

УДК 004.8

Козак Я.М.– ст. гр. СІМ-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В МЕРЕЖАХ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

Науковий керівник: д.т.н., проф. Грицик В.В.

Kozak Y.M.

*TernopilIvanPul'ujNationalTechnicalUniversity*

### **CURRENT STATE RESEARCH IN DATA IN MOBILE NETWORKS**

Supervisor: PhD, Prof. Hrytsyk V.V.

Ключові слова: мережі мобільного зв'язку, технології передачі даних, бездротова передача даних.

Keywords: mobilenetwork, datatransmissiontechnology, wirelessdata

До недавнього часу основним фактором, який мав найбільший вплив на розвиток мобільних комунікацій, була традиційна передача голосу. Проте впровадження нових технологій високошвидкісної передачі даних, включаючи GPRS і EDGE, і еволюція до систем UMTS WCDMA дозволила операторам мобільного зв'язку надавати необмежені бездротові мультимедійні послуги, наприклад, передача електронних листів, повідомлень, перегляд Web-сторінок, доступ до корпоративних мереж.

Перша технологія пакетної передачі даних в мобільних мережах – GPRS, яка належить до другого покоління мобільних технологій 2G (саму технологію відносять до покоління 2,5G). При використанні GPRS інформація збирається в пакети і передається через невикористовуванні в даний момент голосові канали, така технологія передбачає більш ефективне використання ресурсів мережі GSM. При цьому, що є пріоритетом передачі - голосовий трафік або передача даних - вибирається оператором зв'язку. GPRS за принципом роботи аналогічна Інтернету: дані розбиваються на пакети і відправляються одержувачу (необов'язково одним і тим же маршрутом), де відбувається їх з'єднання.

Протокол GPRS прозорий для TCP/IP, тому інтеграція GPRS з Internet непомітна кінцевому користувачеві. Пакети можуть мати формат IP або X.25, при цьому не має значення, які протоколи використовуються поверх IP, тому є можливість використання будь-яких стандартних протоколів транспортного і прикладного рівнів, що застосовуються в мережі Internet (TCP, UDP, HTTP, HTTPS, SSL, POP3, XMPP та ін.).

Наступна технологія EDGE (EGPRS) – цифрова технологія бездротової передачі даних для мобільного зв'язку, яка функціонує як надбудова над 2G і 2.5G мережами. Ця технологія працює в TDMA і GSM-мережах.

EDGE забезпечує передачу даних зі швидкістю до 474 Кбіт/с в режимі пакетної комутації (8 тайм-слотів x 59,2 Кбіт/с на схемі кодування MCS-9) відповідаючи, таким чином, вимогам ІТУ до мереж 3G.

Для EDGE на практиці швидкість навряд чи перевищить: 59,2 Кбіт/с в каналі x 4 канали в один час = 236,8 Кбіт/с.

Технологію EDGE відносять до мережі 2,75G, що характеризує її як перехідну технологію від мереж 2G до 3G.

За час існування покоління 3G воно збагатилось великою кількістю технологій для передачі даних мобільними мережами, основні з яких наведено далі.

3G включає в себе 5 стандартів сімейства IMT-2000 (UMTS / WCDMA, CDMA2000/IMT-MS, TD-CDMA/TD-SCDMA (власний стандарт Китаю), DECT і UWC-136).

Найбільшого поширення в світі отримали два стандарти: UMTS (або W-CDMA) і CDMA2000 (IMT-MS), в основі яких лежить одна і та ж технологія - CDMA (CodeDivisionMultiple Access - множинний доступ з кодовим поділом каналів). Також можливе використання стандарту CDMA450.

На сьогоднішній день перевага стандарту CDMA2000 над іншими аналогами є беззаперечною а подальший розвиток 3G мереж базуватиметься саме на цій технології. Дане домінування зможе змінити лише впровадження мереж наступного покоління – 4G.

UMTS (UniversalMobileTelecommunicationsSystem - Універсальна мобільна телекомунікаційна система) - технологія стільникового зв'язку, розроблена Європейським інститутом стандартів телекомунікацій (ETSI) для впровадження 3G в Європі.

UMTS, використовуючи розробки W-CDMA, дозволяє підтримувати швидкість передачі інформації на теоретичному рівні до 21 Мбіт/с. (при використанні HSPA +).

Конкурентом технології UMTS є CDMA. CDMA (CodeDivisionMultiple Access) - технологія множинного доступу з кодовим поділом каналів, стандарт зв'язку третього покоління. Стандарт CDMA був розроблений в 1993 році і на даний момент є найбільш перспективним в плані розвитку та прийняття загального стандарту зв'язку. Кількість абонентів стандарту CDMA у рази перевищує кількість абонентів UMTS. Подальший розвиток CDMA ґрунтується на технології CDMA2000. У таблиці 1 відображено різні покоління стандарту CDMA на основі технології EV-DO.

4G – четверте покоління мобільного зв'язку, що характеризується високою швидкістю передачі даних і підвищеною якістю голосового зв'язку. До четвертого покоління прийнято відносити перспективні технології, що дозволяють здійснювати передачу даних зі швидкістю, що перевищує 10 Мбіт/с рухомих абонентам.

5G (5-е покоління мобільних мереж або 5-го покоління бездротових систем) — назва, яку використовують в деяких наукових працях і проектах для позначення таких основних фаз мобільних телекомунікаційних стандартів після 4G стандартів.

Наразі, 5G не є офіційним терміном, використання для будь-якої конкретної специфікації або в будь-яких офіційних документів до опублікування телекомунікаційними компаніями або органами стандартизації, таких як 3GPP, WiMAXForum і MCE-R. Новий стандарт-реліз наступний після 4G у розробці, органи зі стандартизації, але в цей час не розглядаються як нове мобільне покоління з реалізації і розгортання систем сумісних з 4G все ще триває.

Як можна зрозуміти із вище наведеного матеріалу, існує доволі великий спектр технологій передачі даних в мережах мобільного зв'язку, тому варто детальніше дослідити сучасні технології передачі даних в мережах мобільного зв'язку.