

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова комісії з реорганізації НАУ,  
в.о. ректора

Володимир ШУЛЬГА

« 15 »

0113233023 року  
Місто Київ



## ВИТЯГ

з протоколу № 9 від «22» вересня 2023 року  
фахового семінару кафедри засобів захисту інформації Факультету  
кібербезпеки та програмної інженерії  
Національного авіаційного університету

ПРИСУТНІ: завідувач кафедри, д.т.н., професор Козловський В.В., д.т.н., професор Лазаренко С.В., д.т.н., доцент Прав Ю.Г., д.т.н., доцент Темніков В.О., д.т.н., професор Туровський О.Л., к.т.н., доцент Німченко Т.В., к.т.н., Комар О.М, к.т.н., Сорокун А.Д., к.т.н., доцент Швець В.А., к.т.н., Чирва Д.П., к.т.н., доцент Щербак Т.Л., старший викладач Мелешко Т.В., старший викладач Дробік В.О., асистент Рябова Л.В., асистент Моржова Л.І., асистент Кириленко А.Ю., д.т.н., професор Віноградов М.А., д.т.н., проф. Конахович Г.Ф., д.т.н., проф. Жураковський Б.Ю., д.т.н., проф. Приходько С.І., д.т.н., проф. Нестеренко К.С., д.т.н., професор Олешко Т.І.

Затверджені в якості рецензентів дисертаційної роботи Лисечка В.П. на засіданні Вченої ради Національного авіаційного університету 30 серпня 2023 року (протокол № 7):

- Одарченко Р.С. – завідувач кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ д.т.н., професор.;

- Мельник Ю.В. – завідувач кафедри аерокосмічних систем управління факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій НАУ д.т.н., с.н.с.

- Голубничий О.Г. – професор кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій Національного авіаційного університету д.т.н., доцент.

Присутні на засіданні 25 осіб, із яких 14 докторів технічних наук та 6 кандидатів наук. Із 14 присутніх докторів технічних наук 4 зі спеціальності 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі».

## СЛУХАЛИ:

1. Доповідь військовослужбовця військової частини А7223, кандидата технічних наук, Лисечка В.П. по темі дисертаційної роботи «Методи та моделі підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем на базі складних сигнально-кодових конструкцій»,

поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі».

Тему дисертаційної роботи «Методи та моделі підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем на базі складних сигнально-кодових конструкцій» та рецензентів затверджено на засіданні Вченої ради НАУ (протокол № 7 від 30 серпня 2023 року), яка відповідає спеціальності 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі», є науковою працею, що містить нові науково обґрунтовані результати та у сукупності забезпечують вирішення наукової проблеми по розробці ефективних методів та моделей підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем.

## 2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

д.т.н., професор Козловський В.В., д.т.н., проф. Лазаренко С.В., д.т.н., доцент Темніков В.О., д.т.н., проф. Одарченко Р.С., д.т.н., проф. Туровський О.Л., д.т.н., с.н.с Мельник Ю.В., д.т.н., проф. Жураковський Б.Ю., д.т.н., доцент Голубничий О.Г., д.т.н., професор Віноградов М.А., д.т.н., професор Конахович Г.Ф., д.т.н., проф. Нестеренко К.С., д.т.н., професор Олешко Т.І.

3. Виступи за обговореною роботою. В обговоренні дисертації з позитивною оцінкою результатів роботи взяли участь д.т.н., проф. Козловський, д.т.н., проф. Одарченко Р.С., д.т.н., проф. Туровський О.Л., д.т.н., с.н.с Мельник Ю.В., д.т.н., проф. Жураковський Б.Ю., д.т.н., доцент Голубничий О.Г., д.т.н., проф. Приходько С.І., д.т.н., проф. Нестеренко К.С., д.т.н., професор Олешко Т.І., д.т.н., проф. Віноградов М.А.

## ВИСНОВОК

Про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Лисечка Володимира Петровича на тему: «Методи та моделі підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем на базі складних сигнально-кодових конструкцій», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі».

