

ДОДАТОК А  
СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Харківський національний університет радіоелектроніки

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА  
на тему:

Аналіз ефективності використання AD-HOC мереж  
у торговому комплексі

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| Студент:  | Перевало Олександр Юрійович |
| Група:    | ІМІЗМ-19-2                  |
| Керівник: | проф. Бараннік В.В.         |

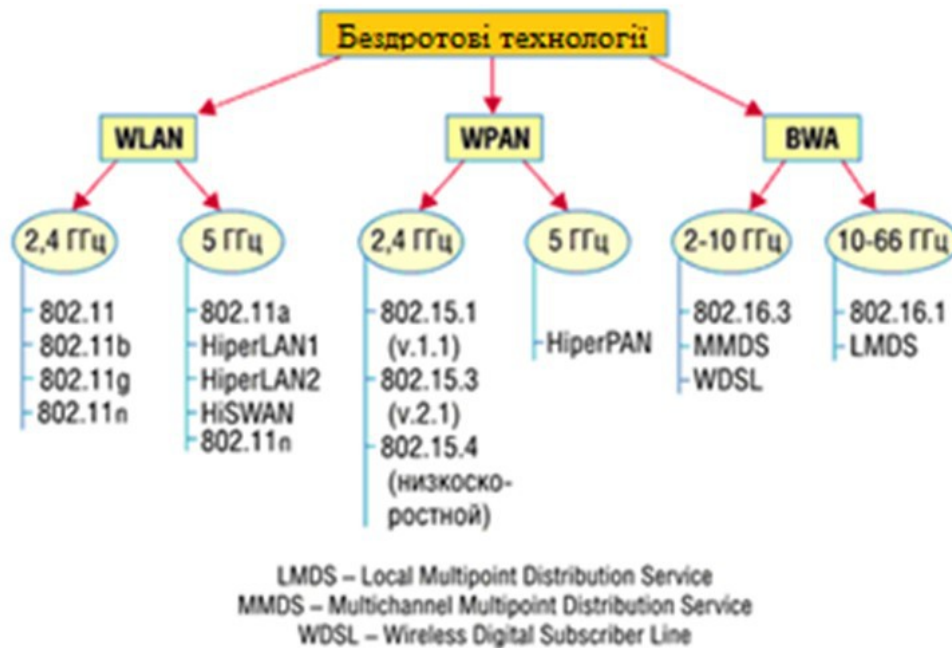
Харків 2021

2

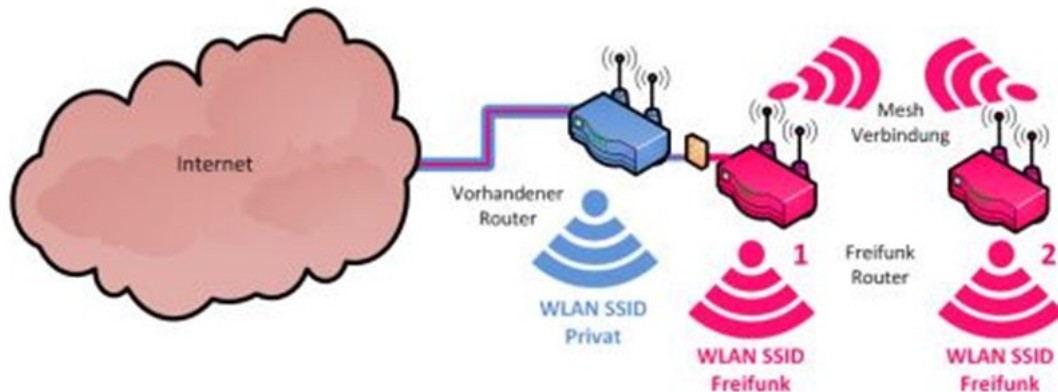
**Актуальність роботи.** Разом з провідними рішеннями побудови ЛВС зростає також популярність бездротового зв'язку, відкриваючи для операторів нові ринки - від мережевих ігор на екранах стільникових телефонів до служб екстреної допомоги. При цьому бездротові мережі щільно взаємодіють з провідними мережами. В даний час необхідно брати до уваги бездротові рішення при проектуванні будь-яких мереж - від малого офісу до підприємства.

