

## СИСТЕМИ 5G

**Андріюк О.П., Чумаченко С.М., Андріюк І.В.**

*Національний університет харчових технологій, Україна*

*E-mail: nuht\_andriuk@ukr.net*

### 5G Systems

The features of the 5G system are investigated. The characteristics of 5G system are analyzed, as well as the possibility of using this system in everyday life as a low-power system and an alternative to the wired Internet.

Досліджено особливості використання системи 5G. Проаналізовано характеристики системи 5G, а також можливість використання даної системи у повсякденному житті як системи з низьким енергоспоживанням та альтернативою провідному Інтернету.

В наш час дуже важливим є висока швидкість передачі даних. Від швидкості передачі даних залежить велика кількість людей, оскільки одночасно використовується велика кількість приладів, працездатність яких на пряму залежить від високошвидкісних засобів та технологій передачі даних в інформаційному просторі, та оброблюються великі масиви даних.

**Методи дослідження.** Досліджено основні складові мережі 5G ,а також встановлено головні переваги порівняно з мережею 4G.Проблеми в мережі можуть виникати через певні перешкоди і ці перешкоди можуть бути різного степеню складності. Тому головною метою є можливість усунення таких перешкод або можливість системи обійти дані перешкоди. Усунення складних перешкод і мобільне управління, досягається співпрацею різних точок передачі даних з перекриваючим охопленням і можливістю гнучкого використання ресурсів для передачі по висхідній лінії і низхідній лінії зв'язку в кожному

осередку, можливість прямої передачі пристрій-пристрій і передові методи зниження рівня перешкод.

**Результати і обговорення.** Мережа 5G буде використовувати нові технології, а саме:

1. Передавання даних радіохвилями у міліметровому діапазоні.
2. Передавання даних між абонентом та базовою станцією в режимі повного дуплексу.
3. Базові станції матимуть масиви MIMO. Технологія MIMO вже наявна в базових станціях 4G, але в них є лише 8 портів для передачі та 8 для отримання даних. В базових станціях 5G таких портів вже буде порядку кількох сотень.

Основною перевагою при впровадженні 4G стала швидкість, яка перевищувала показники 3G в 200-500 разів. Крім того, на відміну від попередника, мережі четвертого покоління не використовують канал для передачі голосу, а працюють тільки з цифровими даними. Як наслідок дзвінки перейшли у формат VoIP. Формат VoIP (англ. Voice over IP) включає в себе всі варіанти передачі голосів у мережі, навіть таких, які не мають жодного відношення до телефонії та спілкування людей. Технологія VoIP застосовується для передачі звуку в системах відеоспостереження, оповіщення, при трансляції вебінарів в он-лайн режимі. На даний момент родина 4G складається з двох стандартів - WiMAX і LTE.

Концепція 5G тісно пов'язана з розвитком Інтернету речей (IoT). Однією з проблем, що не дозволяє використовувати всі можливості IoT, є недостатність мережевої ємності. Висока швидкість передачі даних в системи 5G дозволяє вирішити цю проблему. Хоча крім швидкості, важливими факторами є надійність мережі, мінімальна затримка сигналу, можливість одночасного підключення різних пристроїв, кожен з яких спрямований на роботу з конкретними задачами, безперебійна робота їхньої взаємодії.

Окрім цих технологій будуть використані й інші, які будуть спрямовані на покращення передачі даних, а також зменшення енергопостачання

станціями. Мережа 5G є базовим інструментом для забезпечення якісної, ефективної та гнучкої комунікації. Параметр енергоспоживання є особливо актуальним для датчиків та інших пристроїв IoT. Для зменшення значень енергоспоживання повинні застосовуватися більш високі частотні діапазони і сполучення мобільних мереж з технологією WiFi.

За прогнозами експертів, найбільший вигреш від впровадження 5G і IoT зможуть отримати промислова, транспортна, фінансова, енергетична, медична сфери, а також сфери безпеки і розваг. Затримка розповсюдження сигналу в 5G є незначною, тому це дає цілий ряд унікальних можливостей для застосування при керуванні безпілотниками або контролю руху автомобілів з самокеруванням. Якщо провести суміщення даних з різних джерел і пристроїв, можна отримати безперервний потік інформації і використовувати його в різних сферах — від наукових досліджень до керування міським транспортом і видобутку корисних копалин.

**Висновки.** Під час дослідження було виявлено велику кількість переваг системи 5G над системою 4G. Даними перевагами є: набагато більша швидкість завантаження даних на одну базу, яка може досягати 20 Гб/с. Для одного абонента ця швидкість буде у межах 100Мб/с на завантаження і 50 Мб/с на вивантаження. Максимальна кількість пристроїв, які зможуть працювати на ділянці в 1км<sup>2</sup> досягатиме 1млн пристроїв. Зменшення часу затримки передачі сигналу до 3-4 мс.

### Література

1. Слюсар В. Неортогональное частотное мультиплексирование (N-OFDM) сигналов. – Технологии и средства связи. № 5. – 2013.
2. Семенов Ю. А. Стандарт широкополосной беспроводной связи IEEE 802.16.