

**Changhao Yu, В. С. Бєлов**

(Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

## **АНАЛІЗ АДАПТОВАНOSTI БЕЗПРОВОДОВИХ МЕРЕЖ В КОНЦЕПЦІЇ NGN**

**Анотація.** Досліджено можливості неруйнівного переходу в безпроводових мережах 4G.

**Ключові слова:** 4G, LTE, NGN, безпроводова мережа.

**Abstract.** The possibilities of non-destructive transition in 4G wireless networks are investigated.

**Keywords:** 4G, LTE, NGN, wireless network

Велика частина мереж LTE працює в парному спектрі в режимі FDD (Frequency Division Duplex) [1] – частотний режим рознесення вхідного і вихідного каналу, при якому прийом і передача сигналу відбуваються на різних частотах. На сьогодні мережі LTE TDD існують в 18 країнах світу, де вже розгорнуто 23 мережі LTE, які підтримують режим TDD (Time Division Duplex) [1, 2] – прийом і передача сигналу відбуваються на одній частоті, але з часовим розділенням. Така технологія найкраще підходить для додатків, що мають несиметричний трафік.

Всього під технологію LTE виділено понад 40 частотних діапазонів, при цьому використання спектра [3, 6] для LTE має регіональні особливості. В США найбільш популярними є діапазони 700 МГц (band 13 та band 17) та AWS (AWS band – Advanced Wireless Services band) – парні частоти в діапазонах 1710-1755 МГц (канали прийому) (поєднання діапазонів 1,7 ГГц / 2,1 ГГц), в Європейських країнах - діапазони 1800 МГц (band 3) і 2600 МГц (band 7) [4, 9], в перспективі – 800 МГц (band 20). В Японії перші запуски LTE відбулися в діапазоні 800 МГц / 850 МГц; 1,5 ГГц; 1,7 ГГц і 2,1 ГГц (в залежності від оператора); також було виділено діапазон 700 МГц (стандарт ART700) для запуску майбутніх мереж LTE.

Переформатування частот GSM для їх використання в мережах LTE, особливо в діапазоні 1800 МГц, а в деяких випадках в – 900 МГц важливе питання при розгортанні таких мереж. При цьому більшість регуляторів схвалює технологічно нейтральний підхід, при якому оператори можуть використовувати наявні у них частоти незалежно від конкретної технології.

На сьогодні найбільш поширеним в світі діапазоном залишається 1800 МГц (band 3) [5, 8] – його використовують велика кількість комерційних мереж LTE FDD. Також активно використовуються діапазони 2,6 ГГц (band 7) і 800 МГц (band 20). Розвиток LTE на частоті 1800 МГц у середньому на 60% економічніше, ніж будівництво мереж в інших високочастотних діапазонах.

**Література**

1. Common LTE standard enabling common ecosystem [Electronic resource] – Access mode: <https://www.qualcomm.com/invention/technologies/lte/tdd> (last access: 15.03.17). – Title from the screen.
2. Changhao Yu. Аналіз частотного розподілу в стандарті 4G LTE [Electronic resource] / Changhao Yu, В.С. Белов – Access mode: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-frtzp/all-frtzp-2017/paper/view/2501/1891>(last access: 06.09.17). – Title from the screen.
3. Белов В.С. Декодер складових комплексного каналу з ортогональним частотним розділенням несучих / В.С. Белов, А.С. Белов // Східно-європейський журнал передових технологій: фізико-технологічні проблеми радіотехнічних пристроїв, засобів телекомунікацій, нано- і мікроелектроніки – 2013 – том 6, № 12(66) (2013) – С. 11-14. ISSN: 1729-4061
4. Белов В.С. Визначення фазових станів у багатопозиційних маніпуляціях з квадратурним представленням інформації / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – 2013 – №3 – С. 135-138.
5. Белов В.С. Реалізація апаратного декодера мультиплексованих сигналів з ортогональним частотним поділенням / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – 2012. - №3.- С. 129-133
6. Кичак В.М. Оцінка впливу кількісних характеристик зміни інформаційного параметру на завадостійкість каналів зв'язку з КАМн. / В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов // Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». – 2012. – №4. – С. 59-62
7. В.М. Кичак, В.С. Белов, А.С. Белов. Визначення бітових спотворень в каналах з прямою корекцією помилок. Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах». – 2012. - №1.- с. 121-124
8. Белов В.С. Аналіз сайтів рухомої мережі GSM–1800 / О.В. Колісник, В.С. Белов // Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН-2015). Україна, Вінниця, ВНТУ, 23–26 квітня 2015: тези доповідей. – 2015. – Режим доступу – [http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/files/kolisnikolbgaviktorivna\\_materials\\_1428656776.doc](http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/files/kolisnikolbgaviktorivna_materials_1428656776.doc) (last access: 15.03.17). – Title from the screen.