**Мета роботи.** Провести аналіз основ побудови і розробки бездротових мереж за технологією Wi-Fi.

## Класифікація бездротових технологій



## Архітектура бездротової комірчастої мережі



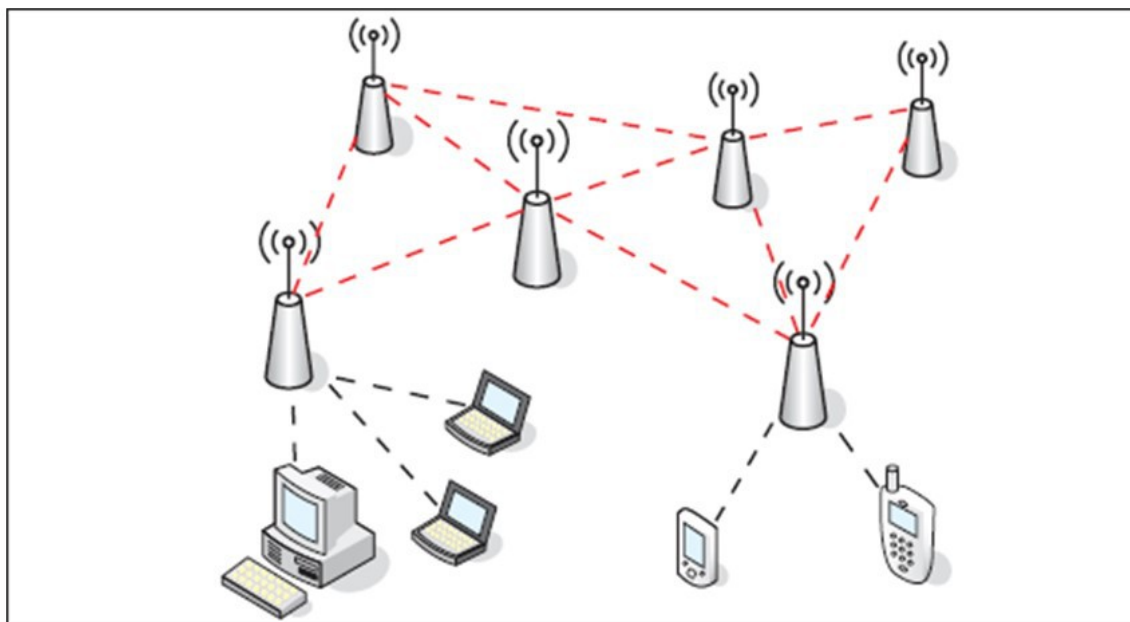
# Класифікація бездротових багатовузлових мереж

5

|                          | Бездротова сенсорна мережа, WSN       | Бездротова коміркова мережа, WMN      | Мобільна ad hoc мережа, MANET                   |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Інтенсивність трафіку    | Низька                                | Висока                                | Середня                                         |
| Швидкість передачі даних | 10 – 100 Кбіт/с                       | 1 – 300 Мбіт/с                        | 0,1 – 1 Мбіт/с                                  |
| Розмір мережі            | Середній – великий, 100 – 1000 вузлів | Середній, 10 – 100 вузлів             | Середній – великий, 100 – 1000 вузлів           |
| Топологія                | Статична та динамічна                 | Статична                              | Динамічна                                       |
| Ступінь автономності     | Висока                                | Низька                                | Середня                                         |
| L3-протокол              | LEACH, SPIN, Flooding                 | AODV, OLSR, B.A.T.M.A.N.              | AODV, OLSR, DSR                                 |
| Область застосування     | Системи розподіленого моніторингу     | Мережа передачі даних, мережа доступу | Мережа моніторингу, мережу передачі повідомлень |