### 1. Актуальність теми дослідження полягає у наступному.

В сучасних складних політико-економічних умовах ключовим напрямком діяльності є розвиток і оновлення інфраструктури країни за допомогою швидкісних та надійних систем зв'язку, у тому числі, за рахунок інтелектуальних телекомунікаційних систем. Безпроводові інтелектуальні системи радіозв'язку потребують оптимізації внутрішніх процесів, адаптації під нові умови ефективного функціонування, що безпосередньо залежать від потенційних можливостей з підвищення їх пропускнуої здатності та зменшення рівня завад при багатокористувацькому доступі до них. Завдання, пов'язані з формування наукових моделей і методів систем управління на базі нейронних

мереж, моніторингу радіочастотного спектру з комплексним підходом та розробкою ансамблів сигнально-кодових структур для інтелектуальних телекомунікаційних систем, які базуються на сигналах з покращеними властивостями взаємної кореляції, досі залишаються невирішеними в нашій країні в сучасних умовах. Вирішення вказаних проблем базується на побудові моделей і методичних підходів підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем з використанням ансамблів складних сигналів, що визначає основну мету та зміст дисертаційного дослідження, тому, безумовно, дослідження є гостро актуальним.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження відповідає абзацу одинадцятому підрозділу Напрямків розвитку телекомунікаційних мереж розділу 3 «Концепції розвитку телекомунікацій в Україні» у частині забезпечення розвитку мереж рухомого (мобільного) телефонного зв'язку шляхом поступового переходу до мереж наступних поколінь з конвергенцією (взаємопроникненням) інформаційних, мультимедійних, телекомунікаційних та комп'ютерних технологій і послуг, та абзацу четвертого розділу очікуваних результатів цієї концепції.

Дослідження проведено в межах науково-дослідних робіт: «Розробка широкосмугової пеленгаційної системи для визначення місцезнаходження безпілотних летальних апаратів (БПЛА) військового та невійськового призначення» (ДР № 0122U001211, Хмельницький національний університет), «Поляна 3» (ДР № 0116U004048, Національна академія Національної Гвардії України) у яких автор був співвиконавцем.

### 3. Мета і завдання дослідження:

*Метою дисертаційного дослідження є підвищення рівня завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем.*

Відповідно до мети в роботі було поставлено і вирішено такі завдання:

1. Дослідження комплексних методів та розробка моделей моніторингу спектру в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах з метою забезпечення ефективного управління радіочастотним спектром, виявлення завад та оптимізації використання доступних ресурсів.

2. Дослідження і моніторинг рівня ефективності керування доступом до безпроводового інтелектуального середовища та методів керування в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах з метою оптимізації використання ресурсів, покращення якості обслуговування, зменшення рівня завад.

3. Удосконалення методів та розробка моделей керування середовищем в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах з метою забезпечення їх оптимальної працездатності, ресурсоемності та ефективності, оптимального керування середовищем у різних умовах роботи.

4. Розробка адаптивної моделі та методу множинного виявлення користувачів мобільних пристроїв в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах на основі комплексного підходу та інтеграції



багатьох аспектів, включаючи обробку сигналів, аналіз даних, моделювання та програмування.

5. Розробка алгоритмів керування середовищем в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах з метою оптимізації їх роботи, забезпечення ефективності та надійності, зниження рівня завад, спотворень, перехресних впливів.

6. Аналіз потенційних можливостей зі збільшення об'єму ансамблів складних кодових конструкцій сигналів для безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем, що можуть покращити їх продуктивність і завадостійкість, а також ефективніше використовувати обмежені радіочастотні ресурси.

7. Розробка моделей та удосконалення методів синтезу ансамблів складних конструкцій кодових сигналів на основі проведених досліджень, моделювання та симуляції, тестування, експериментів та валідації, а також налагодження та оптимізації запропонованих нових методів у реальних умовах використання безпроводової інтелектуальної телекомунікаційної системи.

