

REFERENCES

1. Peter Fingar : «DOT. CLOUD. Cloud computing - business platform of the XXI century ", Aquamarine Book, 2011, 256 pages , ISBN :978- 5 - 904136 -21- 5
2. Mell, Peter and Grance, Timothy The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. NIST (20 October 2011) .
3. Toprover , O. : Ten questions about cloud computing // PC World , 2009 , N 12 , pp. 70-72
4. Kovyazin , A. : Cloud for SME // Open Systems . DBMS. - 2010 . - N 2 . - S. 34-37 .
5. G.I.Khasenova, K.O.Shakerkhan. Possibility of using technology based in cloud calculations. <http://vestnik.kazntu.kz/files/newspapers/80/2594>
6. <http://www.business365.ru>

к. т. н. Михалевський Д. В.

***Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний
університет***

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУХУ АБОНЕНТІВ НА ПРОПУСКНУ ЗДАТНІСТЬ КАНАЛУ СТАНДАРТУ 802.11

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

Одним із основних критеріїв якості безпроводного каналу є пропускна здатність, а саме ефективна швидкість передачі інформації. Її часова характеристика має сильну залежність від стану та властивостей навколишнього середовища, що приводить до втрат. Втрати можуть мати різний характер, наприклад втрати при розповсюдженні хвилі в повітрі, наявність атмосферних завад, втрати при відбитті та дифракції, втрати від поглинання різними видами матеріалів і т. д. Крім того, існують втрати які пов'язані із мобільністю абонентів. В такому випадку на вході приймача абонента будуть

спостерігатись повільна зміна потужності сигналу, що залежить від положення у просторі, та швидка зміна, що залежить від часу та швидкості руху. Саме швидка зміна потужності сигналу отримала назву ефекту Доплера або доплерівське зміщення частоти.

Найбільш чутливими до ефекту зміщення частоти каналу передачі від швидкості руху приймача є системи що використовують OFDM модуляцію, до яких належать мережі сімейства стандартів 802.11x [1]. Оскільки, для більшості абонентів є характерним переміщення у просторі відносно точки доступу, та враховуючи довжину хвилі стандарту Wi-Fi, що становить близько 12 см, то це буде приводити до значних змін характеристики ефективної швидкості передачі. Таким чином, є актуальним проведення досліджень для встановлення особливостей поведіння безпроводного каналу стандарту 802.11 від зміни швидкості руху абонента.

Для проведення експерименту було створено мережу стандарту 802.11n у приміщенні розмірами $L=17\text{ м}$ та $D=6\text{ м}$, як показано на рис. 1.

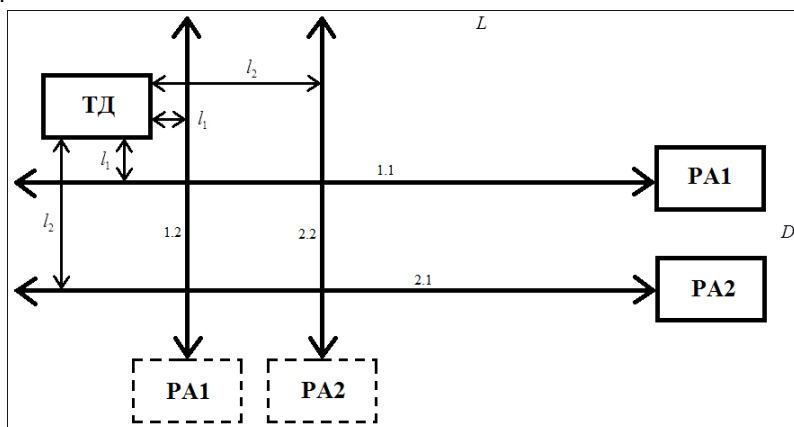
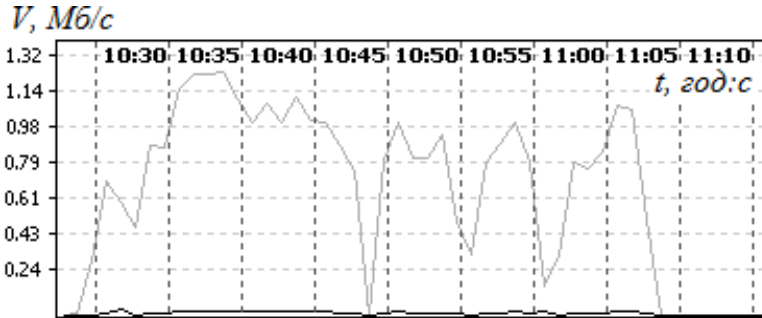
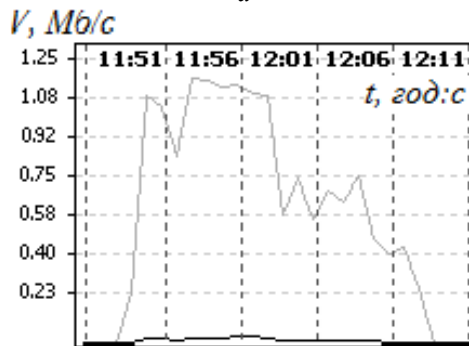


