

**М. В. Васильківський, Фарінанго Муньос Данієль Ізраель,
О. В. Стальченко**

(Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

ПІДВИЩЕННЯ СПЕКТРАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОКАНАЛЬНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Анотація. Здійснено підвищення ефективності використання частотного ресурсу, застосовуючи новий метод неортогонального множинного доступу з розділенням абонентських каналів за потужністю PD-NOMA.

Ключові слова: частотно-часовий ресурс, OFDMA, CDMA, PD-NOMA, мобільна система, широкопasmовий доступ.

Abstract. Frequency resource efficiency has been improved with the new non-orthogonal multiple access method with PD-NOMA subscriber channel separation.

Keywords: frequency-time resource, OFDMA, CDMA, PD-NOMA, mobile system, broadband.

Вступ

Бурхливий розвиток нової технології "Інтернету речей" призводить до того, що система зв'язку наступного покоління повинна забезпечувати роботу безлічі бездротових пристроїв, датчиків, сенсорів і побутових приладів в межах однієї вузлової станції.

На даний момент ця проблема вирішується єдиним способом збільшенням смуги частот і використанням додаткових частотних діапазонів. Однак, такий шлях має два недоліки: підвищення вартості оренди операторами частотного діапазону і його фізично обмежений ресурс.

Іншим шляхом вирішення проблеми може бути збільшення ефективності використання доступного фізичного частотно-часового ресурсу (ЧЧР), який являє собою часовий інтервал і смугу частот для передачі сигналу [1]. Для найбільш ефективної роботи системи зв'язку необхідно розподіляти ЧЧР між користувачами так, щоб він використовувався кожним користувачем максимально ефективно.

Метою роботи є дослідження методів і алгоритмів, що дозволяють підвищити ефективність використання частотно-часового ресурсу в телекомунікаційних бездротових мобільних системах широкопasmового доступу.

Результати дослідження

Використовувані в даний час методи множинного доступу, такі як OFDMA, CDMA та ін. ідеологічно ґрунтуються на максимальному

виключенні міжканальної інтерференції. У викладених методах будь-яка міжканальна інтерференція є неконтрольованою і приводить додатковим спотворенням сигналу [2].

У PD - NOMA відбувається ущільнення каналів за потужністю в єдиному частотно-часовому ресурсі, при цьому кожен користувач є міжканальною завадою для сусідніх. За допомогою спеціальних алгоритмів компенсації можливо усунути міжканальну заваду (компенсувати спотворення) і зробити демодуляцію сигналу.

Ідея Massive MIMO полягає в тому, щоб сформувати вузький промінь у напрямі кожного користувача і, таким чином, виключити міжканальну інтерференцію. Об'єднання OFDMA і PD-NOMA є найбільш вигідним рішенням для застосування в мобільних системах зв'язку із складними умовами каналу РРВ. OFDMA дозволяє найбільш ефективно працювати в складному багатопроменевому каналі передачі і розподіляти частотно-часовий ресурс між абонентами, а PDNOMA дозволяє гнучко розподіляти енергетичний ресурс в залежності від оцінки стану каналу РРВ. Перспектива використання такого підходу описана в [3].

Висновки

Запропоновано алгоритм формування та обробки сигналів множинного доступу з поділом каналів за потужністю на ортогональних несучих PD/OFDMA, що дозволяє збільшити спектральную ефективність системи багатоканального безпроводного зв'язку до 1,25 разів у порівнянні з сигналами множинного доступу з ортогональним частотним розділенням каналів OFDMA. Збільшення виграшу пропускної здатності каналів PD/OFDMA відносно OFDMA досягається при збільшенні різниці відношення сигнал/шум мультиплексованих каналів в єдиному частотно-часовому ресурсі призначених для користувача.

Література

1. Soldani D., Manzalini A. Horizon 2020 and beyond: on the 5G operating system for a true digital society // IEEE Vehicular Technology Magazine. – 2015. – Vol. 10. – № 1. – PP. 32-42.
2. Scenarios for 5G mobile and wireless communications: the vision of the METIS project / A. Osseiran, F. Boccardi, V. Braun et al. // IEEE Communications Magazine. – 2014. – Vol. 52. – № 5. – PP. 26–35.
3. Тихвинский В. О., Бочечка Г. С. Концептуальные аспекты создания 5G // Электросвязь. – 2013. – №. 10. – С. 29-34.