8. Розробка інструментів і технологій для програмної реалізації методів синтезу ансамблів складних конструкцій кодових сигналів з врахуванням визначених послідовностей для синтезу ансамблів складних конструкцій кодових сигналів з покращеними властивостями взаємної кореляції в часовій та частотній областях

9. Дослідження властивостей кореляції та ансамблевих властивостей отриманих складних кодових конструкцій адаптивних сигналів з метою визначення ефективності інтелектуальних телекомунікаційних систем та їх здатність до роботи в змінних умовах.

*Об'єктом дослідження* є процес розробки складних ансамблів сигнально-кодових конструкцій для безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем.

*Предметом дослідження* є методи та моделі з підвищення рівня завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем.

*Методи дослідження.* Для оптимального вирішення поставлених задач в дисертації застосовувались: теорія імовірностей для аналізу випадкових процесів в інтелектуальних мережах, теорія інформації для оцінки ступеню впливу завад множинного доступу каналів передачі даних та розробки складних сигнально-кодових конструкцій для передачі інформації з максимальною швидкістю та мінімальною помилковістю, теорія черг для аналізу і моделювання роботи інтелектуальних мереж з великою кількістю користувачів, теорія графів для аналізу топології мереж і зв'язків між їхніми складовими, що допомагає в оптимізації маршрутизації та виявленні недоліків в інтелектуальних мережах, методи оптимізації для знаходження оптимальних параметрів та ресурсів в мережах, теорія керування і автоматичного регулювання для розробки алгоритмів управління та регулювання в інтелектуальних телекомунікаційних системах.

4. Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

*уперше*

- розроблено метод конкурентного вибору каналів безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем, призначений для оптимізації розподілу ресурсів і забезпечення різних користувачів (первинних і вторинних) доступом до безпроводових мереж. Метод відрізняється від аналогічних своїми ефективними механізмами керування ресурсами, за допомогою впровадження технології накопичення енергії, більшою здатністю до адаптації к різним умовам інтелектуальної мережі та розгляду всіх типів користувачів, завдяки роботі нейронної мережі;

- розроблено, з метою підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних систем і оптимізації використання радіочастотного спектра, метод синтезу ансамблів складних сигнально-кодових конструкцій, що базується на систематичних перестановках часових складових сигналів і відкриває технічні можливості для збільшення кількості і обсягів доступних сигнальних комбінацій, за рахунок різних варіацій у часовому та частотному просторі з подальшою генерацією сталізованих сигналів;

- метод визначення просторово-часових координат збігів сигнальних елементів, який сприяє оптимізації процедур перемішування часових та частотних перестановок у ансамблях сигнально-кодових конструкцій. Цей підхід дозволяє підвищити завадостійкість, оптимізувати процеси покращення ефективності передачі даних та зменшити вплив інтерференції в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах;

*удосконалено*

- метод синтезу ансамблів складних сигнально-кодових конструкцій безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних мереж, отриманих комбінуванням часових вибірок початкових послідовностей, який відрізняється від відомих аналогічних методів своїм алгоритмом формування вибірки елементів, що базується на обчисленні середнього значення максимальних відхилень бічних пелюсток у функції взаємної кореляції з метою підвищення рівня завадостійкості інтелектуальної мережі при значному розширенні об'єму сигнального ансамблю;

*набули подальшого розвитку*

- метод керування середовищем інтелектуальних телекомунікаційних систем за рахунок розширення і удосконалення існуючої мережі інтелектуального радіо з метою поліпшення якості і доступності безпроводового зв'язку. Цей метод відрізняється від наявних аналогів впровадженням інтеграції функцій інтелектуальності у систему керування безпроводовим доступом в регіональній мережі WRAN і базується на застосуванні нейронної мережі, що робить систему керування безпроводовим доступом більш інтелектуальною, реактивною і здатною адаптуватися до різних умов, і це, у підсумку, поліпшує продуктивність і надійність безпроводового зв'язку в інтелектуальних телекомунікаційних системах.