Рис. 1 Схема досліджень

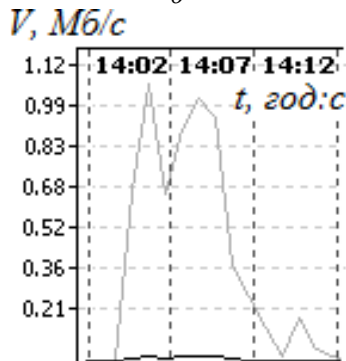
Мережа побудована із використанням точки доступу (ТД) і двох рухомих абонентів PA1 та PA2. Для кожного абонента створено відповідні маршрути руху: маршрути 1.1 і 1.2 на відстані l_1 від ТД; маршрути 2.1 і 2.2 на відстані l_2 від ТД. Для початку розглянемо наявність одного рухомого абонента. Результати досліджень для маршрутів 1.1 та 2.1 наведено на рис. 2 і рис. 3 відповідно.



a



б

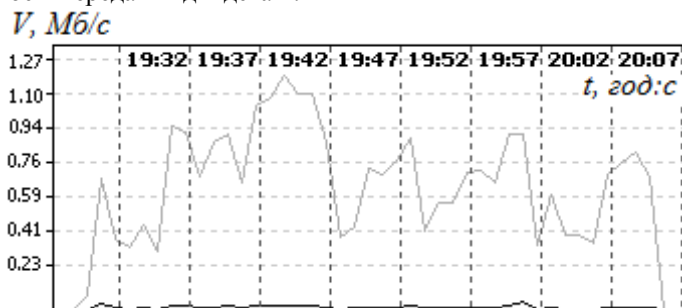


в

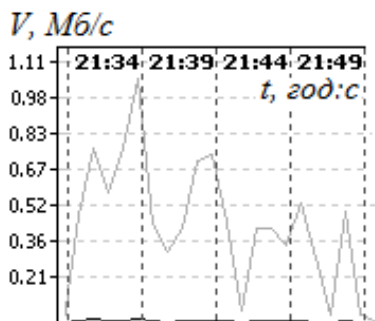
Рис. 2 Залежність швидкості передачі для одного рухомого абонента (1.1) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Як видно із графіків, швидкість передачі має значні мінімуми на часовій характеристиці при переміщенні абонента вздовж всього

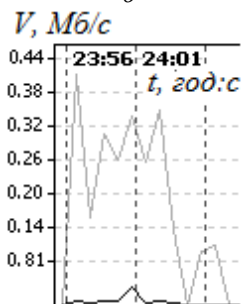
маршруту, що показує швидку зміну потужності сигналу на вході приймача. При низьких швидкостях руху ці мінімуми мають характер повторів близький до періодичного. При швидкості більше 1 м/с, поява мінімумів є випадковою та, як наслідок, значне зменшення ефективної швидкості передачі від відстані.



a



б



в

Рис. 3 Залежність швидкості передачі для одного рухомого абонента (2.1) від швидкості руху: 0,5 м/с *a*); 1 м/с *б*), 2 м/с *в*)

Далі розглянемо результати досліджень руху абонентів у зустрічному напрямку для маршруту 1.1 та 2.1, які наведено на рис. 4 та рис. 5.

