«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Т.в.о. ректора Національного
авіаційного університету
_____ Олексій ШКУРАТОВ
«04» жовтня 2023 року

Витяг з протоколу № 17
наукового семінару
кафедри комп'ютеризованих систем управління
факультету комп'ютерних наук та технологій
Національного авіаційного університету
від 02 жовтня 2023 року

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники кафедри комп'ютеризованих систем управління (КСУ):

Литвиненко О.Є., д.т.н., професор, завідувач кафедри;
Кучеров Д.П., д.т.н., професор, професор кафедри КСУ;
Тачиніна О.М., д.т.н., професор, професор кафедри КСУ;
Нечипорук О.П., д.т.н., доцент, професор кафедри КСУ;
Апенько Н.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Артамонов Є.Б., к.т.н., доцент кафедри КСУ;
Глазок О.М., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Кравченко О.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Марченко Н.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Нечипорук В.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Росінська Г.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Супрун О.М., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Ткаченко В.Г., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Халімон Н.Ф., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Харлай Л.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри КСУ;
Шишацький А.В., к.т.н., старший дослідник, доцент кафедри КСУ.

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники НАУ:

Гнатюк С.О., д.т.н., професор, декан факультету комп'ютерних наук та технологій;

Одарченко Р.С., д.т.н., професор, завідувач кафедри телекомунікаційних та радіоелектронних систем;

Охріменко Т.О., к.т.н., старший дослідник, заступник декана з наукової роботи факультету комп'ютерних наук та технологій;

Савченко А.С., д.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерних інформаційних технологій.

Присутні на засіданні науково-педагогічні працівники інших установ:

Артемчук В.О., д.т.н., старший науковий співробітник, заступник директора

з науково-організаційної роботи Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України;

Вавіленкова А.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри кібербезпеки Національної академії Служби безпеки України;

Зубок В.Ю., д.т.н., старший дослідник, старший науковий співробітник Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України;

Коба О.В., д.т.н., доцент, провідний науковий співробітник Інституту кібернетики НАН України ім. В.М. Глушкова.

Керівник наукового семінару – Кучеров Д.П., д.т.н., професор, професор кафедри комп'ютеризованих систем управління.

Секретар наукового семінару – Росінська Г.П., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління.

СЛУХАЛИ:

1. Про обговорення дисертаційної роботи доцента кафедри комп'ютеризованих систем управління Національного авіаційного університету Шишацького Андрія Володимировича на тему: «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів», представленої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Тему дисертації Шишацького А.В. затверджено на засіданні Вченої ради Національного авіаційного університету 15 червня 2023 року, протокол №6.

Попередню експертизу дисертаційної роботи, наукових праць здобувача провели: д.т.н., проф. Литвиненко О.Є., д.т.н., проф. Кучеров Д.П., д.т.н., доц. Нечипорук О.П.

На науковий семінар здобувачем подано наступні документи:

– Копії дипломів про вищу освіту.
– Копія диплому про науковий ступінь кандидата наук.
– Копія диплома про вчене звання старшого дослідника.
– Витяг з протоколу Вченої ради університету про затвердження теми дисертації.
– Копії довідок про впровадження.
– Рецензії на дисертацію.
– Дисертація.
– Автореферат дисертації.
– Оригінал та ксерокопії монографій, статей і тез, засвідчені в установленому порядку.
– Список наукових праць за темою дисертаційної роботи.

2. Доповідь здобувача, доцента кафедри комп'ютеризованих систем управління Національного авіаційного університету Шишацького Андрія Володимировича за матеріалами дисертаційного дослідження «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів», представленої на здобуття наукового ступеня доктора

технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Шишацький А.В. доповів про актуальність теми дослідження, мету та завдання дослідження, наукову новизну, основний зміст роботи, теоретичну та практичну цінність результатів дослідження, виклав основні висновки роботи.

3. По доповіді було задано 12 запитань, на які доповідач дав ґрунтовні відповіді.

– Охарактеризуйте основні проблеми підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– В чому полягає сутність Ваших методів підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення

– В чому полягає теоретико-методологічне та практичне значення розроблених методологічних положень підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Які результати Ви отримали використовуючи розроблені вами методи підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Які методи були використано для досягнення поставлених у дисертації завдань щодо підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Які особливості були використані Вами при побудові сукупності методів підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Поясніть взаємозв'язок визначених методів підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Розкрийте сутність інтелектуальних методів підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Уточніть, чим зумовлений вибір запропонованої системи досліджень.

