

к.т.н. Михалевський Д. В.

*Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний
університет*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУХУ АБОНЕНТІВ НА ПРОПУСКНУ ЗДАТНІСТЬ КАНАЛУ СТАНДАРТУ 802.11. Ч.2

In this paper, was study the impact of the movement of subscribers to effective information rate in the wireless channel of 802.11n standard.

На ефективну швидкість передачі інформації безпроводного каналу мають вплив наступні фактори: енергетичні параметри і тип модуляції, згасання сигналу у безпроводному середовищі передачі, стан та властивості навколишнього середовища, обмеження потужності сигналу передавачів, зниження рівня ортогональності у сигналах OFDM із-за ефекту багатопроменевого поширення хвиль у приміщеннях, використання методів просторового кодування сигналів (МІМО), наявність ефекту Доплера для рухомих абонентів, інтерференційні та шумові завади і інш.

В роботі [1], було проведено дослідження впливу руху абонентів на ефективну швидкість передачі інформації. На основі цього встановлено, що при значному збільшенні швидкості руху мобільного абонента більше 1м/с, спостерігається значне погіршення характеристик безпроводного каналу стандарту 802.11, що викликане високою чутливістю демодулятора OFDM до доплерівського зміщення частоти, а при значеннях ≥ 2 м/с спостерігається зменшення середнього значення швидкості передачі інформації до двох раз. Дані дослідження проводились при розміщенні точки доступу для кутів приміщення. Але іншим ефективним випадком розміщення є центр приміщення. В такому разі, є також актуальним проведення досліджень з метою встановлення особливостей поведіння безпроводного каналу стандарту 802.11 від зміни швидкості руху абонентів, для центрального розміщення.

Для проведення експерименту було створено мережу стандарту 802.11n у приміщенні розмірами $L = 17$ м та $D = 6$ м із розташуванням точки доступу (ТД) по центру, як показано на рис. 1.

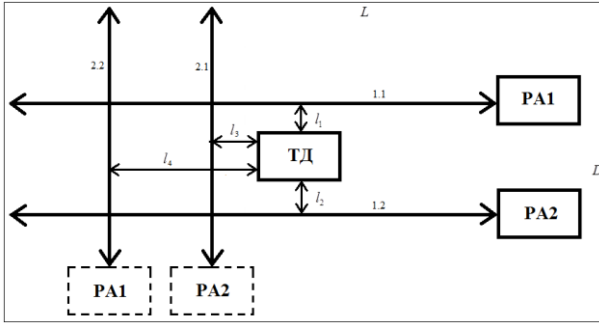
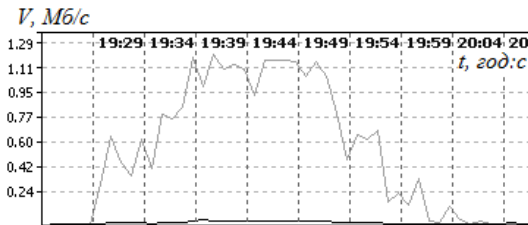


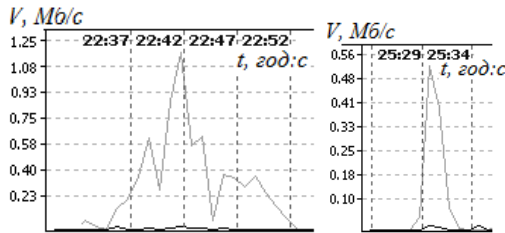
Рис. 1 Схема досліджень

Мережа побудована із використанням ТД і двох рухомих абонентів PA1 та PA2. Для кожного абонента створено відповідні маршрути руху: маршрути 1.1 і 1.2 на відстані l_1 та l_2 від ТД; маршрути 2.1 і 2.2 на відстані l_3 та l_4 від ТД. Як і у роботі [1], використаємо той самий алгоритм досліджень, але із врахуванням: $l_1 = l_2 \approx 1,5\text{м}$, $l_3 \approx 0\text{м}$, $l_4 \approx 3\text{м}$.

