

Голові спеціалізованої вченої ради Д 26.255.01  
при Інституті телекомунікацій і глобального  
інформаційного простору НАН України  
03186, м. Київ, бул. Чоколівський, 13

**ВІДГУК**  
**офіційного опонента**

професора кафедри кібербезпеки та захисту інформації  
факультету інформаційних технологій  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,  
доктора технічних наук, професора *ЮДИНА Олександра Костянтиновича*  
на дисертаційну роботу *СОКОЛОВА Володимира Юрійовича* «Методи і засоби  
підвищення інформаційної та функціональної безпеки безпроводових мереж  
передавання даних», подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за 05.13.06 – інформаційні технології

**1. Актуальність теми дисертації, зв'язок з науковими програмами, планами, темами**

Інтенсивний розвиток інформаційних технологій та їх інтеграція практично у всі сфери життєдіяльності суспільства і держави відкриває можливості масового доступу користувачів до інформації. Це сприяє збільшенню кількості критично важливого інформаційного ресурсу, який циркулює, накопичується та обробляється в безпроводових інформаційних системах, породжує неконтрольоване зростання кількості абонентів й, як наслідок, призводить до підвищення завантаженості всієї системи в цілому.

Зважаючи на проблемну ситуацію, яка склалася саме в сучасних дуже щільних частотних діапазонах, стає нині важливим чинником забезпечення функціональної безпеки й виступає запорукою як для соціального та технологічного прогресу, так й для швидкого економічного зростання об'єктів і суб'єктів державної та приватної власності.

В умовах України це, за рахунок оптимізації частотного ресурсу, дозволить підвищити ефективність захисту безпроводових технологій. Саме цьому й присвячена дисертаційна робота *Соколова Володимира Юрійовича*. Зважаючи на те, що в умовах сьогодення існують протиріччя між наявними безпроводовими мережами і нормативно-правовими, організаційними та інженерно-технічними напрямками їх захисту, а система оцінюванні інформаційної і функціональної безпеки – тематика дисертаційної роботи *Соколова В. Ю.* є актуальною.

**2. Аналіз основного змісту, наукової новизни та практичної значимості, оцінка достовірності та обґрунтованості результатів**

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, трьох додатків та списку використаних джерел після кожного розділу, що містить загалом 123 найменування. Загальний обсяг дисертації становить 182 аркушах, з яких основний зміст роботи розкрито на 161 аркуші.

Зміст роботи відповідає поставленому науковому завданню та сформульованим задачам. Їх рішення є суттю та змістом виконаних досліджень, які відповідають паспорту спеціальності 05.13.06 – «інформаційні технології» й спрямовані на

підвищення інформаційної та функціональної безпеки безпроводових мереж.

При цьому у *вступі* автором обґрунтовано актуальність досліджуваної проблеми та висвітлено її поточний стан, чітко сформульовано мету, котра корелює з темою роботи, та деталізується у задачах, визначено об'єкт та предмет дослідження. Визначено систему використаних в роботі дослідницьких методів та інструментів.

У *першому розділі* автором досліджено суперечності, що впливають на безпроводову інфраструктуру та мають місце між безпроводовими мережами при їх розгортанні і підтримуванні їх працездатності. Проведено аналіз існуючих загроз та атак на безпроводову інфраструктуру, а також розглянуто шляхи щодо послаблення їх впливу. Сформовано основні напрями проведення дослідження вирішення проблеми системного підходу до захисту безпроводової інфраструктури.

У *другому розділі* на основі показано динаміку зростання кількості. Представлені модифікації векторного простору для 16QAM і 64QAM. Запропоновано підсистему моніторингу вільних безпроводових каналів для систем з роумінгом. Показана модифікація прискорюючої лінзи для МІМО систем. Представлено комплексний підхід до визначення рівня інформаційної та функціональної безпеки запропонованих в роботі методів.

Як результат, це дозволить підвищити рівень функціональної безпеки за рахунок підвищення цілісності даних, які передаються в безпроводових мережах.

У *третьому розділі* автором досліджено взаємний вплив безпроводових мереж на забезпечення їх функціональної безпеки та живучості. Досліджено взаємний вплив безпроводових мереж з використанням сучасних спектроаналізаторів. Проведено моніторинг вільних каналів передавання даних в безпроводових мережах. Досліджено захищеність безпроводових мереж. Проведено перевірку конструктивних і поляризаційних властивостей багатопроменевих лінзових систем на цілісність інформації та її доступність.

*Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації*, переконливо окреслена використанням сучасних методів, моделей та положень теорії інформації і теорії обробки сигналів, а також міжнародними стандартами в сфері безпеки інформації.

Отримані автором наукові результати у відповідності до поставлених задач досліджень є логічними, не суперечать фундаментальним фізичним і математичним закономірностям та підтверджуються достатньою апробацією основних положень і висновків як на міжнародних, так і всеукраїнських науково-технічних конференціях та семінарах.

*Достовірність отриманих в роботі положень і наукових результатів* підтверджується результатами проведених досліджень, коректністю застосування математичного апарату, можливих обмежень і припущень та при розробці і впровадженні засобів підвищення інформаційної та функціональної безпеки безпроводових мереж передавання даних.

Додатково достовірність отриманих результатів експериментально підтверджується проведенням автором досліджень на апаратній базі ТОВ «Автор», ТОВ «Хелсі ЮА», ТОВ «Система Трейд» і ТОВ «Домофон-Південь», а також на науково-методичній базі Національного університету «Львівська політехніка», Харківського національного університету радіоелектроніки, Державного університету телекомунікацій і Київського університету імені Бориса Грінченка.

