

УДК 621

Волинець Ю. – ст. гр. ТР-204

*Відокремлений структурний підрозділ "Тернопільський фаховий коледж"*

*Тернопільського національного технічного університету імені Івана*

*Пулюя, Україна*

## **БЕЗДРОТОВІ КОМУНІКАЦІЇ ТА 5G, 6G МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ**

Науковий керівник: Недошитко Л. М. , викладач-методист

Volynets Y.

*Separate structural unit "Ternopil Professional College" of Ivan Pulyuy*

*Ternopil National Technical University, Ukraine*

## **WIRELESS COMMUNICATIONS AND 5G, 6G COMMUNICATION NETWORKS**

Scientific supervisor: Nedoshytko L. M. , teacher-methologist

У сучасну епоху інформаційних технологій бездротовий зв'язок відіграє ключову роль, забезпечуючи високошвидкісну передачу даних, що важливо для стрімінгових сервісів, онлайн-ігор та інших сфер. Телекомунікації пройшли значний шлях розвитку від появи мереж 1G у 1980-х до активного впровадження 5G, яке відкриває нові можливості для медицини, транспорту та промисловості. Водночас науковці працюють над 6G, що інтегруватиме штучний інтелект і створить самонавчальні мережі, здатні адаптуватися до потреб користувачів у реальному часі.

Цифровий зв'язок 5G, як і попередні покоління, використовує радіохвилі для передачі даних, проте працює на вищих частотах, що забезпечує більшу швидкість і пропускну здатність. Однак такі частоти мають обмежену дальність і можуть блокуватися перешкодами, тому для компенсації цих недоліків застосовують технологію MIMO (Multiple Input Multiple Output) (рис.1). Вона дозволяє одночасно передавати кілька потоків даних, збільшуючи ефективність зв'язку. Найпоширенішою є конфігурація MIMO 2×2, яка має дві антени для прийому та дві для передачі. Завдяки цьому принципу мережа може забезпечувати вищу пропускну здатність, що є ключовим фактором не лише для 5G, а й для сучасних Wi-Fi технологій.

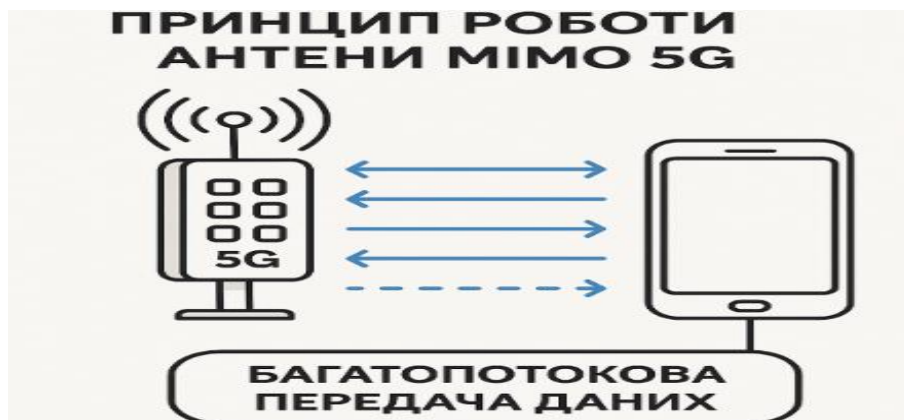


Рис.1.Принцип роботи антени MIMO 5G

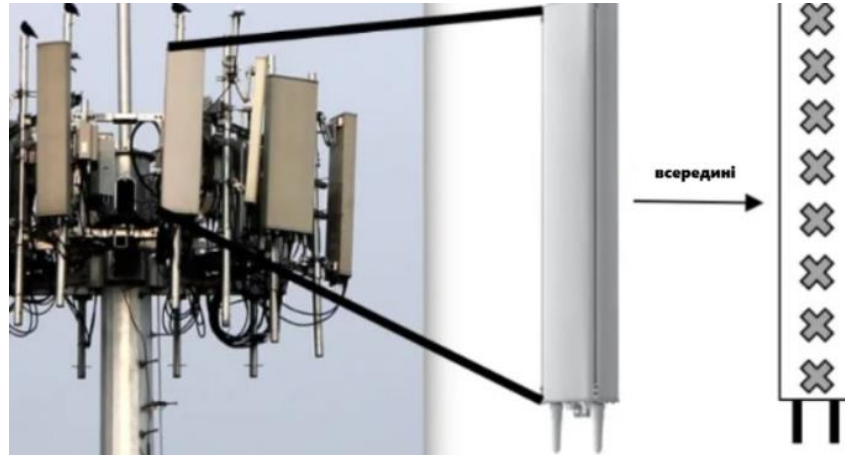


Рис.2. Загальний вигляд антени МІМО

Наступником 5G стане шосте покоління бездротового зв'язку – 6G, яке наразі активно розробляється в різних країнах. Очікується, що ця технологія працюватиме на частотах від 100 ГГц до 1 ТГц, що значно перевищує можливості попередника, забезпечуючи більшу швидкість і пропускну здатність.

6G відкриє нові можливості для мобільних комунікацій, зокрема для обміну великими обсягами даних у реальному часі, а також сприятиме повній інтеграції автономних систем, таких як самокеровані автомобілі та безпілотники. Компанія Samsung планує використати штучний інтелект для оптимізації роботи мереж, зниження енергоспоживання та покращення взаємодії між наземними і супутниковими системами, що зробить зв'язок ще більш ефективним та адаптивним.

Wi-Fi та Bluetooth — дві основні технології бездротового зв'язку, що забезпечують швидкий та зручний обмін даними між пристроями. Wi-Fi використовується для підключення до Інтернету, працюючи на основі стандартів IEEE 802.11, а Bluetooth створений для передачі даних на короткі відстані між пристроями. Wi-Fi пройшов шлях від перших стандартів 802.11 до сучасного Wi-Fi 6, який забезпечує високу швидкість і ефективність. Bluetooth, у свою чергу, розвивався від версії 1.0 до Bluetooth 5.0, що покращив дальність зв'язку та енергоефективність. Wi-Fi широко застосовується в будинках, офісах і громадських місцях для доступу до Інтернету, тоді як Bluetooth використовується у бездротових навушниках, колонках, розумних годинниках та інших пристроях. Обидві технології продовжують розвиватися, підвищуючи якість бездротового зв'язку та відкриваючи нові можливості для користувачів.

### Література

1. Що таке 5G і що таке суть технології 5G-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://hilelectronic.com/uk/5g-technology>
2. Технології МІМО: принцип роботи, підбір обладнання і антен-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://shop-gsm.ua/blog/tehnologiya-mimo-printsip-raboty-podbor-oborudovaniya-i-antenn>
3. Технологія МІМО – що це і як працює?-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://goodok.com.ua/ua/tehnologiya-mimo-cto-eto-i-kak-rabotaet>
4. Еволюція мобільних мереж: від 1G до 5G і перспективи 6G-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://a1call.me/blog/uk/2025/01/14/3264/>
5. Bluetooth Vs WiFi – What`s the difference?-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://accsoon.com/explore/bluetooth-vs-wifi-whats-the-difference>
6. The WIRED Guide to Bluetooth-[Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://www.wired.com/story/what-is-bluetooth>