Для початку розглянемо наявність одного рухомого абонента. Результати досліджень часового розподілу ефективної швидкості передачі інформації для маршрутів 1.1 та 1.2 наведено на рис. 2 і рис. 3 відповідно.



а

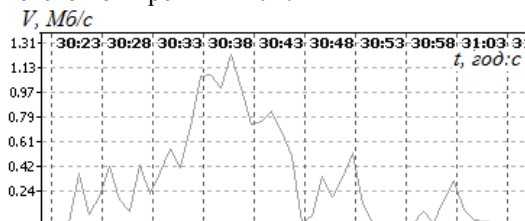


б

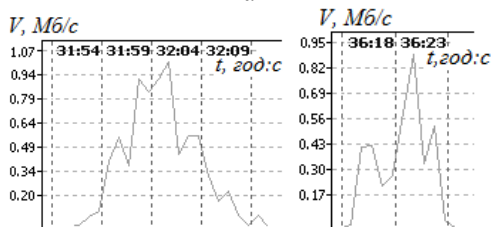
в

Рис. 2 Залежність швидкості передачі для одного рухомого абонента (1.1) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Як видно із графіків, часова залежність швидкості передачі має мінімуми для маршруту 1.1, які наближено відповідають максимумам для маршруту 1.2. Це показує про нерівномірність розподілу потужності сигналу у приміщенні із-за особливостей багатопроменевого поширення хвиль.



а

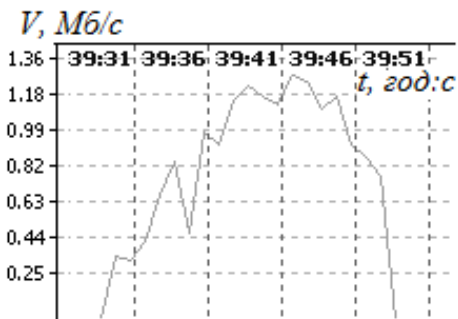


б

в

Рис. 3 Залежність швидкості передачі для одного рухомого абонента (1.2) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Далі розглянемо результати досліджень для руху абонентів у зустрічному напрямку, за маршрутами 1.1 та 1.2. Часові залежності ефективної швидкості передачі інформації наведено на рис. 4 та рис. 5 відповідно.



а

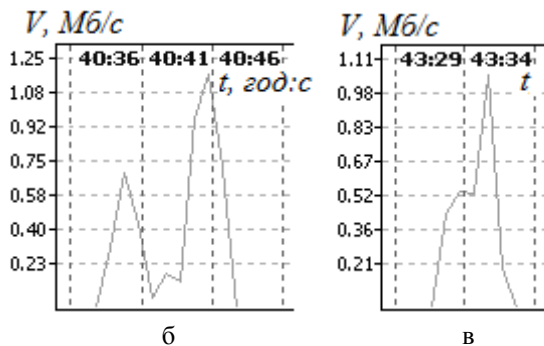


Рис. 4 Залежність швидкості передачі для зустрічного руху абонентів (1.1) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

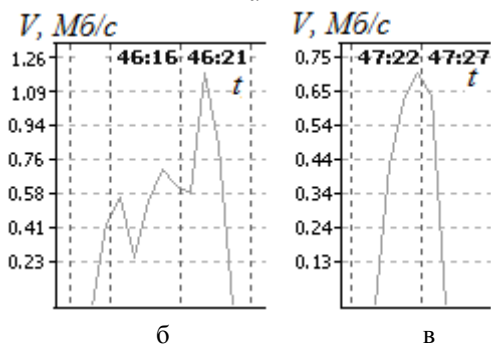
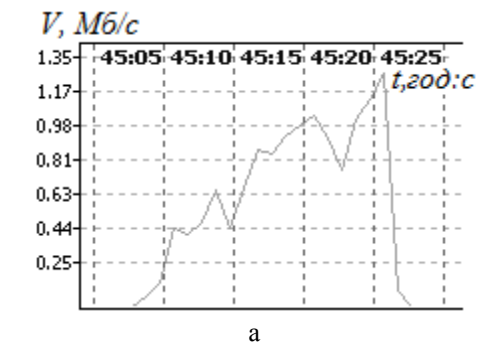