– Чим обумовлена актуальність формування теоретико-методологічного підходу до підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Що Ви включаєте в процес моделювання підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

– Що саме забезпечує максимальну інтелектуальність запропонованої Вами сукупності математичних моделей та методів підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення.

4. З характеристикою здобувача виступив завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління, д.т.н., професор Литвиненко Олександр Євгенійович, який відзначив, що під час роботи над дисертацією Андрій Володимирович зарекомендував себе як самостійний свідомий дослідник та сформований науковець. Підвищення ефективності функціонування систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах навмисних завад та селективних завмирань на основі оперативного управління їх засобами завадозахисту ставить перед науковцями принципово нові завдання в сфері розробки систем спеціального призначення. Зазначена актуальність обумовлена необхідністю створення уніфікованих, багатофункціональних, широкодіапазонних радіостанцій і комутаційних пристроїв, апаратно і функціонально сполучених, об'єднаних

єдиною системою управління.

У цьому сенсі запропонований у дисертаційній роботі Шишацького А.В. підхід щодо створення методології інтелектуального управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку (СРЗ) спеціального призначення в умовах складної радіоелектронної обстановки, яка дозволяє підвищити ефективність функціонування систем радіозв'язку в умовах комплексного деструктивного впливу, що має істотне значення при удосконаленні існуючої та створенні перспективної техніки радіозв'язку систем управління та зв'язку спеціального призначення.

Здобувач проводить активну наукову та викладацьку діяльність. Основні результати дисертаційної роботи знайшли своє відображення в 65 наукових працях, серед яких: 2 колективні монографії; 25 статей в наукових фахових виданнях України; 18 статей у виданнях, внесених до наукометричної бази даних Scopus;
20 публікацій тез доповідей у збірниках за матеріалами конференцій. Отримано десять патентів України на корисну модель.

Основні положення і висновки дисертації, які доведені до рівня методичних розробок і практичних рекомендацій на державному, регіональному рівнях та на рівні підприємств впроваджено здобувачем в інтересах Міністерства оборони України та оборонно-промислового комплексу України та отримані відповідні акти впровадження.

Представлена дисертаційна робота Шишацького А.В. відповідає вимогам, які висуваються до докторських дисертацій, виконана на належному рівні, становить цілісне, завершене наукове дослідження із досягнутою метою, науковою новизною, обгрунтованими результатами й висновками, які можуть практично використовуватися Міністерством оборони України та оборонно-промисловим комплексом України та підприємствами за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

5. З оцінкою дисертаційної роботи Шишацького А.В. виступили рецензенти:
   - д.т.н., професор Литвиненко Олександр Євгенійович;
   - д.т.н., професор Кучеров Дмитро Павлович;
   - д.т.н., доцент Нечипорук Олена Петрівна.

Розглянувши надані матеріали рецензенти дійшли висновку, що дисертація за предметом, об'єктом, метою, завданнями та висновками відповідає Переліку наукових спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (Перелік 2015), що затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 06.11.2015 №1151, тема якої була затверджена за 05.13.06 – інформаційні технології. Також враховуючи пп. 7, 9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 17.11.2021 №1197, рецензенти рекомендували до захисту дисертацію Шишацького Андрія Володимировича за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

6. З оцінкою дисертаційної роботи в обговоренні також виступили присутні на засіданні наукового семінару: д.т.н., проф. Тачиніна О.М., д.т.н., проф.

Одарченко Р.С., д.т.н., с.н.с. Артемчук В.О., д.т.н., старший дослідник Зубок Ю.В., д.т.н., доц. Савченко А.С., д.ф.-м.н., доц. Коба О.В. У виступах було висвітлено актуальність, наукову новизну, теоретичну та практичну значимість результатів дисертаційного дослідження, його сильні сторони та особливості. Зазначено, що представлена робота відповідає чинним вимогам МОН України до докторських дисертацій і може бути рекомендована до захисту в спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Заслухавши та обговоривши доповідь Шишацького Андрія Володимировича, прийнято наступний висновок щодо дисертаційної роботи «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів».