6

## Інфраструктурна mesh-мережа



## Вибране обладнання для будівництва мережі



Комутатор доступу OmniSwitch

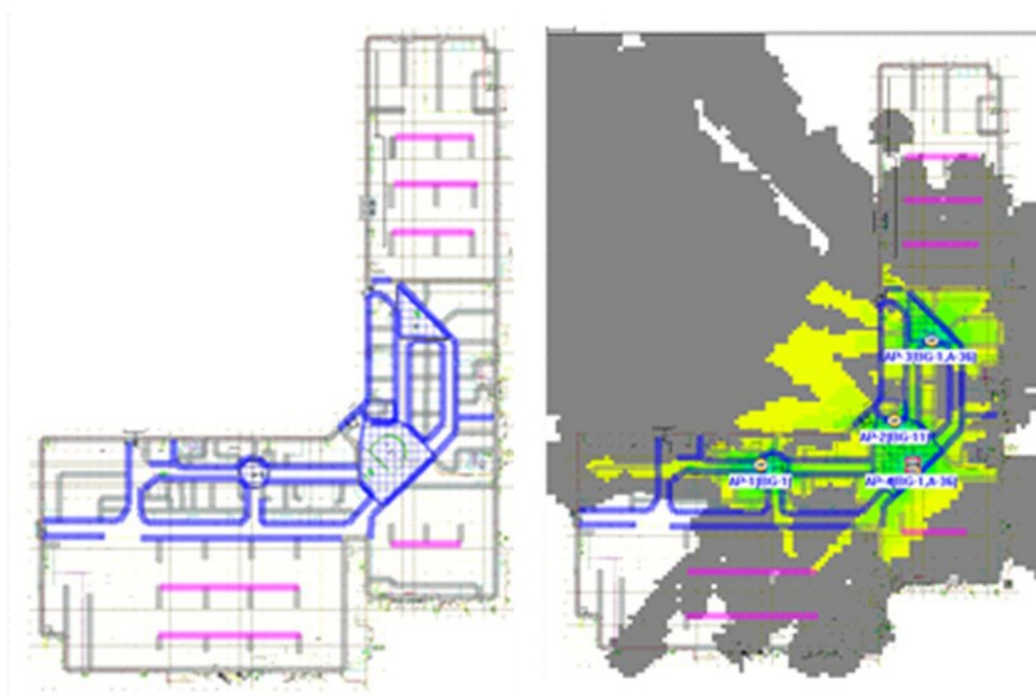


Комутатор ядра OmniSwitch 6900



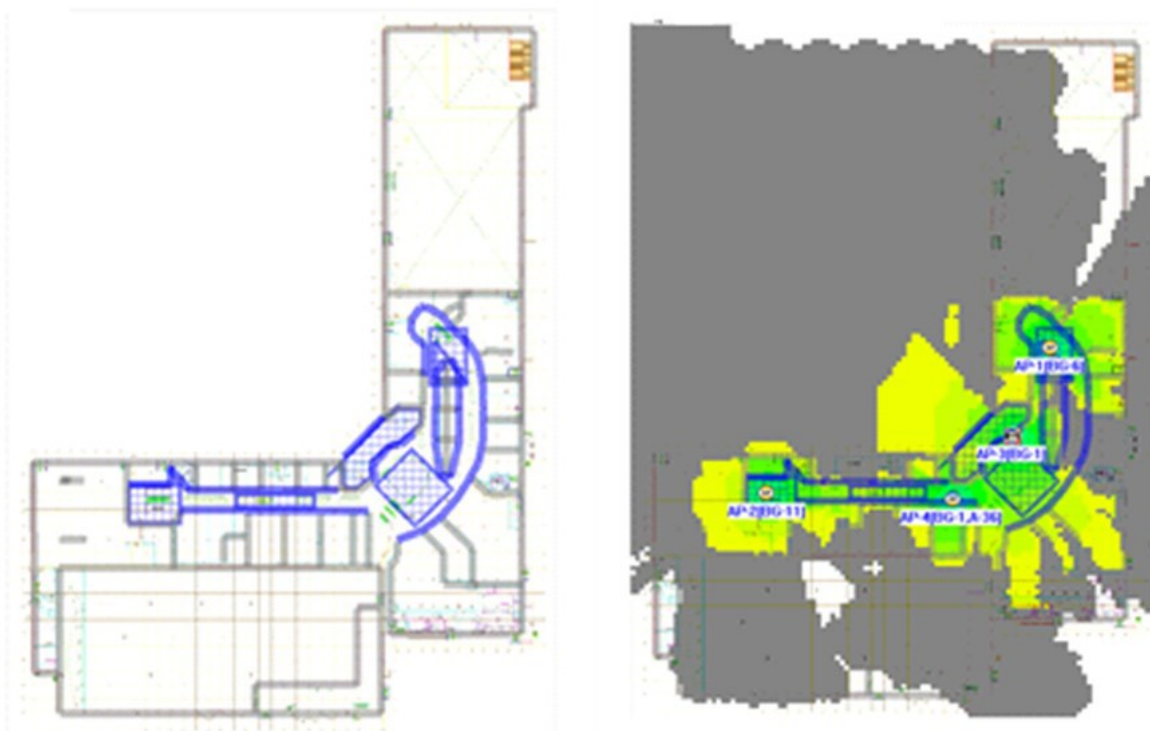
Бездротова точка доступу OAW-IAP135

## Необхідна зона покриття мережі та розташування обладнання 