Рис. 5 Залежність швидкості передачі для зустрічного руху абонентів (2.1) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Для перпендикулярного руху двох абонентів використовуються комбінації маршрутів, як показано на рис. 1: 1.1 та 1.2, 1.2 та 2.2. Результати наведено на рис. 6 і рис. 7 відповідно.

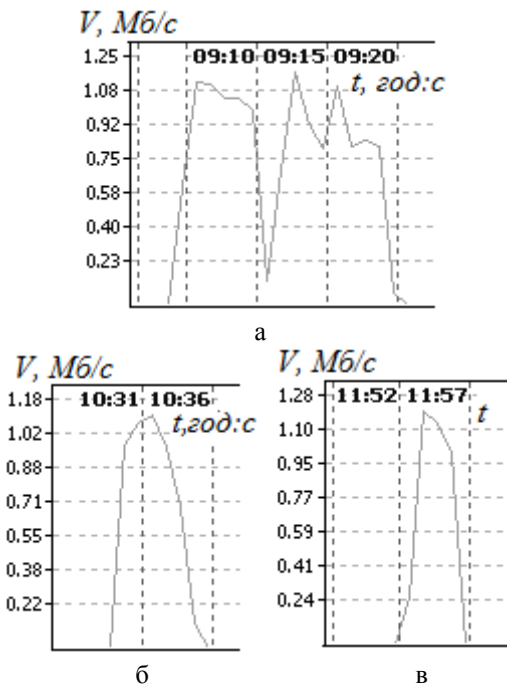
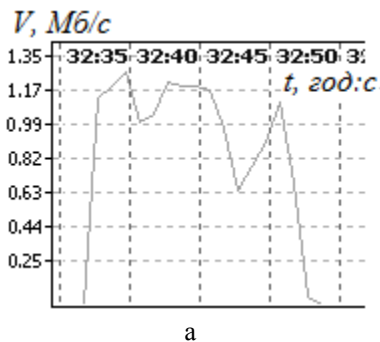


Рис. 6 Залежність швидкості передачі для перпендикулярного руху абонентів (1.1 і 1.2) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)



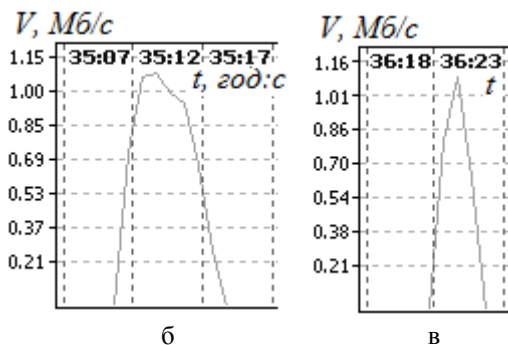


Рис. 7 Залежність швидкості передачі для перпендикулярного руху абонентів (2.1 і 2.2) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Таким чином, як видно із результатів досліджень, можна сказати, що поширення хвиль у приміщенні є нерівномірним та має несиметричний розподіл відносно точки доступу. Враховуючи роботу [1], встановлено, що найбільш оптимальне розташування точки доступу – центр приміщення, причому спостерігається менш суттєвий вплив руху абонентів на ефективну швидкість передачі інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Михалевський Д.В. Дослідження потужності сигналу приймачів сигналу WI-FI // Proceeding of the International Scientific and Practical Conf. "ITS" (Feb. 21-22) 2015 Dubai. – Rost Publishing, 2015. – 71-78 pp.