- метод множинного виявлення мобільних користувачів на базі нового підходу до організації структурованого рою частинок, який відрізняється від існуючих підходів своєю інтелектуальністю, ефективністю і здатністю до

автоматизації процесу виявлення користувачів у безпроводових мережах, а також спрямований на підвищення результативності в процесі ідентифікації користувачів у безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах.

- метод синтезу сигнально-кодкових ансамблів, які базуються на послідовностях з покращеними властивостями взаємної кореляції, і отримані за допомогою смугової фільтрації з наступним міксуванням. Метод включає виділення частотних смуг із спектра послідовностей, після чого вони піддаються багатократному перенесенню та послідовному багаторазовому змішуванню, що дозволяє збільшити обсяги ансамблів сигналів, підвищити завадостійкість мережі, якість зв'язку, а також сприяє ефективному використанню спектру.

5. Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.

Обґрунтованість результатів роботи підтверджується адекватним і коректним використанням математичного апарату, значним об'ємом опрацьованих літературних джерел, застосуванням загальнонаукових та спеціальних прийомів та методів проведення досліджень. Достовірність отриманих наукових результатів підтверджується результатами імітаційного моделювання та комп'ютерної симуляції у тому числі для прогнозування ефективності впровадження отриманих наукових результаті. Завдання дослідження, положення наукової новизни і висновки дисертації є логічно взаємопов'язаними. Результати досліджень характеризуються новизною та практичною цінністю і отримані автором особисто.

6. Теоретичне та практичне значення одержаних результатів полягає:

1) у розробленні алгоритму спектрального моніторингу, на базі методу швидкого перетворення Фур'є, що необхідно для аналізу, розрахунку і оцінювання спектральних характеристик сигналів. Розроблений алгоритм дозволяє оптимізувати роботу безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем шляхом детального вивчення та контролю за використанням спектральних ресурсів;

2) у розробленні алгоритму керування безпроводовим середовищем у регіональній мережі за допомогою функціонування нейронної мережі, з метою покращення продуктивності інтелектуальних безпроводових телекомунікаційних систем, що і було досягнуто в результаті моделювання, а саме збільшення пропускну здатності інтелектуальної системи в 1,8 рази. Це стало можливим завдяки навчанню нейромережі на відповідних даних та відповідно до встановлених вимог. Результати валідації підтвердили ефективність системи;

3) у розробці комплексних програмних рішень для виявлення мобільних користувачів у безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах, використовуючи метод структурування і оптимізації рою частинок, що сприяє підвищенню ефективності і точності процесу виявлення користувачів, а також підвищує загальну продуктивність інтелектуальної системи (10-40%) шляхом зменшення часових і ресурсних витрат на виявлення та ідентифікацію



користувачів;

4) у розробці алгоритму конкурентного вибору каналів безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем з метою оптимального розподілу доступних каналів між користувачами, максимізації ефективності та забезпечення кращої якості обслуговування при множинному доступі для первинних та вторинних мобільних користувачів, що дозволяє підвищити рівень ефективності роботи вторинних користувачів за рахунок впровадження технології накопичення енергії;

5) у розробці програмних рішень для реалізації методу генерації сигнально-кодових ансамблів в безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних системах, що базуються на методі впорядкованих перестановок часових параметрів сигналів, з метою збільшення об'єму синтезованих ансамблів складних сигнальних структур у порівнянні з аналогічними відомими сигналами на основі послідовностей з низьким рівнем взаємної кореляції, а також розробці програмного забезпечення, яке сприяє підвищенню стійкості інтелектуальної телекомунікаційної мережі (на 6-14%) шляхом скорочення максимальних викидів бічних пелюсток ФВК між взаємодіючими елементами сигналів;

6) у розробленні програмних рішень для впровадження методу перестановок частотних елементів сигналів, через застосування методу повного перебору, вибору оптимальної перестановки та проведення необхідних тестів і валідації, що, у підсумку, дозволило покращити параметри безпроводової інтелектуальної системи та досягнути збільшення розміру ансамблів складних сигнально-кодових структур в  $m$  раз, де  $m$  - кількість можливих перестановок частотних елементів;