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Шишацького Андрія Володимировича на тему: «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів», поданої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – Інформаційні технології

Рецензенти: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління Литвиненко Олександр Євгенійович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютеризованих систем управління Кучеров Дмитро Павлович, доктор технічних наук, доцент, завідувач професор комп'ютеризованих систем управління Нечипорук Олена Петрівна, призначені Вченою Радою Національного авіаційного університету 20 вересня 2023 року (протокол №8), розглянувши докторську дисертацію та наукові публікації, в яких висвітлені основні наукові результати докторської дисертації Шишацького А.В. на тему «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів», а також за результатами наукового семінару проведеного на базі кафедри комп'ютеризованих систем управління 06 жовтня 2023 року (протокол №17), дійшли висновку:

1. Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності функціонування військових систем радіозв'язку в умовах навмисних завад та селективних завмирань на основі оперативного управління їх засобами завадозахисту.

Актуальність виконаної роботи полягає у підвищенні завадозахищеності систем радіозв'язку (СРЗ) спеціального призначення, в умовах дестабілізуючих впливів з використанням інтелектуальних методів управління. Разом з тим, існуюча система зв'язку не в повній мірі відповідає сучасним вимогам з стійкості, пропускної спроможності, своєчасності, достовірності, живучості, технічного оснащення і не дозволяє забезпечити достатньо ефективне бойове застосування сучасних систем озброєння та військової техніки.

Одним зі шляхів досягнення вимог, що висувають до існуючої системи

зв'язку є використання інтелектуальних підходів до управління архітектурою системи зв'язку так і її параметрами. Зазначена актуальність обумовлена необхідністю створення уніфікованих, багатофункціональних, широкодіапазонних радіостанцій і комутаційних пристроїв, апаратно і функціонально сполучених, об'єднаних єдиною системою управління, що забезпечують передачу, з'єднання по горизонталі і вертикалі мобільних і стаціонарних абонентів різного функціонального призначення, а також їх інтелектуальному управлінні при комплексному впливі дестабілізуючих факторів.

Дослідження в дисертаційній роботі проводилися в рамках Закону України "Про Національну програму інформатизації", Указу Президента України №59/2020 "Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 18 лютого 2020 року "Про основні показники державного оборонного замовлення на 2020 рік та 2021, 2022 роки", Указу Президента України від 22 березня 2017 року № 73/2017 "Про Державну програму розвитку Збройних Сил України на період до 2020 року", Указу Президента України від 14 березня 2016 року № 92/2016 "Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України", Указу Президента України №240/2016, "Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 20 травня 2016 року "Про Стратегічний оборонний бюлетень України".

Напрями досліджень визначені відповідно до технічного завдання на дослідно-конструкторській роботі шифр "Світязь", "Марс-1" та науково-дослідній роботі шифр "Моніторинг-СпВ", "Перпектива-СпВ", "Манет", "Дуель-СпВ" та "Аннапурна-М", які виконувалися Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та військової техніки Збройних Сил України на замовлення Департаменту озброєння та військової техніки Міністерства оборони України.

2. Мета і завдання дослідження.

Метою даного дослідження є підвищення ефективності функціонування військових систем радіозв'язку в умовах навмисних завад та селективних завмирань на основі оперативного управління їх засобами завадозахисту.

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

1. Провести аналіз сучасного стану та особливостей функціонування СРЗ спеціального призначення. Сформулювати проблеми інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення.

2. Розвинути теоретичні основи інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення. Розробити концепцію організації взаємодії моделей елементів СРЗ спеціального призначення.

3. Розробити сукупність математичних моделей функціонування СРЗ спеціального призначення в умовах складної радіоелектронної обстановки.

4. Розробити сукупність методів оцінювання стану СРЗ спеціального призначення в умовах складної радіоелектронної обстановки.

5. Розробити методи інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення.

Об'єктом дослідження є процеси інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення.

Предметом дослідження є інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення в умовах дестабілізуючих впливів.

3. Методи дослідження.