1-го поверху

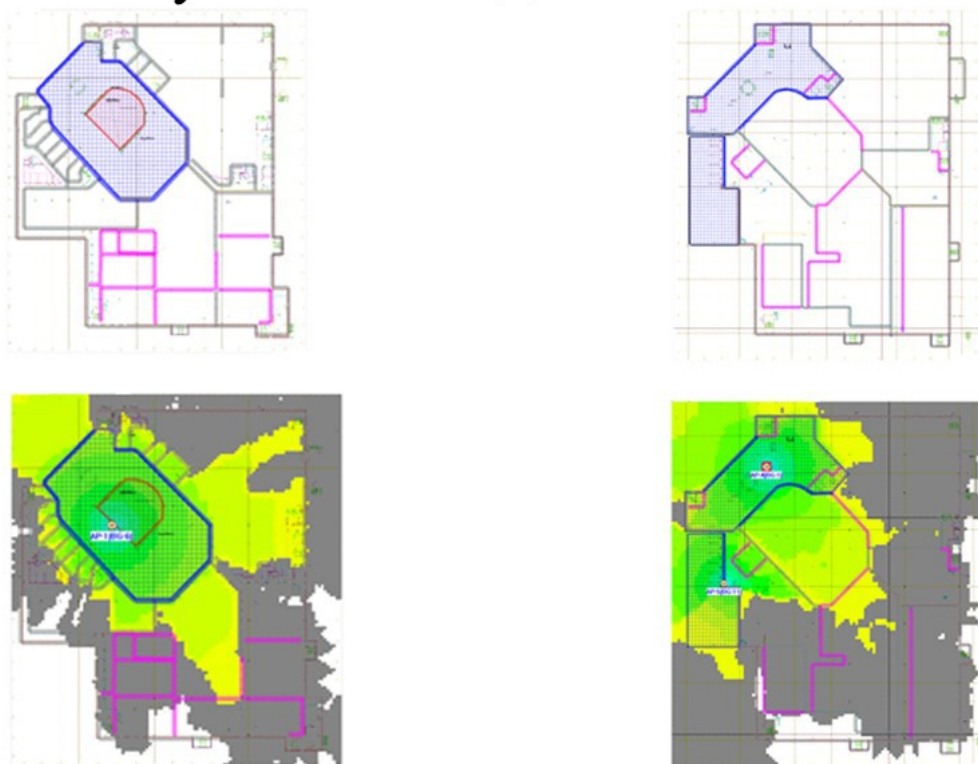




## Необхідна зона покриття мережі та розташування обладнання 2-го поверху



## Необхідна зона покриття мережі та розташування обладнання 3-4 го поверхів



## Висновки

В атестаційній роботі виконаний аналіз ефективності використання AD-НОС мереж у торговому комплексі.