7) у розробленні програмних рішень для генерації ансамблів складних сигнально-кодових структур з використанням методу перебору послідовностей і поліпшеною взаємною кореляцією елементів з застосуванням смугової фільтрації та міксування. Отримані результати дослідження свідчать про можливість збільшення об'єму синтезованих сигнальних ансамблів на 18-28% при підтримці високого рівня завадостійкості у безпроводовій інтелектуальній телекомунікаційній мережі.

7. Основні теоретичні положення, сформульовані висновки та рекомендації дисертаційного дослідження використано:

– військовою частиною А7223 (Акт реалізації результатів наукових досліджень дисертаційної роботи від 08 січня 2023 №38/12/9);

– в Хмельницькому національному університеті НДР № 0122U001211 (Акт про впровадження результатів дисертаційного дослідження від 18 січня 2023 року №1/1);

– в Національній академії Національної Гвардії України НДР № 0122U001211 (Акт реалізації результатів наукових досліджень дисертаційної роботи від 01 лютого №1/1).

8. Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий

внесок у них автора. Дисертація Лисечко Володимира Петровича є самостійною науковою працею, в якій наведено теоретичні положення і висновки, власні ідеї та розробки автора, які дають змогу вирішити поставлені завдання. Усі висновки та практичні рекомендації, винесені на захист, розроблені дисертантом особисто.

Найважливіші ідеї, висновки, рекомендації, отримані в дисертації, оприлюднені на наукових та науково-практичних конференціях, у тому числі міжнародних, всеукраїнських та за міжнародною участю:

- 33-я Міжнародна науково-практична конференція *«Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті»* (Харків, 30 жовтня 2020 р.);

- X Міжнародна науково-практична конференція *«Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій»* (Запоріжжя, 07 – 09 жовтня 2020 р.);

- Всеукраїнська науково-практична конференція *«Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності»* (Львів, 20 листопада 2020 р.);

- VI Всеукраїнська науково-практична конференція *«Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика»* (Полтава, 06 листопада 2020 р.);

- Науково-практична конференція *«Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку»* (Харків, 18-19 березня 2015 р.);

- VI міжнародна науково-технічної конференції *«Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління»* (Харків, 2016),

- 29-та міжнародна науково-практична конференція *«Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті»* (Чорноморськ, 2016),

- LXXX Міжнародної науково-технічної конференції *«Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»* (Харків 2018),

- науково-практична конференція *«Службово-бойова діяльність Національної гвардії України: сучасний стан, проблеми та перспективи»* (Харків, 2018).

Основні результати дисертації опубліковано в 33 наукових працях: 4 статі в наукових журналах, що індексуються міжнародними наукометричними базами; 9 публікацій у збірниках міжнародних науково-технічних і науково-практичних конференцій.

*Праці, які відображають основні наукові результати дисертації:*

1. Pohasii S., Yevseiev S., Zhuchenko O., Milov O., Lysechko V., Kovalenko O., Kostiak M., Volkov A., Lezik A., Susukailo V. Development of crypto-code constructs based on LDPC codes. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (9 (116)), 2022. P. 44–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254545>. (Scopus - 2022).



2. Lysechko V.P., Kulagin D.O., Indyk S.V., Zhuchenko O.S., Kovtun I.V. The Study Of The Cross-Correlation Properties Of Complex Signals Ensembles Obtained By Filtered Frequency Elements Permutations. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (2), 2022. 15 p. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2022-2-2> (Web Of Science - 2022).

3. Indyk S., Lysechko V., Zhuchenko O., Kitov V. The formation method of complex signals ensembles by frequency filtration of pseudo-random sequences with low interaction in the time domain. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. Issue 4 (55), 2020. P. 7-15. <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2020-4-1>. (Web Of Science - 2020).