Науково-теоретичну і методологічну основу дослідження становили наступні методи: теорія сигналів, теорія завадостійкого кодування, теорія імовірності, теорія інформації, теорія потенційної завадостійкості, теорія графів, теорія штучного інтелекту, теорія матриць, теорія прийняття рішень, теорія інтелектуального управління, методи математичного програмування та методи імітаційного моделювання.

Інформаційну базу дослідження становили вітчизняні та зарубіжні наукові публікації, офіційні статистичні матеріали, законодавчі та нормативні акти державного та міжнародного значення, дослідження міжнародних організацій, компаній, дані Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, а також Центру досліджень трофейного та перспективного озброєння та військової техніки Генерального штабу Збройних Сил України.

4. Наукова новизна результатів докторської дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці інтелектуальних методів управління засобами завадозахисту СРЗ в умовах дестабілізуючих впливів.

Наукова новизна отриманих результатів обумовлена розробленими моделями, методами підвищення завадозахищеності СРЗ спеціального призначення, які надали подальший розвиток відповідному науковому напряму, та в межах яких отримані такі нові наукові результати:

вперше:

– запропоновано нову наукову концепцію організації взаємодії моделей елементів СРЗ спеціального призначення у вигляді направленого графу, в якій на відміну від відомих здійснюється декомпозиція структури ієрархічної багаторівневої графової моделі системи з урахуванням числа зв'язків та математичних залежностей між окремими підграфами, що дозволяє здійснювати організацію взаємодії розрізнених моделей і їх узгодження по параметрам і характеристикам СРЗ;

– розроблено математичну модель оцінки радіоелектронної обстановки СРЗ спеціального призначення, яка встановлює нові аналітичні залежності для дослідження характеристик сигналів ЗРЗ спеціального призначення та засобів РЕП за множиною показників, а саме спектральної щільності потужності перешкоди, коефіцієнта перекриття спектра сигналу (ширини смуги завади), міжсимвольної інтерференції в каналах, ймовірності бітової помилки та додатково враховує тип невизначеності про стан радіоелектронної обстановки, набір тематичних властивостей сигналів ЗРЗ та РЕП;

– побудовано математичну модель захисту СРЗ спеціального призначення в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів, в якій на відміну від існуючих для виявлення та ідентифікації дестабілізуючих факторів використовується набір імунних детекторів, представлених у вигляді часових детекторів і детекторів пам'яті з заданим алгоритмом їх навчання, а також стратегію генетичної оптимізації;

– розроблено метод синтезу раціональної топології СРЗ спеціального

призначення з використанням генетичного алгоритму, у якому на відміну від існуючих структура СРЗ представляється у вигляді двомірної матриці інцидентності, а розрахунок значень цільової функції (ступеню радіоелектронного придушення) здійснюється з використанням мультиагентного алгоритму, при цьому для кожної хромосоми поточної популяції спочатку розпізнається варіант дій РЕП;

– розроблено метод комплексного управління ресурсами СРЗ спеціального призначення, який на відміну від існуючих, після визначення ступеню впливу дестабілізуючих факторів, таких як вплив засобів радіоелектронної боротьби, вогневого ураження та кібер впливу на СРЗ спеціального призначення, визначається кількість необхідних сил та засобів зв'язку радіозв'язку, які необхідно додатково залучити для повноцінного функціонування СРЗ спеціального призначення.

удосконалено:

– модель оцінки стану систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів, яка на відміну від існуючих дозволяє описати СРЗ спеціального призначення у вигляді нечіткої когнітивної моделі, що є знаковим орієнтованим графом, у якому вершинами видаються сутності, концепції, чинники, цілі та події, а дугами задається їх вплив один на одного в умовах складної радіоелектронної обстановки;

– метод оцінки радіоелектронної обстановки СРЗ спеціального призначення, який на відміну від існуючих при оцінці радіоелектронної обстановки додатково враховує тип невизначеності вихідних даних, а для підвищення оперативності обробки інформації здійснюється навчання баз даних з використанням удосконаленої процедури навчання;

– метод оцінки захищеності СРЗ спеціального призначення. Відмінність запропонованого методу від відомих, полягає у врахуванні типу невизначеності та зашумленості даних; врахуванні наявних обчислювальних ресурсів підсистеми аналізу кібербезпеки СРЗ; вибірковим задіяння ресурсів підсистеми аналізу кібербезпеки за рахунок підключення тільки необхідних типів детекторів; побудовою класифікаторів верхнього рівня за допомогою різних низькорівневих схем їх комбінування та агрегуючих композицій;

– метод інтелектуального управління параметрами та режимами СРЗ спеціального призначення, який на відміну від відомих здійснює комплексне управління параметрами фізичного, канального та мережевого рівня СРЗ спеціального призначення.