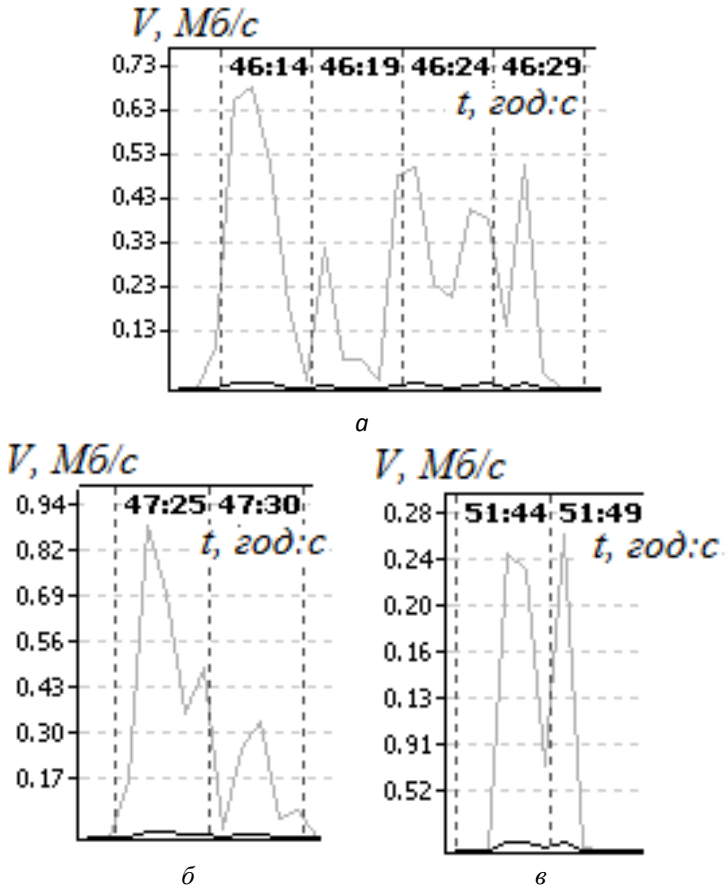
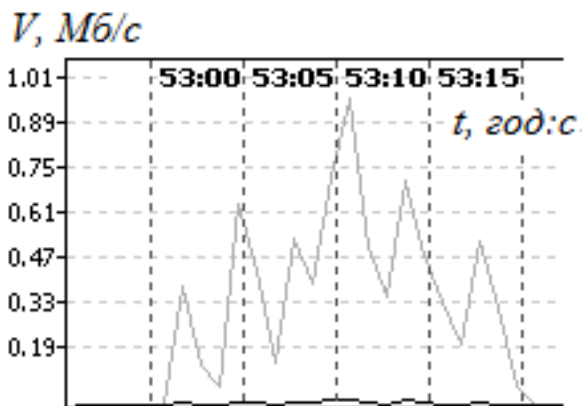
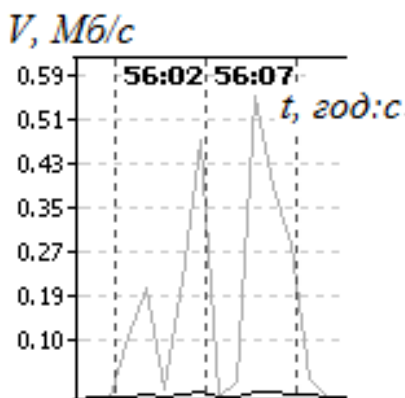