**До основних нових наукових результатів, які отримані в дисертаційній роботі, можна віднести:**

1. Вперше розроблений метод модифікованої прямокутної квадратурної амплітудної модуляції для зменшення взаємного впливу безпроводових мереж.
2. Вперше розроблений метод підвищення функціональної безпеки безпроводової інфраструктури.
3. Вперше розроблені мікропрограми для портативних аналізаторів спектру для підсистеми пошуку вільних безпроводових каналів та експериментальні макети.
4. Вперше розроблені програмні додатки для порівняння даних з аналізаторів спектру і для системи моніторингу аналізаторів.
5. Удосконалений метод адаптивного підбору вільних каналів передавання даних в безпроводових мережах з використанням аналізаторів спектру.
6. Удосконалений метод оцінки стану систем захисту безпроводової інфраструктури від впливу техногенних та антропогенних загроз.

**Теоретична і наукова цінність та практичне значення одержаних автором наукових результатів.** Як показав аналіз, результати дисертаційної роботи Соколова В. Ю. відображено у науково-дослідній роботі «Розробка методів та заходів підвищення живучості інформаційно-комунікаційних систем в умовах впливу кібернетичних атак» (шифр «Захист ІКС», № д/р 0114U000391), а також міжнародній дослідницько-навчальній програмі ВТН №90520 «Computer Science: Master Programs for the Swedish Institute Study Scholarships» (Швеція).

Теоретична та наукова цінність отриманих автором результатів полягає в тому, що вони сприяють формуванню методологічного і технологічного підґрунтя для створення практичної моделі комплексної оцінки інформаційної безпеки безпроводових технологій.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що впровадження методології підтримки процесів оцінювання безпеки безпроводової інфраструктури за рахунок розробленого алгоритмічного забезпечення реалізувати апаратно-програмний засіб аналізу спектру, який дозволяє визначати різні технічні елементи, що в свою чергу забезпечує властивості адаптивності, надійності, функціональності її використання в слаболокалізованому безпроводовому середовищі з роумінгом.

**Оцінка мови та стилю викладання дисертації та автореферату.** Дисертація та автореферат написані грамотно, а стиль викладення в них матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій відповідає вимогам стандарту ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки» й у цілому забезпечує доступність їх сприйняття.

Зміст автореферату відображає основні результати роботи, які приведені в дисертації. Дисертація по тематиці і результатам відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

**Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих роботах.** Основні положення та висновки дисертаційної роботи опубліковано в 35 наукових працях. Серед них одна монографія, 18 наукових статей в українських і міжнародних рецензованих виданнях, 5 публікацій у виданнях, що входять до баз даних Scopus та Web of Science, 2 у закордонних фахових наукових журналах, а також 11 матеріалів та тез доповідей міжнародних конференцій.

Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертації. Стиль викладення автореферату в цілому забезпечує його доступність та

сприйняття. В ньому чітко і лаконічно викладені наукові завдання дослідження та шляхи їх вирішення. З тексту зрозуміла наукова і практична значущість роботи, особистий внесок здобувача.

#### **Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційного дослідження.**

1. З автореферату не зрозуміло, яким чином модифікація амплітудно-фазового сузір'я сигналів дозволила покращити електромагнітну сумісність точок доступу (стор. 3).

2. Не зрозуміло лише, яким чином було отримано формулу (1) і які результати обчислення за цією формулою можуть відбивати темп зростання кількості точок безпроводового доступу в певному просторі (стор. 7).

3. З автореферату не ясно, на чому автор ґрунтує підвищення якості зв'язку на 4,5% при використанні розв'язки сусідніх модифікованих амплітудно-фазових сузір'їв (стор. 10).

4. З автореферату не зрозуміло, яким чином автор все ж таки здійснює підбір вільних каналів в мережі та чи метод, запропонований автором (стор. 10), модифікованим або розробленим вперше.

5. Схеми і рисунки на сторінках 10 і 11 в авторефераті нечитабельні.

Зазначені недоліки не є визначальними. Вони суттєво не впливають на загальне позитивне враження від роботи, не зменшують її наукової цінності та практичної значимості.

#### **3. Відповідність дисертаційної роботи встановленим вимогам та загальний висновок**

Дисертаційна робота *СОКОЛОВА Володимира Юрійовича* за темою «Методи і засоби підвищення інформаційної та функціональної безпеки безпроводових мереж передавання даних» є завершеною, одноосібно написаною кваліфікаційною науковою працею, що:

- 1) являє собою системне дослідження, проведене з певною метою;
- 2) має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора в науку;
- 3) розв'язує актуальну проблему, яка має важливу наукову і практичну спрямованість й результати вирішення якої за рахунок створення додаткових підсистем моніторингу, ситуаційних центрів і додаткових антенних рішень істотно впливають на підвищення інформаційної та функціональної безпеки безпроводових мереж передавання даних.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною значимістю одержаних результатів дисертаційна робота Соколова В. Ю. відповідає паспорту спеціальності 05.13.06 – «інформаційні технології», а також вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань старшого наукового співробітника», а її автор *СОКОЛОВ Володимир Юрійович* заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – «інформаційні технології».

Професор кафедри кібербезпеки та захисту інформації  
факультету інформаційних технологій  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка  
доктор технічних наук, професор.

*Відомі завдання  
Володимир Соколов*