дістали подальшого розвитку:

– положення системного підходу до вирішення проблеми інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення що дозволяє зменшити час на прийняття управлінських рішень в підсистемі інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ спеціального призначення;

– метод оцінки та прогнозування стану СРЗ який відрізняється від відомих використанням нового типу нечітких когнітивних темпоральних моделей, орієнтованих на багатовимірний аналіз і прогнозування стану об'єктів в умовах невизначеності.

5. Конкретна особиста участь автора в одержанні результатів.

Наукові результати, пропозиції, практичні рекомендації дисертаційної роботи, які виносяться на захист, є особистим надбанням автора. Особистий внесок здобувача у роботах, які опубліковані у співавторстві, висвітлено у списку опублікованих праць за темою дисертації.

6. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій.

Наукова обґрунтованість та достовірність основних наукових положень, висновків і рекомендацій, викладених у дисертаційній роботі, обумовлені тим, що вони базуються на використанні діалектичного методу наукового пізнання, використанні праць провідних українських та зарубіжних науковців щодо теорії управління, основ організації зв'язку в операціях угруповань військ (сил), законодавчих положень, нормативно-правових актів, документів міжнародних інституцій, результатів власних досліджень автора. Наукові положення, висновки та пропозиції, які викладені в дисертації, теоретично обґрунтовані. Вірогідність наукових досліджень підтверджується висвітленням їх результатів у відкритих публікаціях у фахових виданнях та оприлюдненням в доповідях на науково-практичних конференціях.

7. Теоретичне значення роботи.

Теоретичне значення роботи полягає у запропонованих наукових підходах, які доповнюють основні положення в сфері інтелектуального управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку спеціального призначення; сформовано методологічний підхід щодо інтелектуального управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку спеціального призначення; розроблено сукупність математичних моделей оцінки радіоелектронної обстановки, оцінки стану системи радіозв'язку спеціального призначення та захисту від кібер атак; сформовано нові методи інтелектуальної оцінки стану систем радіозв'язку спеціального призначення та управління засобами їх завадозахисту в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів. Обґрунтовані рекомендації щодо практичного впровадження запропонованих наукових результатів у нормативні документи з організації радіозв'язку та перспективні засоби радіозв'язку спеціального призначення.

8. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що основні положення і висновки, наведені в дисертації, доведено до рівня методичних розробок і практичних рекомендацій, впровадження яких сприятиме реалізації запропонованих підходів до підвищення завадозахищеності систем радіозвязку спеціального призначення в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів.

Запропоновані в дисертаційній роботі математичні моделі, методи і методики дозволяють:

– формалізувати процес функціонування систем радіозв'язку спеціального призначення при комплексному впливі навмисних перешкод, природніх завад та кібернетичного впливу;

– здійснювати оцінювання стану систем радіозв'язку спеціального призначення на рівнях взаємодії відкритих систем;

– здійснювати вибір раціональних значень режимів роботи та параметрів радіозасобів в системі радіозв'язку спеціального призначення;

– підвищити ефективність функціонування перспективних систем і засобів радіозв'язку в умовах комплексного впливу деструктивних факторів (в середньому на 15-30 %) за рахунок застосування запропонованих методів і методик інтелектуального управління засобами завадозахисту СРЗ;

– забезпечувати проектування компонентів модемного обладнання систем і засобів радіозв'язку при комплексному впливі.

9. Використання результатів роботи:

Отримані наукові результати впроваджено на державному рівні та на рівні підприємств:

на державному рівні:

– в Головному управлінні зв'язку та інформаційних систем Генерального штабу Збройних Сил України, при розробці "Настанови з організації радіозв'язку у Збройних Силах України" від 31.07.2018 (акт впровадження від 11.10.2019) – практичне застосування запропонованого автором теоретико-практичного підходу до оцінки радіоелектронної обстановки угруповань військ (сил) при комплексному впливі дестабілізуючих факторів.