4. Lysechko V., Obikhod Y., Sverhunova Y., Zhuchenko O., Progonniy O., Kachurovskiy G., Tretijk V., Malyuga V., Voinov V. Improvement of the cognitive radio system area management method with using neural networks. *Eastern-European journal of enterprise technologies*, Vol. 4/9 (88). 2017. P. 22-29. (Scopus - 2017).

5. Indyk S., Lysechko V. The formation method of complex signals ensembles with increased volume based on the use of frequency bands. *Control, navigation and communication system*. Issue 4 (62), 2020. P. 119-121.

6. Indyk S., Lysechko V. The study of ensemble properties of complex signals obtained by time interval permutation. *Advanced Information Systems*. Vol. 4, № 3. 2020. P. 85-88. <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.3.11>.

7. Indyk S., Lysechko V.. Method of permutation of intervals, taking into account correlation properties of segments. *Control, navigation and communication system*. Issue 3 (61). 2020. P. 128-130. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2020.3>.

8. Індик С.В., Лисечко В.П. Дослідження ансамблевих властивостей складних сигналів, отриманих за рахунок частотної фільтрації псевдовипадкових послідовностей з низькою взаємодією у часовій області. *Збірник наукових праць*. Харків: ХУПС ім. І. Кожедуба. Вип. 4 (66). 2020. С.46-50. <https://doi.org/10.30748/zhups.2020.66.06>.

9. Лисечко В.П., Обіход Я.Я., Ковтун І.В., Шувалова Ю.С., Сколота С.В. Методи віртуалізації і масштабування в мережах безпроводового доступу. *Журнал «Системи управління, навігації та зв'язку»*. Вип 3(55). Полтава, 2019. С.171-175. ISSN 2073-7394.

10. Приходько С.І., Штомпель М.А., Жученко О.С., Лисечко В.П., Шувалова Ю.С. Дослідження ефективності адаптивного методу декодування алгебраїчних згорткових кодів перемежування. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. № 2, 2019. С. 13-18.

11. Лисечко В.П., Обіход Я.Я., Прогонний О.М., Качуровський Г.М., Сколота С.В. Розробка методу вибору каналів когнітивного радіо при множинному доступі первинних та вторинних користувачів з використанням технології "ENERGY HARVESTING" під керуванням нейронної мережі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. *Збірник наукових праць*. Полтава: ПНТУ, 2018. Т. 3 (49). С. 165-174. <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2018.3.165>.

12. Лисечко В.П., Обіход Я.Я., Олефіренко Т.М. Дослідження імовірносного розподілу службових сигналів в когнітивному радіо. *Збірник*

наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. Харків: УкрДАЗТ, Вип. 6. 2015. С. 51-54.

13. Лисечко В.П., Шимків М.В., Гуменюк А.В. Статистична оцінка методу моніторингу спектру на основі цифрової узгодженої фільтрації. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Х.: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 5. С. 71-74.

14. Лисечко В.П., Воронець О.М., Северінов О.В. Розробка методу розподілу ресурсів когнітивної радіомережі з використанням мультиагентних систем. Системи обробки інформації. Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2013. Вип. 2. С. 220-225.

15. Лисечко В.П., Шимків М.В., Прогонний О.М., Гуменюк А.В. Метод моніторингу спектру на основі цифрової узгодженої фільтрації. Вісник Національного технічного університету. Техніка та електрофізика високих напруг. Харків: НТУ «ХПІ», 2013. №60(1033). С.127 - 135.

16. Лисечко В.П., Обіход Я.Я., Фоменко О.К. Метод навчання когнітивних радіомереж на основі кіл Маркова. Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. Харків: УкрДАЗТ, Вип. 133. 2012. С. 147-154.

17. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Ухова О.О. Метод моніторингу спектра в когнітивних радіосетях на основі використання інформаційного критерія Акайке. Системи обробки інформації. ХУПС ім. І. Кожедуба. 2011. Вип. 5(95). С.108-112.