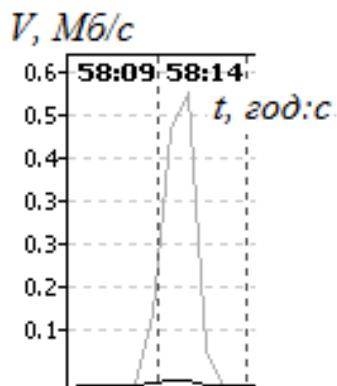
Рис. 4 Залежність швидкості передачі для зустрічного руху абонентів (1.1) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)



a



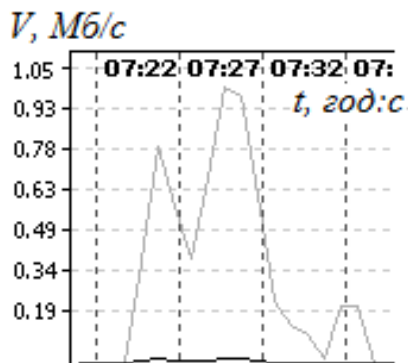
б



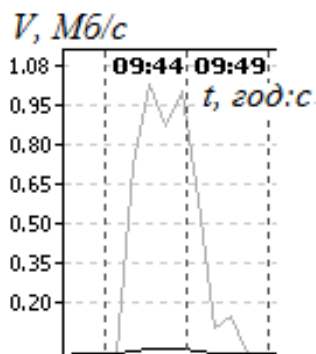
в

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

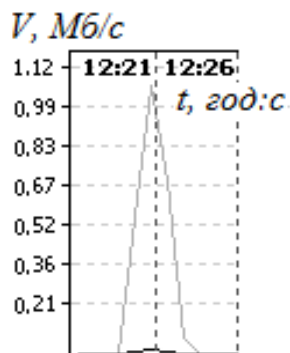
Оскільки, величина доплеровського зсуву хвилі на вході приймача має різне значення та залежить від положення у просторі антен, то розглянемо перпендикулярний рух двох абонентів. Результати наведено на рис. 6 і рис. 7.



a

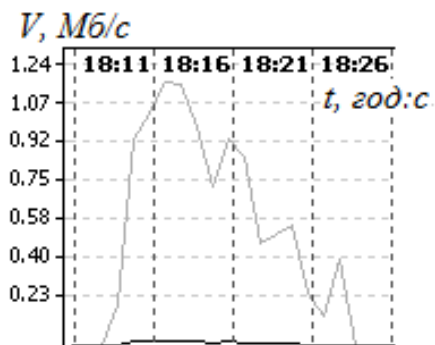


б



в

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)



a

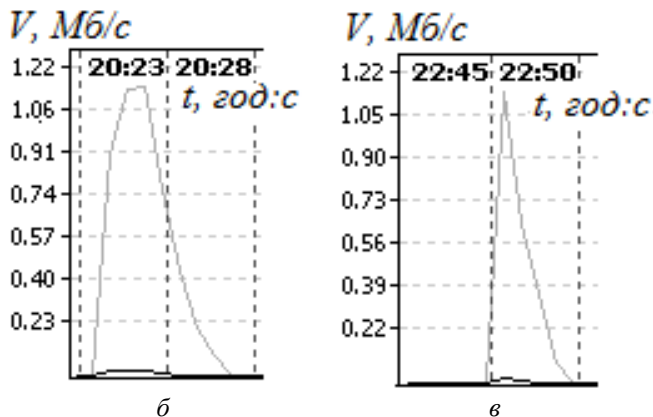


Рис. 7 Залежність швидкості передачі для перпендикулярного руху абонентів (2.1 і 2.2) від швидкості руху: 0,5 м/с а); 1 м/с б), 2 м/с в)

Таким чином, 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 доплеровського зміщення частоти. Встановлено, що при значеннях ≥ 2 м/с спостерігається зменшення середнього значення швидкості передачі інформації до двох раз.

ЛІТЕРАТУРА

1. CWAP Certified Wireless Analysis Professional Official Study Guide: Exam PW0-270 / D.A. Wescott, D.D. Coleman, P. Mackenzie, B. Miller – Wiley Technology Pub., 2011. – P. 712.