Проаналізовано технічні можливості апаратури, особливості поширення сигналу в обраному діапазоні, методи організації доступу в бездротової мережі.

Розраховані ефективна ізотропна випромінювана потужність і зони дії сигналу для конкретних умов розміщення комплексу.

На основі аналізу умов розміщення комплексу запропоновані умови для раціонального розташування технічних засобів.

Вивчено організаційні і технічні методи забезпечення інформаційної безпеки в бездротової мережі.

Запропоновано схему розміщення та з'єднання обладнання, розраховані зони дії точок доступу, змодельована зона покриття для бездротової мережі з урахуванням конкретних умов поширення сигналу.

Доповідь закінчена. Дякую за увагу!

ДОДАТОК Б  
ПУБЛІКАЦІЇ

Черкаський державний  
технологічний університет

Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

Військова Академія Збройних Сил  
Азербайджанської республіки

Університет технології і гуманітарних наук  
(м. Бельсько-Бяла, Польща)

ДП «Південний державний проектно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

**ПРОБЛЕМИ  
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

26 – 27 листопада 2020 року

**Том 1:** секції 1 – 3

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2020

ДОДАТОК Б  
ПУБЛІКАЦІЇ

Черкаський державний  
технологічний університет

Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

Військова Академія Збройних Сил  
Азербайджанської республіки

Університет технології і гуманітарних наук  
(м. Бельсько-Бяла, Польща)

ДП «Південний державний проектно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»

**ПРОБЛЕМИ  
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

26 – 27 листопада 2020 року

**Том 1:** секції 1 – 3

Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла – 2020



## УЧАСНИКИ КОНФЕРЕНЦІЇ

|                   |    |                    |     |                  |     |
|-------------------|----|--------------------|-----|------------------|-----|
| Bukalo A.         | 15 | Воронянський В. С. | 77  | Кливець С. І.    | 34  |
| Grolov O. V.      | 79 | Гавриленко В. В.   | 12  | Кобзар М. С.     | 29  |
| Korobov D. O.     | 75 | Гвоздецька К. П.   | 44  | Ковальчук О. П.  | 12  |
| Koshman S. O.     | 15 | Гвоздьов Р. Ю.     | 93  | Ковтун К. О.     | 94  |
|                   | 75 | Гольцев Д. О.      | 107 | Козинець Я. С.   | 67  |
| Klaspobayev V. A. | 15 | Гончаренко В. О.   | 66  | Козловська С. Г. | 103 |
|                   | 75 | Горбачов В. О.     | 85  | Коломієць Д. Л.  | 30  |
