

# ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ПОТУЖНОСТІ НА ВХОДІ ПРИЙМАЧА У СТАНДАРТІ 802.11

Вінницький національний технічний університет;

## *Анотація*

*В даній роботі, проведено аналіз досліджень для параметра рівня потужності сигналу на вході приймача для стандарту 802.11.*

**Ключові слова:** стандарт 802.11 Wi-Fi, потужність сигналу, архітектурні перешкоди, інтерференційні завади, безпроводний канал, швидкість передачі інформації, ефект Доплера, шуми.

## *Abstract*

*In this paper, was analysis parameters of signal strength research at the receiver input for 802.11 standard.*

**Keywords:** 802.11 Wi-Fi standard, signal strength, architectural barriers, noise interference, wireless channel, data rate, Doppler effect, noise.

## **Вступ**

На сучасному етапі розвитку, для мереж сімейства стандартів 802.11x, як і для будь-яких інших, є актуальним постановка та вирішення задач діагностики та контролю їх параметрів, що потребують пошук нових ефективних рішень. Найголовнішою структурною одиницею таких мереж, є безпроводний канал, характеристики якого мають найбільший вплив на ефективну швидкість передачі інформації. Але при проектуванні сучасних безпроводних мереж існує ряд факторів, що впливають на характеристики ефективної швидкості передачі інформації [1]. Одним із основних параметрів що впливає на швидкість передачі кадрів та виникнення помилок у них, є рівень потужності прийнятого сигналу на вході приймача [2].

## **Основна частина**

Рівень потужності сигналу на вході приймача залежить від значної кількості факторів. До таких факторів можна віднести [2]: завади, які характеризуються зміною параметрів середовища під час сеансу передачі (ефект багатопроменевого розповсюдження хвиль, що виникає під час руху абонента у будівлях із складною забудовою, багатопроменеве розповсюдження у приміщенні із максимумами та мінімумами); завади які є самостійними джерелами випромінювання (інтерференція та шуми [3], шуми природного характеру [2]).

Розглядаючи результати експериментальних досліджень, можна сказати наступне. У стандарті 802.11 для досягнення високої пропускної здатності використовується багаторівнева квадратурна модуляція та OFDM [4]. Саме це ставить досить жорсткі вимоги до чутливості приймальних пристроїв. Одним із досить значних впливів є також архітектурні перешкоди [5], які створюють нерівномірності характеристик розподілу сигналу у просторі. Різниця потужностей складає приблизно  $\pm 10$  дБм, яка зменшується до  $\pm 5$  дБм, безпосередньо перед та після архітектурною перешкодою. Крім того, виявлено залежність рівня затухання сигналу від щільності та товщини архітектурних перешкод. З точки зору отримання кращих енергетичних параметрів, найбільш оптимальним розташуванням випромінюючих передавачів є центр приміщення, як при використанні однієї антени, так і для досягнення максимальної ефективності від технології МІМО.

При наявності рухомих абонентів у мережі, додатково існує фактор зміни положення приймача сигналу у просторі, на що вказується у [6,7,8]. При цьому встановлено, що будь-яке переміщення прийомо-передавального обладнання стандарту 802.11 у просторі вносить суттєвий вплив на ефективну швидкість передачі інформації у каналі – її зменшення може бути у 1,5..2 рази при швидкостях руху 1 м/с і більше. Також можна стверджувати, що існує прямий взаємозв'язок багатопроменевого поширення хвиль у приміщенні із появою ефекту Доплера для рухомих абонентів мереж стандарту 802.11.

Про дослідження у роботах [9] і [10], можна сказати, що додатковою похибкою може бути обраний метод оцінки потужності сигналу, а також поява інтерференційної завади у області бічних пелю-

сток, (створення сусіднього та суміщеного каналів [3]) швидкість зменшувалась в середньому до двох раз, а при попаданні до області головної пелюстки – більше ніж у чотири.

### Висновки

Таким чином, оцінка рівня потужності сигналу на вході приймача є досить складним процесом, що потребує врахування всіх можливих факторів та похибок, як зовнішніх так і внутрішніх, що має безпосередній вплив на основний критерій якості безпроводних каналів. Крім того, такий процес досить ускладнюється при наявності додаткових технічних рішень таких, наприклад, як MIMO [11].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Информационно-коммуникационные технологии в управлении: монография / [авт. кол. Косолапов А. А., Кувшинов А. В., Нирков А. П, Михалевский Д. В. и др. ]. – Одесса: Куприенко СВ, 2015, – 245 с.
2. Михалевський Д. В. Оцінка параметрів безпроводного каналу передачі інформації стандарту 802.11 Wi-Fi / Д. В. Михалевський. – Східно - Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 6/9 (72). – С. 22-25. DOI: 10.15587/1729-4061.2014.31666
3. Михалевський Д. В. Дослідження передачі інформації в умовах суміщеного та сусіднього інтерференційного каналів для стандарту 802.11n / Д. В. Михалевський, В.В. Номировська, О.М. Постернак // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах.– 2015. – №2. – С. 155 – 159.
4. Михалевський Д. В. Передача трафіку у мережах Wi-Fi при дії інтерференційних завад / Д. В. Михалевський, М. Д. Гузь, Р. О.Красота. – Сборник научных трудов Sword. – 2014. – №4(37) Том 5. – С. 12-17.
5. Научные ответы на вызовы современности: техника и технологии. В двух книгах. К. 2.: монография / [авт. кол. Агеева Н.М. Львович И.Я. Шиян П.Л. Михалевский Д. В. и др. ]. – Одесса: Куприенко СВ, 2016, – 189 с.
6. Михалевський Д. В., Дослідження впливу руху абонентів на ефективну швидкість передачі інформації у мережах стандарту WI-FI / Д. В. Михалевський, М. Д. Гузь. – Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2015. – №. 1. – С. 195-199.
7. Михалевський Д. В. Оцінка розподілу потужності сигналу передавача стандарту 802.11 у приміщенні / Д. В. Михалевський, М. Д. Гузь – Сборник научных трудов Sword. – 2015. – Выпуск 1(38). Том 3. – С.48-52.
8. Михалевський Д. В., Дослідження впливу руху абонентів на ефективну швидкість передачі інформації у мережах стандарту 802.11/ Д. В. Михалевський. – Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №. 3. – С. 172-176.
9. Михалевський, Д. В. Дослідження потужності сигналу приймачів стандарту Wi-Fi: матер. між. наук.-практ. конф. / Д. В. Михалевський // Proceeding of the International Scientific and Practical Conf. “TRMSPS” (Sep. 22-24) 2014 Dubai. – К.: Знання України, 2014. – с. 29-31.
10. Михалевський Д.В. Аналіз параметрів сигналу у каналах стандарту 802.11g при спектральних завадах // Proceeding of the International Scientific and Practical Conf. “MSATPA” (Oct. 20-22) 2014 Dubai. – К.: Знання України, 2014. – С. 33-37.
11. Михалевський Д.В. Особливості технології MIMO у стандарті 802.11 / Д.В. Михалевський, О.С. Городецька. – Научные труды SWorld. – Выпуск 3(44). Том 1. – 2016. – С. 49-54.  
DOI:10.21893/2410-6720-2016-44-1-106

**Михалевський Дмитро Валерійович** — канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет

**Mikhalevskiy Dmytro** — Cand. Sc. (Eng), Associate Professor at the Department of Telecommunication System and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia