

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ 6G

Лозовська Г.О., к.т.н., доц. Горелов Д.Ю.

Харківський національний університет радіоелектроніки,

кафедра МІРЕС, м. Харків, Україна

e-mail: hanna.lozovska@nure.ua

**Abstract.** The paper discusses the applications use cases based on 6g networks.

Окрім широкосмугової передачі даних мережі 5G стали кроком вперед до високонадійного безпроводного доступу з малою затримкою, що дозволило організовувати складні та розподілені мережі Інтернету речей. Введення мереж 6G, які використовують штучний інтелект для покращення якості зв'язку та забезпечують покриття, що виходить за межі земної поверхні, призведе до появи нових сценаріїв використання систем зв'язку (рис. 1).

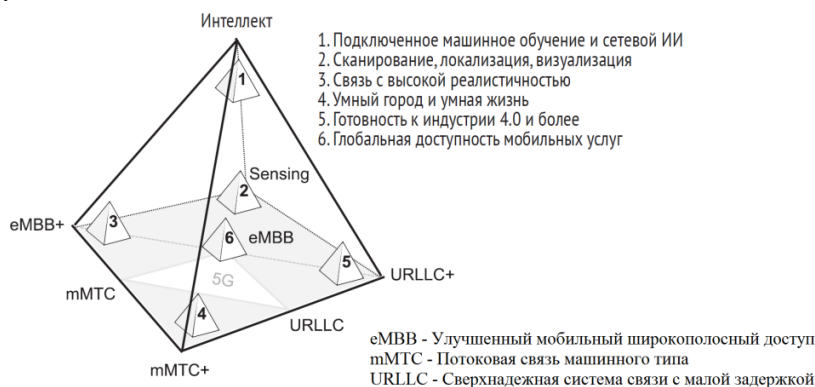


Рисунок 1

Зв'язок з високою реалістичністю. Використання за стосунків доповненої реальності (AR, VR та MR), а також голографічного зв'язку, вимагає значного підвищення роздільної здатності дисплеїв. Подібні дисплеї потребують надвисоких швидкостей передачі даних, які мережі 5G не здатні забезпечити. Також надзвичайно низьких затримок в мережі вимагає тактильний зворотний зв'язок у реальному часі при телеуправлінні.

Сканування, локалізація та зйомка. Надвисоких швидкостей обміну даними вимагають високоточна навігація, розпізнавання жестів, відображення та реконструкція зображень. Порівняно зі зв'язком, для оцінки якості сканування, локалізації та візуалізації використовують інші критерії, такі як роздільна здатність сканування та точність вимірювання діапазону, кута або швидкості. Вони також включають новий набір показників якості роботи, таких як ймовірність неправильного виявлення та помилкової тривоги.

Повнофункціональна індустрія 4.0. Хоча 5G був розроблений з

низькою затримкою та високою надійністю, деякі з сценаріїв висувають надзвичайно високі вимоги (наприклад, точне управління рухом), що перевищують можливості 5G. У свою чергу, 6G дозволить реалізувати ці варіанти використання за рахунок технологій, що реалізують надвисоку надійність та надзвичайно низьку затримку. Разом з тим, по мірі того, як нові методи взаємодії людини та машини на основі ШІ стануть життєздатними, майбутні автоматизовані виробничі системи будуть орієнтовані на спільну роботу роботів, коботів або навіть кіборгів.

Розумне місто та розумне життя. Величезну кількість датчиків буде розгорнуто для потреб розумного транспорту, будівництва, охорони здоров'я, автомобілів, заводів та міст. Ці датчики будуть збирати великі дані для алгоритмів для надання ШІ як послуги, тобто автоматизація та інтелект будуть створені в кіберсвіті та доставлені у фізичний світ через безпроводні мережі 6G.

Глобальне покриття для мобільних послуг. За для забезпечення вимога безперебійних та безрозривних мобільних послуг по всій земній поверхні у мережах 6G передбачена інтеграція наземного та неназемного зв'язку. У такій інтегрованій системі мобільний користувач за допомогою одного пристрою може отримати доступ до послуг мобільного широкосмугового доступу як у міських, так і в сільських районах або навіть на літаках і кораблях. У цих сценаріях постійно відбувається динамічний вибір оптимальних каналів наземних та неназемних мереж без переривання поточних послуг. Безпілотні транспортні засоби матимуть можливість використовувати безрозривну високоточну навігацію у будь-якій точці планети. До можливих варіантів використання глобального покриття відносяться також IoT-підключення для захисту навколишнього середовища в реальному часі та точного ведення сільського господарства.

Мережевий ШІ. Повноцінне використання можливостей ШІ є фундаментальним принципом функціонування 6G. По суті, з одного боку, можливості ШІ можуть бути розширені та інтегровані у більшість функцій та додатків 6G. З іншого боку, майже всі додатки 6G будуть засновані на ШІ, при цьому ШІ також зможе розширювати всі попередні варіанти використання безпроводних мереж, вносячи до них просунуту автоматизацію. Таким чином, повне підключення розподілених агентів машинного навчання через мережу 6G призведе до появи мережевого інтелекту та кращого захисту конфіденційності даних.

#### **Список використаних джерел.**

1. Saad, W.; Bennis, M.; (2020). "A Vision of 6G Wireless Systems: Applications, Trends, Technologies, and Open Research Problems". *IEEE Network*. 34 (3): 134–142.
2. Alwis, Chamitha De; Kalla, Anshuman; Pham, Quoc-Viet; (2021). "Survey on 6G Frontiers: Trends, Applications, Requirements, Technologies and Future Research". *IEEE Open Journal of the Communications Society*. 836–886.
3. Yang, H.; Alphones, A.; Xiong, Z.; Niyato, D.; Zhao, J.; Wu, K. (2020). "Artificial-Intelligence-Enabled Intelligent 6G Networks". *IEEE Network*. 34 (6): 272–280.