| Kurchanov V.      | 14 | Горбенко І. Д.     | 63  | Коломійцев О. В. | 34  |
| Kuzmin A.         | 14 | Гребенюк Д. С.     | 73  |                  | 37  |
| Mann R. V.        | 13 | Гринь Т. М.        | 38  |                  | 38  |
| Revnev V. Ya.     | 79 | Гриньов Р. С.      | 90  | Колтун Ю. М.     | 56  |
| Shulga I. N.      | 25 | Гриценко К. В.     | 60  |                  | 57  |
|                   | 26 | Гук А. С.          | 43  |                  | 59  |
| Turuta O.         | 8  | Гук О. М.          | 21  |                  | 60  |
| Tychkova N. B.    | 13 | Гума В. С.         | 18  | Комарець К.      | 108 |
| Voloshko S.       | 14 | Гупало Ю. С.       | 18  | Коханевич С. Г.  | 95  |
| Zemlianko H.      | 25 | Давидов В. В.      | 73  | Красніков В. О.  | 58  |
|                   | 26 | Даниленко Д. О.    | 52  | Кротов В. Д.     | 22  |
| Zhydkova O.       | 8  | Деркаченко Я. А.   | 7   | Крят Д. С.       | 54  |
| Zlobin K.         | 14 | Дзюба Т. М.        | 7   | Кулешов О. В.    | 34  |
| Абдулрахман       |    | Дмитренко С. С.    | 105 | Кулик Ю. О.      | 33  |
| Котасба Багіа     | 85 | Дорошко Р. С.      | 62  | Кумуржи В. Є.    | 80  |
| Альошин Г. В.     | 34 | Дяченко В. О.      | 42  | Кучеренко Ю. Ф.  | 39  |
| Бабенко В. Г.     | 64 |                    | 46  | Кучук Г. А.      | 29  |
| Базильський А. А. | 47 |                    | 47  |                  | 28  |
| Бакаєв С. В.      | 92 | Євтушенко А. В.    | 69  |                  | 72  |
| Баранова О. А.    | 55 | Єрошенко О. А.     | 45  | Кучук Н. Г.      | 11  |
| Барковська О. Ю.  | 40 | Єрмоїна Н. С.      | 29  | Ладіков М. Ю.    | 19  |
|                   | 41 | Журло О.           | 108 | Лебедев В. О.    | 68  |
|                   | 48 | Заболотний В. І.   | 100 | Лебедев О. Г.    | 68  |
| Бахмацький В. С.  | 49 |                    | 93  | Левченко Р. Р.   | 91  |
| Безлудський В. О. | 61 | Зубрицький Д. С.   | 65  | Ліпова Є. О.     | 28  |
| Бодня Д. О.       | 45 | Іваненко Ю. В.     | 54  | Ліповий А. Ю.    | 104 |
| Бологова Н. М.    | 53 | Іванісенко І. М.   | 69  | Литвин О. М.     | 88  |
| Бріль В. М.       | 86 | Іващенко Г. С.     | 9   | Литовка А. В.    | 5   |
| Бугаєнко Р. Є.    | 77 | Калмиков А. В.     | 33  | Літвін С. Г.     | 70  |
| Вдовіченко О. О.  | 27 | Кальченко В. В.    | 82  | Лоза В. В.       | 20  |
| Верховський В. В. | 6  | Катрюк О. О.       | 59  | Лойко О. П.      | 104 |
| Власов А. В.      | 89 | Кірас В. А.        | 4   | Лодман Є. Р.     | 74  |

