

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ INTEGRATED SMALL CELL ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ЄМНОСТІ МЕРЕЖІ 5G У ГУСТОНАСЕЛЕНИХ ЛОКАЦІЯХ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз технології Integrated small cell (ISC), що може використовуватись для покращення характеристик маштабованості мереж мобільного зв'язку покоління 5G. Визначено основні проблеми впровадження мереж зв'язку п'ятого покоління та можливості даного методу, щодо розширення мережі та покращення покриття.

Ключові слова: спектральна ефективність, пропускна здатність каналу, 5G, integrated small cell

Abstract

We analyzed the Integrated small cell (ISC) technology, which can be used to improve the scalability characteristics of 5G generation mobile communication networks. The main problems of the implementation of the fifth generation communication networks and the possibilities of this method in terms of network expansion and improvement of coverage are determined.

Keywords: spectral efficiency, channel bandwidth, 5G, integrated small cell

Вступ

Малі стільники є життєво важливими для розширення мереж 5G і забезпечення цільового покриття на певних територіях. На відміну від великих макростільників, малі стільники є більш енергоефективними та надають високошвидкісні послуги. Малі стільники відіграють важливу роль у трансляції широкосмугового зв'язку 5G, який забезпечує високу швидкість у діапазоні. Стільники Indoor (у приміщеннях) забезпечують надійне цільове покриття для конкретних користувачів IoT і допомагають усунути «мертві» зони в корпоративних середовищах [1].

Подібно до попередніх поколінь стільникових мереж, 5G сильно залежатиме від малих стільників у зонах підвищеного попиту на трафік. Технології малих комірок 5G також дозволять проводити масштабування мережі зв'язку, що є економічно вигідним та технологічно не складним у реалізації варіантом.

Результати дослідження

Базові станції ISC 5G надзвичайно компактні, що дозволяє операторам розгортати їх у різних середовищах, де потрібне збільшення ємності. Незалежно від того, чи потрібно оператору підтримувати велику кількість споживачів, або велику кількість пристроїв IoT, невеликі стільники можуть зміцнити та покращити покриття місцевого стільникового зв'язку. Мережа ISC використовує два типи інтерфейсів, як показано на рис.1. Малі стільники з'єднуються з контролером c-SON через інтерфейс S1, а між собою БС з'єднуються за допомогою інтерфейсу X2 [2].

Не тільки управління передачею виконується через інтерфейс X2, а також керування каналами та режимами роботи, а також параметрами навантаження трафіку. Контролер c-SON із системи моніторингу, періодично збирає інформацію із підключених стільників і використовує її, якщо виявлено будь-який перевантажений стільник, технологія оптимізує та оновлює параметри передачі ISC для розподілу навантаження у мережі [2].

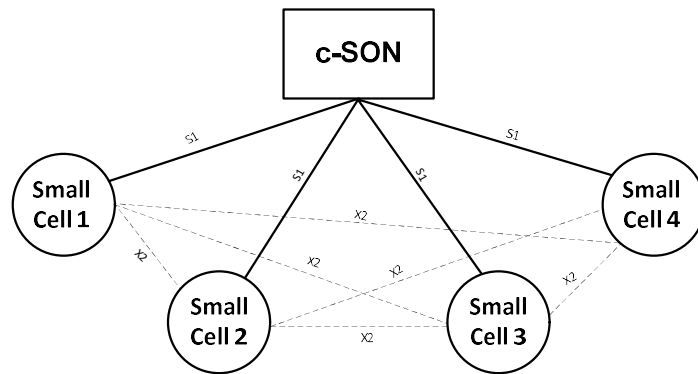


Рисунок 1 – Архітектура RAN мережі з використанням c-SON контролера

Що стосується частоти носійної таких стільників, то доцільним є використання незайнятого діапазону міліметрових хвиль: це діапазони 20-90 ГГц, а точніше 28 і 38 ГГц (де доступні 3-4 ГГц), а також 70 та 80 ГГц, де доступно 10 ГГц.

Особливе значення для ISC БС має знижена довжина хвилі носійної, що дозволяє реалізувати багато елементів антени в малих та гнучких форм-факторах. Реалізація мережі з такими параметрами дозволить збільшувати ємність мережі 5G до необхідних значень у тих, чи інших сценаріях використання.

Висновки

Проаналізовано основні характеристики технології Integrated Small Cell, що використовуються для реалізації мережі 5G на територіях з великою щільністю користувачів та необхідністю забезпечити передавання значних обсягів інформації. Було обґрунтовано, що використання ISC є необхідним для розкриття усіх можливостей технологій 5G та реалізації поставлених до неї цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mogensen Preben, Pajukoski Kari, Tirola E. 5G small cell optimized radio design [Електронний ресурс] // Preben Mogensen, Kari Pajukoski, E. Tirola // Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/269304509_5G_small_cell_optimized_radio_design
2. Одарченко Р.С., Полігенько О.О., Дика Н.В., Поліщук В.В. Дослідження основних недоліків базових станцій різних поколінь стільникового зв'язку // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2016. – №3. – С.81-89.
3. Семенова О. О. Прогнозування втрат у системах стільникового зв'язку за допомогою нейронних мереж [Текст] / О. О. Семенова, О. О. Войцеховська // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2020. – № 3. – С. 96-101.
4. Routing in telecommunication networks using fuzzy logic [Electronic resource] / A. A. Semenov, O. O. Semenova, O. M. Voznyak [etc.] // 17th International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, EDM, 30.06.2016-04.10.2016. - 2016. - P. 173-177. - DOI : 10.1109/EDM.2016.7538719.

Луцишин Андрій Станіславович — аспірант групи 172-22а, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lutsishin07@gmail.com

Семенова Олена Олександрівна – канд. техн. наук, доцент кафедри інфокомунікаційних систем і технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com

Lutsyshyn Andrii S. - graduate student of group 172-22a, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lutsishin07@gmail.com

Semenova Olena O. – Cand. Sc. (Eng), Associate professor at the Department of Infocommunication systems and technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Semenovaolena@yahoo.com