18. Лисечко В.П., Сопронюк І.І. Метод моніторингу спектра в когнітивних радіосетях на основі БПФ. Вестник Национального технического университета «ХПИ», 2011. Вип. 16”2011. С.173 - 180.

19. Лисечко В.П., Капурін В.В., Северінов О.В.. Дослідження характеристик низхідного каналу технології LTE в складних заводських умовах. Наука і техніка ПС Збройних сил України: Зб. наук. пр. Х.: ХУПС, 2011. Вип. №2 (6). С.99-101.

20. Лисечко В.П., Степаненко Ю.Г., Качуровский Г.Н. Метод наращивания объема ансамбля последовательностей коротких видеоимпульсов с низким уровнем взаимной корреляции. Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. Х.: УкрДАЗТ, 2010. Вип. 116. С. 100-106.

21. Лисечко В.П., Степаненко Ю.Г.. Метод боротьби із внутрішньосистемними завадами в системах зв'язку з кодовим розділенням каналів. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. Науково-технічний журнал. Х.: «ХАІ», 2010. Вип. 5(46). С. 277-281.

22. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Фарид Абдель Самад. Дослідження завадостійкості систем безпроводового доступу. Системи обробки інформації. Х.: ХУПС. 2010. Вип. 2(83). С.153-155.

23. Лисечко В.П., Степаненко Ю.Г., Сопронюк І.І., Брюзгіна Н.О. Дослідження методів аналізу спектру в когнітивних радіомережах. Збірник наукових праць. Х.: Харківського університету Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. 2010. Вип. 3 (25). С.137-145.

24. Лисечко В.П., Сопронюк І.І., Северінов О.В.. Моніторинг спектру у каналах із завмираннями та частотними спотвореннями. Системи обробки інформації. Х.: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2010. Вип. 9(90). С.94-98.

Матеріали й тези доповідей на конференціях.

25. Лисечко В.П., Індик С.В. Статистичний аналіз властивостей ансамблів складних сигналів отриманих за рахунок перестановок ранжованих часових інтервалів. *Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій*: тези доповідей X Міжнар. наук.-практ. конф., (07 – 09 жовтня 2020 р.). Запоріжжя: НУЗІП, 2020. С. 29-30.

26. Лисечко В.П., Індик С.В. Метод формування ансамблів складних сигналів за рахунок аналізу частотної вибірки смуг спектру псевдовипадкових послідовностей з малою енергетичною взаємодією. *Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності*: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф., (20 листопада 2020 р.). Львів: НАСВ, 2020. С. 154-155.

27. Лисечко В.П., Індик С.В.. Дослідження кореляційних характеристик ансамблів складних сигналів отриманих за рахунок перестановок частотних ділянок псевдовипадкових послідовностей. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*: тези доповідей 33-ї Міжнар. наук.-практ. конф. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті (Харків, 30 жовтня 2020 р.). Харків: УкрДАЗТ, 2020. Вип. 3. С. 24-25.

28. Лисечко В.П., Індик С.В. Аналіз статистичних характеристик ансамблів складних сигналів з покращеними взаємокореляційними властивостями. *Електронні та мехатронні системи: теорія, інновації, практика*: тези доповідей VI Всеукраїнської наук.-практ. конф., (Полтава, 06 листопада 2020 р.). Полтава: НУПП, 2020. С. 193-166.

29. Обіход Я.Я., Лисечко В.П. Метод вибору каналів у когнітивному радіо під керуванням нейронної мережі. Збірник наукових праць УкрДАЗТ LXXX Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті». Вип.177. Харків: УкрДАЗТ, 2018. С. 39.

30. Обіход Я.Я., Лисечко В.П. Розробка методу вибору каналів когнітивного радіоприймача при множинному доступу первинних та вторинних користувачів з використанням технології «Energy Harvesting» під керуванням нейронної мережі. Збірник тез доповідей науково-практичної конференції «Службово-бойова діяльність Національної гвардії України: сучасний стан, проблеми та перспективи». Харків: НАНГУ, 2018. С. 36.