## Проблеми інформатизації : восьма міжнародна науково-технічна конференція

|                     |     |                   |     |                   |     |
|---------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|
| Лутченко Р. Л.      | 106 | Партика С. О.     | 87  | Смідович Л. С.    | 32  |
| Ляшенко О. С.       | 108 | Пасічник В. Б.    | 54  | Соболь В. Л.      | 56  |
|                     | 107 | Первалю О. Ю.     | 62  | Сторишев К. О.    | 37  |
| Ляшова А. О.        | 41  | Переліченко Д. М. | 105 | Тазетдінов В. А.  | 65  |
| Мавріна М. О.       | 19  | Переметчик О. В.  | 110 |                   | 67  |
| Макаренко П. М.     | 24  | Перепелица А. Є.  | 27  | Тарасенко Я. В.   | 105 |
| Мартовичський В. О. | 49  | Пересада Р. А.    | 53  | Тиртишников О. І. | 19  |
|                     | 50  | Петренко О. Є.    | 97  | Ткачов В. М.      | 44  |
|                     | 51  | Пивоварова Д. І.  | 48  | Томонова К. О.    | 10  |
|                     | 52  | Погорілий В. С.   | 17  | Топорков Є. О.    | 42  |
| Марченко А. І.      | 17  | Поддубний В. О.   | 98  | Топчий В. Л.      | 36  |
| Масеєв М. О.        | 22  | Половик В. А.     | 72  | Фауре Е. В.       | 106 |
| Мелашенко О. П.     | 76  | Полтавський Е. М. | 37  | Федорченко В. М.  | 86  |
| Мельникова К. С.    | 107 | Польська Б. Ю.    | 46  | Федосин О. І.     | 95  |
| Мельникова О. А.    | 99  | Пономаренко О. Є. | 85  | Фесенко Д. О.     | 63  |
| Метенька С. Г.      | 101 | Поночова О. В.    | 24  | Фікс А. С.        | 84  |
| Мироненко Є. В.     | 96  | Поночовний Ю. Л.  | 77  | Філіпенко І. В.   | 10  |
| Михайленко П. О.    | 71  | Продик О. В.      | 55  | Філоненко Ю. А.   | 102 |
| Міллер П. П.        | 51  | Пустоваров В. В.  | 35  | Харченко Н. А.    | 62  |
| Міхаль О. П.        | 43  | Рапін В. В.       | 71  | Цуранов М. В.     | 74  |
| Міценко С. А.       | 102 | Ринас О. О.       | 9   |                   | 78  |
| Могильний О. А.     | 102 | Рисованний О. М.  | 31  |                   | 80  |
| Можаєв М. О.        | 16  | Рожкова А. Р.     | 64  |                   | 81  |
| Можаєв О. О.        | 76  | Рондін Ю. П.      | 34  |                   | 83  |
| Мороз А. С.         | 97  | Руженцев В. І.    | 91  | Чеботарьова Д. В. | 61  |
| Москаленко А. О.    | 17  |                   | 92  |                   | 88  |
|                     | 18  | Савчук О. В.      | 81  | Чепела С. П.      | 11  |
| Мостепанюк К. В.    | 29  | Самсикін А. Д.    | 78  | Черниш Д. І.      | 99  |
| Мушинська А. А.     | 105 | Северінов О. В.   | 89  | Чубенко О. В.     | 111 |
| Назаренко Д. В.     | 3   |                   | 90  | Шаповал З. В.     | 100 |
| Никорчук А. І.      | 37  |                   | 94  | Шаловалов О. В.   | 30  |
| Носик А. М.         | 39  |                   | 96  | Шувалова Л. А.    | 104 |
|                     | 68  |                   | 98  | Шульга В. В.      | 30  |
|                     | 42  |                   | 110 | Шерба А. І.       | 109 |
| Носов В. С.         | 87  |                   | 111 | Шерба В. О.       | 109 |
| Одарущенко О. Б.    | 23  | Скорик Ю. В.      | 70  | Юдин О. В.        | 83  |
| Одарущенко О. М.    | 23  | Скрипник М. С.    | 43  | Янковський О. А.  | 47  |
| Опанасенко М. І.    | 7   | Слиш О. В.        | 89  |                   | 55  |
| Островський В. О.   | 10  | Слюсар О. В.      | 50  |                   |     |
| Паніматка П. В.     | 40  |                   |     |                   |     |

## МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ БЕЗДРОТОВИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖ

Дорошко Р. С., Перевало О. Ю., Харченко Н. А.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

На сучасному етапі розвитку телекомунікаційних систем одну з ключових ролей займають системи абонентського радіо доступу (САРД), що мають цілий ряд переваг перед дротовими стаціонарними системами. Однак найоптимальнішою проблемою таких мереж являється відкритість сфери, що дає можливість іншим операторам чи радіоелектронним системам безпосередньо впливати на канал зв'язу. Тому дослідження умов виконання електромагнітної сумісності при плануванні та оцінці якості побудови бездротових мереж є важливою науковою проблемою [1]. В протоколах роботи САРД, звісно, приймаються міри по забезпеченню більш надійної доставки інформації, такі як: вибір особливої структури сигналів, використання процедур керування потужністю випромінювання передавача та його частотним ресурсом, застосування складних методів кодування сигналів і ін. Однак часто ці методи є недостатніми для забезпечення надійної електромагнітної сумісності у рамках функціонування конкретних мереж доступу [2].

Метою доповіді є аналіз проблем електромагнітної сумісності групи бездротових локальних мереж у межах одного будинку та методика оцінки електромагнітної обстановки, що дозволить оптимізувати прийняті рішення на інженерному рівні при реорганізації старих або додаванні нової мережі.

