communications — Український мобільний зв'язок, тепер — ПрАТ «ВФ Україна» під брендом [Vodafone](#)). Регулятором українського ринку телекомунікацій є Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ).

Перший прихід поколінь відбувався при переході з аналогових (1G) до цифрових стандартів передачі на початку 1990-х (2G). Наступний крок (3G) приніс підтримку мультимедіа, передачу з розширеним спектром. Очікуваний перехід до 4G принесе All-IP із комутацією пакетів, мобільний широкосмуговий доступ із швидкостями до гігабіта за секунду при передаванні із використанням декількох несучих.

4G (англ. 4th Generation) — четверте покоління рухомого (мобільного) радіозв'язку, наступник стандартів, які належать до 3G та 2G.

На даний час у світі налічується близько 80 країн, які використовують мережі нового покоління.

Згідно опублікованого звіту компанії OpenSignal у 2017 році визначенні країни з найшвидшим Інтернетом 4 покоління.

Перші п'ять країн зі списку:

- Сінгапур, 45.6 Мбит/сек
- Південна Корея, 43.5 Мбит/сек
- Угорщина, 42.6 Мбит/сек
- Норвегія, 41.4 Мбит/сек
- Нідерланди, 38.4 Мбит/сек

Міжнародний телекомунікаційний союз (англ. International Telecommunication Union, ITU) до стандартів четвертого покоління відносить стандарти мобільної передачі, затверджені у специфікації ITM-Advanced у жовтні 2010 року, кандидатами у четверте покоління були визначені 6 радіоінтерфейсів, серед них варіанти LTE-Advanced (3GPP LTE Release 10) та WiMax Release 2 (IEEE802.16m)

Однією з технологій, що використовуються для вирішення нагальних завдань сучасних телекомунікацій, є технологія Long Term Evolution (LTE).

Long Term Evolution (LTE, англ. Long Term Evolution — «довготерміновий розвиток»), маркетингова назва 4G LTE — назва мобільного протоколу передавання

даних; проект 3GPP, стандарт з вдосконалення UMTS для задоволення майбутніх потреб у швидкості.

WiMax від англ. Worldwide Interoperability for Microwave Access Стандарт IEEE 802.16 — стандарт бездротового зв'язку, що забезпечує широкосмуговий зв'язок на значні відстані зі швидкістю, порівняною з кабельними з'єднаннями.

Дані технології мають багато спільних рис серед них такі:

- Обидві побудовані на IP-технології;
- Використовується одна і та ж сама технологія модуляції на основі OFDM - ортогонального мультиплексування частотного поділу;
- Наявна підтримують розширення MIMO - множинний вхідний сигнал і множинний вихід.

Нижче у таблиці 1 наведені дані для порівняння двох конкурентних технологій надання послуг стандарту 4G

Таблиця 1 – Порівняння технологій LTE і WiMax

Критерії порівняння	LTE-Advanced	WiMax
Пропускна ширина каналу	1,4 МГц до 100 МГц	до 40 МГц
Модуляція каналу	для uplink (SC-FDMA), для downlink (OFDMA)	для двох каналів зв'язку – SOFDMA
Тривалість кадру	10 мс	5 мс
Стабільність роботи на швидкості	до 450 км/год ,(280 миль/год,)	120 км/год (75 миль/год)
Сумісність	сумісність з усіма попередніми мобільними технологіями GSM, GPRS, UMTS, WCDMA, CDMA, CDMA200, EV-DO	сумісний з попередньою версією WiMax
Вартість розгортання	Висока вартість	Низька вартість

В підсумку LTE набагато популярніша і поширена технологія, ніж WiMax, і те, що більша частина мобільних операторів вибирає LTE як технологію 4G вважається правильним кроком в розвитку стандарту 4G. Як видно з таблиці наведеної вище LTE має ряд переваг над WiMax. Однією з найбільших переваг LTE є сумісність з усіма попередніми мобільними технологіями GSM, GPRS, UMTS, WCDMA, CDMA, CDMA200, EV-DO. В той час WiMax сумісний з попередньою версією WiMax, який не використовувався як мобільні технології. LTE має кращі показники стабільності для мобільних користувачів - швидкість до 450 км / год. Також LTE термінали мають кращі характеристики енергоспоживання, що є добрим показником при знеструмленні. Хоча WiMax програє LTE майже по усіх показниках, вона має і переваги. Серед них: низька вартість розгортання. Тому WiMax - кращий вибір для мережі з низькою вартістю встановлення в країнах, що розвиваються, бездротова заміна DSL, приватних мереж у віддалених промислових сегментах.