31. Обіход Я.Я., Лисечко В.П. Вдосконалення методу керування середовищем когнітивної радіосистеми з використанням нейронної мережі. Матеріали шостої міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». Харків, 2016. С. 63.

32. Обіход Я.Я., Лисечко В.П. Методи навчання інтелектуальних телекомунікаційних систем. Матеріали стендових доповідей та виступів



учасників 29-ої міжнародної науково-практичної конференції *«Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті»*. Черноморськ: УкрДАЗТ, 2016. С. 38.

33. Обіход Я.Я., В.П. Лисечко, Т.М. Олефіренко. Дослідження імовірнісного розподілу службових сигналів в когнітивному радіо. Збірник тез доповідей науково-практичної конференції *«Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку»*. Харків, 2015. С. 64.

9. Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 350 сторінок, із них 244 сторінки – основного тексту. Робота містить 56 рисунків, 15 таблиць, 9 додатків. Список використаних джерел налічує 214 найменувань.

10. Відповідність дисертаційної роботи паспорту спеціальності, за якою вона подається до захисту, 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі»:

П.1. Розроблення наукових основ побудови телекомунікаційних систем і мереж зв'язку.

П.4. Дослідження методів адаптації телекомунікаційних систем і мереж зв'язку до зовнішніх впливів, розроблення на цій основі методів підвищення живучості зв'язку.

П.6. Дослідження принципів керування телекомунікаційними системами та мережами зв'язку, шляхів створення техніки керування та розроблення методів її проектування.

П.14. Розроблення методів проектування та програмного планування розвитку первинних і вторинних мереж зв'язку, а також мереж телебачення та радіомовлення, передавання газетних шпальт тощо.

П.18. Розроблення методів аналізу й синтезу сигналів і кодів для передавання інформації каналами з постійними та змінними параметрами.

11. Оцінки мови та стилю дисертації. Матеріали дисертаційної роботи та автореферат структуровані, написані грамотно, з дотриманням чинних вимог до оформлення, а стиль викладення матеріалу забезпечує легкість і доступність їх сприйняття.

12. Характеристика особистості здобувача. Під час підготовки дисертаційної роботи Лисечко В.П. проявив себе як творчий дослідник і науковець, здатний самостійно на високому науково-методичному рівні вирішувати наукові проблеми. Він повною мірою володіє сучасними методами аналізу та синтезу при вирішенні наукових завдань, має належний рівень теоретичної та практичної підготовки.

УХВАЛИЛИ:

1. За науковою новизною, теоретичним та практичним значенням результатів дисертація Лисечка В.П. на тему «Методи та моделі підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем на базі складних сигнально-кодових конструкцій», подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук повністю відповідає вимогам постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 «Про затвердження порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», постанови Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197 «Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів» та наказу Міністерства освіти і науки України від 23 вересня 2019 року № 1120 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» та п. 16 паспорта спеціальністю 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі».

Рекомендувати дисертаційну роботу «Методи та моделі підвищення завадостійкості безпроводових інтелектуальних телекомунікаційних систем на базі складних сигнально-кодових конструкцій», подану Лисечком В.П. на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, до захисту у спеціалізованій вченій раді Д 26.062.19 за спеціальністю 05.12.02 – «Телекомунікаційні системи та мережі».

Результати голосування присутніх на засіданні докторів та кандидатів наук:

- всього «за» 20, «утримались» немає, «проти» немає. В тому числі «за» 4 доктори технічних наук по профілю дисертації.

Головуючий на засіданні  
фахового кафедрального семінару  
завідувач кафедри засобів захисту інформації  
д.т.н., професор



Валерій КОЗЛОВСЬКИЙ

Секретар на засіданні  
фахового кафедрального семінару  
асистент кафедри засобів захисту інформації



Альона КИРИЛЕНКО

ПОГОДЖЕНО

В. о. проректора з наукової роботи  
та інноваційного розвитку  
Національного авіаційного університету



Ксенія СЕМЕНОВА