В доповіді наводяться результати вимірювань реальних параметрів бездротових мереж при наявності загальної для всього будинку системи моніторингу [3]. Це дозволить у подальшому створити систему керування параметрами електромагнітної сумісності. Так, наприклад, якщо сусідня мережа буде створювати неприпустиме джерело, то системою керування може бути прийнято рішення на змун частоти. Розроблена методика дозволить оцінювати вплив кожного із передавачів декількох мереж, що працюють у межах дослідної території, вплив суми усереднених та максимальних перешкод передавачів декількох мереж на приймачі досліджуваної мережі.

### Список літератури

1. Григорьев В. А. Сети и системы радиодоступа / В. А. Григорьев, О. И. Лагутенко, Ю. А. Раслаев – М.: Эко-Трендз, 2005. – 384 с.
2. Педжман Рошан Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11 / Педжман Рошан, Джонатан Ліери. – М.: Cisco Press Перевод с английского Издательский дом «Вильямс», 2004. – 302 с.
3. Куон А. В. Исследование электромагнитной совместимости излучающих радиостанций малого радиуса действия интеллектуального здания // НІКА. 2007. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-elektromagnitnoy-sovmestimosti-izluchayuschih-radiosistem-malogo-radiusa-deystviya-intellektualnogo-zdaniya>.

## ВИКОРИСТАННЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАСОБІВ АВДЕНТИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛІА

Фосенко Д. О., Горбенко І. Д.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Можливості обходу систем захисту все більше цікавлять зловмисників, зокрема можливості модифікації та підміни даних в них, на що вони витрачають багато ресурсів для відкриття нових можливостей для компрометації роботи систем, тому до систем безпеки пред'являються все більш жорсткі вимоги щодо забезпечення ефективності та безпечності їх функціонування. Розглянені сучасні системи захисту від незаконного заволодіння автотранспортом, більш відомі всім як «сигналізація» намагаються стримувати атаки зловмисників, але в свою чергу можуть привносити додаткові бекдори для зловмисників зовсім несподівано, наприклад додаючи цікаву функцію в систему автомобіля, а згодом ця функція може мати подвійне значення через проблеми з системою авдентифікації [2]. Тож, виходячи з цього, системи безпеки автомобіля повинні мати найвищий рівень безпеки авдентифікації, для реалізації якого пропонується використання децентралізованої мережі блокування [1] з вузлами для кожного автомобіля, що авдентифікують користувача групою, це дозволить відійти від стандартної клієнт-серверної архітектури, що є не достатньо захищеною. Основними шляхами вирішення зазначеної проблеми є побудування комплексної системи безпеки, що в свою чергу включає покращений та надійний захід авдентифікації на основі децентралізованої мережі блокуєйнів та двох комплексних схем оновлення системи передачі критичних даних автомобіля – мережі CAN [2].

Метою доповіді є розгляд особливостей використання технології блокуєйнів в системі авдентифікації автомобіля дозволить розширити можливості безпеки авдентифікації для доступу до автомобіля, роблячи цей процес в той самий час простішим для користувача, бо всі дії можна виконувати за допомогою смартфону, що працює на широко відомій платформі, але ж і в одночас підвищується рівень безпеки та довіри, в одночас не вимагає додаткових грошових вкладень, є легким до налаштування та використання та є гарно захищеним як від поствантових атак так і від інших видів атак, що зараз є дуже загрозливими для безпеки сучасної автотранспортної індустрії.

### Список літератури

1. NISTIR 8202. Blockchain Technology Overview / NIST // NISTIR. – Gaithersburg, US Department of Commerce, 2017. – С.1-26.
2. Brown. Vehicle Security Systems: Build Your Own Alarm and Protection Systems. – Newnes, 160, 1996. – С. 7–155.

| Позначення |  |  |  |  | Найменування         |  |  |  |  | Дод. відомості |  |  |
|------------|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|----------------|--|--|
|            |  |  |  |  | Текстові документи   |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  | Пояснювальна записка |  |  |  |  | 71 с.          |  |  |
|            |  |  |  |  | Графічні документи   |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  | Слайди презентації   |  |  |  |  | 12 шт.         |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |
|            |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |                |  |  |