



**ПОЛТАВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА**

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**78-Ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ПРОФЕСОРІВ, ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ
ПРАЦІВНИКІВ, АСПІРАНТІВ ТА
СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

І ТОМ



**15 – 22 травня 2026 року
Полтава**

КЕРУВАННЯ ПЕРЕШКОДАМИ ДЛЯ БЕЗДРОВОЇ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Сучасний бездротовий зв'язок є основою нашого взаємопов'язаного світу, забезпечуючи безперебійне підключення та обмін інформацією між безліччю пристроїв та програм. Від смартфонів і планшетів до датчиків Інтернету речей (IoT) та автономних транспортних засобів, поширення бездротових технологій революціонізувало те, як ми спілкуємося, працюємо та взаємодіємо з навколишнім середовищем [1].

Технологія зв'язку п'ятого покоління (5G) дозволяє здійснювати бездротовий зв'язок, використовуючи технології MIMO (Multiple Input Multiple Output) – це метод просторового кодування сигналу, що використовує кілька антен для одночасної передачі та прийому даних (Wi-Fi, LTE, 5G), надщільну мережу та зв'язок між пристроями [2]. Однак, на тлі цього експоненціального зростання бездротового зв'язку та високощільної передачі даних, ефективне управління перешкодами в бездротових мережах стало першочерговим завданням, що диктує якість та надійність бездротового зв'язку. Перешкоди в контексті бездротового зв'язку відносяться до явища, при якому сигнали від кількох пристроїв або мереж перекриваються та порушують роботу один одного, що призводить до погіршення сигналу, зниження пропускну здатності та погіршення продуктивності [3-4]. Ці перешкоди можуть виникати з різних джерел, включаючи перешкоди на спільних каналах, перешкоди на сусідніх каналах та міжсимвольні перешкоди, кожне з яких створює унікальні перешкоди, які необхідно подолати в прагненні до безперебійного бездротового з'єднання.

Зростаючий попит на бездротові послуги в поєднанні з обмеженим характером радіоспектра підкреслює терміновість розробки ефективних стратегій управління перешкодами в бездротових мережах. З появою таких технологій, як 5G, які обіцяють безпрецедентні швидкості передачі даних, наднизьку затримку та масову з'єднаність, важливість зменшення перешкод стає ще більш вираженою [5]. Таким чином, мережі наступного покоління вводять нові складнощі, такі як щільніше розгортання пристроїв, гетерогенні архітектури мереж та різноманітні вимоги до якості обслуговування, що ще більше підкреслює потребу в надійних рішеннях для управління перешкодами.

Рішення проблеми перешкод у бездротових мережах вимагає міждисциплінарного підходу, що спирається на знання з обробки сигналів, теорії інформації, оптимізації мереж та нормативних актів [6]. Передові методи обробки сигналів, включаючи адаптивну фільтрацію, формування променя та придушення перешкод, відіграють вирішальну роль у зменшенні перешкод та підвищенні спектральної ефективності [7]. Алгоритми розподілу ресурсів, такі як динамічний доступ до спектру та когнітивне радіо, дозволяють ефективно використовувати доступні ресурси спектру, мінімізуючи перешкоди та максимізуючи пропускну здатність мережі. Оскільки бездротові мережі продовжують розвиватися та диверсифікуватися, зумовлені новими технологіями, такими як Інтернет речей, периферійні обчислення та машинне навчання (ML), пошук ефективного управління перешкодами залишається динамічним та постійним завданням.

Майбутні напрямки досліджень можуть розглядати різні можливості. Крім того, реальні канали зв'язку зазнають динамічних перешкод через фактори навколишнього середовища. Таким чином, врахування динамічних змін перешкод у навчальних даних може підвищити стійкість моделі. Крім того, дослідження складніших структур перешкод та нових моделей бездротових каналів зв'язку, таких як інтелектуальний зв'язок на основі відбиваючих поверхонь та MIMO, може відкрити перспективні шляхи для майбутніх досліджень щодо зменшення перешкод за допомогою реактивних нейронних мереж (RNN).

Література:

1. Wu, Q.; Li, G.Y.; Chen, W.; Ng, D.W.K.; Schober, R. *An overview of sustainable green 5G networks. IEEE Wirel. Commun.* 2017, 24, 72–80.
2. Duan, W.; Gu, J.; Wen, M.; Zhang, G.; Ji, Y.; Mumtaz, S. *Emerging Technologies for 5G-IoV Networks: Applications, Trends and Opportunities. IEEE Netw.* 2020, 34, 283–289.
3. Alzubaidi, O.T.H.; Hindia, M.N.; Dimyati, K.; Noordin, K.A.; Wahab, A.N.A.; Qamar, F.; Hassan, R. *Interference challenges and management in B5G network design: A comprehensive review. Electronics* 2022, 11, 2842.
4. Siddiqui, M.U.A.; Qamar, F.; Ahmed, F.; Nguyen, Q.N.; Hassan, R. *Interference management in 5G and beyond network: Requirements, challenges and future directions. IEEE Access* 2021, 9, 68932–68965.
5. Dangi, R.; Lalwani, P.; Choudhary, G.; You, I.; Pau, G. *Study and investigation on 5G technology: A systematic review. Sensors* 2021, 22, 26.
6. Goldsmith, A. *Wireless Communications*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2005.
7. Wang, J. *CFAR-based interference mitigation for FMCW automotive radar systems. IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.* 2021, 23, 12229–12238.