

## **РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ МОДЕЛЕЙ РОЗПОДІЛУ ПІДКАНАЛІВ В МЕРЕЖАХ СТАНДАРТУ IEEE 802.16**

В результаті проведених досліджень встановлено, що одним з найбільш ефективних підходів щодо підвищення продуктивності і поліпшення основних показників якості обслуговування (Quality of Service, QoS) для систем заснованих на стандарті IEEE 802.16 [1, 2] є принципи структурної самоорганізації, а саме рішення з управління частотним ресурсом.

Більшість відомих рішень з управління частотним ресурсом, спрямовано на вирішення задачі розподілу піднесущих. Частотна поднесуща є первинною структурною одиницею OFDM, логічне об'єднання яких формує елемент частотного ресурсу, що має назву підканалу. Кількість піднесущих в підканалі фіксована і залежить від використовуваного режиму зв'язку. Група підканалів в свою чергу формує частотний канал. В результаті цього завдання розподілу частотного ресурсу повинно зводитися до задачі розподілу підканалів між користувацькими станціями мережі.

Аналіз відомих рішень дозволив визначити наступні вимоги до перспективних рішень в цій області:

- орієнтація на вирішення задачі розподілу підканалів;
- інваріантність до розглядаємої топології ширококугової безпроводової мережі;
- орієнтація на переважно динамічний характер вирішення задачі розподілу підканалів;
- облік типу і характеру циркулюючого в безпроводовій мережі трафіку;
- орієнтація на максимізацію продуктивності безпроводової мережі і на поліпшення інших показників якості обслуговування;
- облік технологічних особливостей безпроводової мережі.

На підставі сформульованих вимог запропоновані дві математичні моделі розподілу підканалів між користувацькими станціями безпроводової мережі стандарту IEEE 802.16, представлені рядом лінійних умов-обмежень. Новизна даних моделей полягає у формулюванні задачі розподілу частотного ресурсу як задачі розподілу підканалів з жорстко закріпленим числом піднесущих в

кожному з них. Даний підхід, на відміну від відомих рішень, відповідає вимогам стандарту IEEE 802.16 щодо структури частотного каналу і може бути реалізований в мережних протоколах і механізмах, які відповідають за розподіл доступного частотного ресурсу. При цьому одна математична модель спрямована на застосування в технологіях IEEE 802.16a і IEEE 802.16d, що використовують схему OFDMA з фіксованою шириною частотного каналу, а друга - в технології IEEE 802.16e з масштабованим варіантом OFDMA. Крім того, в ході розподілу підканалів гарантується необхідна швидкість передачі даних для кожної з користувачських станцій.

Запропоновані рішення задачі розподілу частотних підканалів в мережах стандарту IEEE 802.16 орієнтовані на використання підканалів з фіксованою і рівною кількістю піднесущих в кожному з них. Використання зазначених підходів призводить до рішень, в яких сумарні пропускні спроможності, що виділяються кожній з користувачських станцій, значно перевищують необхідні. Це може призвести до ситуації, в якій пропускної спроможності каналного ресурсу буде недостатньо для задоволення вимог по швидкості передачі всіх користувальницьких станцій.

Було прийнято рішення про розробку моделі розподілу підканалів між користувачськими станціями бездротової мережі стандарту IEEE 802.16 з динамічною шириною частотних підканалів, тобто процес виділення кількості піднесущих кожному з підканалів частотного каналу має динамічний характер. Використання даного підходу дозволило формувати частотні підканали різної ширини в рамках одного частотного каналу. При цьому пропускні спроможності окремих підканалів відповідають необхідним швидкостям передачі окремих користувальницьких станцій. Модель розподілу підканалів з динамічною шириною спрямована на використання в технологіях IEEE 802.16a і IEEE 802.16d, що використовують схему OFDMA з фіксованою шириною частотного каналу, а також в технології IEEE 802.16e з масштабованим варіантом OFDMA.

## **Література**

1. IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, IEEE Std 802.16-2004, Oct. 1, 2004.
2. IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 16: Air Interface for Fixed and Mobile Broadband Wireless Access Systems, IEEE Std 802.16e-2005, Feb. 28, 2006.