Рекомендації автора були використані при розробці "Настанови з організації радіозв'язку у Збройних Силах України".

Результати проведеного дослідження використовуються в ході планування заходів з розгортання та оперативного управління системою радіозв'язку спеціального призначення.

на рівні підприємств:

– у ТОВ "Телекарт-Прилад", під час модернізації засобів широкосмугового радіодоступу Р-402 (акт впровадження від 21.04.2017) – формування зони покриття засобів широкосмугового радіодоступу.

Для діяльності підприємств галузі радіо приладобудування практичного значення набувають авторські напрацювання щодо методів підвищення завадозахищеності, які доцільно використовувати при плануванні використання радіо ресурсу та підвищення завадозахищеності систем радіозв'язку спеціального призначення в умовах комплексного впливу дестабілізуючих факторів.

– у ТОВ "ЕВЕРЕСТ ЛІМІТЕД", при модернізації польових маршрутизаторів з підтримкою VoIP телефонії "ТК ТИП-1", батальйонних телекомунікаційних комплектів "ТК ТИП-2" та бригадних телекомунікаційних комплектів "ТК ТИП-3", а також при побудові автоматизованої системи управління системою зв'язку ЗС України (акт впровадження результатів від 18.12.2019). Результати проведеного дослідження використовуються в системі маршрутизації даних типів польових маршрутизаторів.

у навчальному процесі:

Кафедрою комп'ютеризованих систем управління Факультету комп'ютерних наук та технологій практичні розробки було використано під час формування навчально-методичного комплексу освітнього компоненту та проведення аудиторних занять із дисципліни «Методи захисту інформаційних систем спеціального призначення» (освітній рівень «магістр») та підготовки

магістерських робіт. Зокрема, використані теоретичні положення щодо застосування методів оцінки захищеності СРЗ спеціального призначення та інтелектуального управління параметрами та режимами СРЗ спеціального призначення (акт впровадження результатів дисертаційного дослідження від 02.10.2023).

10. Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок автора.

Дисертаційна робота є самостійно виконаною науковою працею, в якій викладено авторські розробки теоретичних, науково-методичних та практичних положень щодо інтелектуального управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку спеціального призначення.

Наукові положення, висновки і рекомендації, які виносяться на захист, одержані автором особисто. З наукових праць, які опубліковані у співавторстві, в дисертації використані лише ті ідеї і положення, які є результатом власних досліджень здобувача. За результатами дослідження опубліковано 65 наукових праць, зокрема у двох колективних монографіях, 43 наукових статтях, із них 25 наукових статей у наукових фахових виданнях України, 18 наукових статей у виданнях, внесених до наукометричної бази даних Scopus; 20 праць, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації. Основні положення дисертації опубліковано у наступних працях:

Колективні монографії

1. Романов О.М., Шишацький А.В., Налапко О.Л. Розробка методу підвищення оперативності передачі інформації в мережах спеціального призначення. *Modern aspects of science: 21-th volume of the international collective monograph.* 2022. 476 p. (Pp. 381-403). URL: http://perspectives.pp.ua/public/site/mono/monography-21.pdf (1 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації методу та математичні співвідношення методу підвищення ефективності передачі інформації в СРЗ спеціального призначення.

2. Шишацький А.В., Сова О.Я., Журавський Ю.В., Троцько О.О. Методологічні засади інтелектуальної обробки даних в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень. *Theoretical and scientific foundations in research in Engineering: collective monograph.* International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2022. 543 p. (Pp. 224-269, 384-436). DOI: 10.46299/ISG.2022.MONO.TECH.1. URL: https://isg-konf.com/theoretical-and-scientific-foundations-in-research-in-engineering (1 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні методологічні засади інтелектуальної обробки даних в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень.

Статті у фахових періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus:

1. Method of integral estimation of channel state in the multiantenna radio communication systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 5. №9(95). Pp. 60-76. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.144085 (0,58

др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.)

Особистий внесок автора: розроблено алгоритм інтегральної оцінки каналів з технологією MIMO.

2. The Method of Improving the Efficiency of Routes Selection in Networks of Connection with the Possibility of Self-Organization / A. Shyshatskyi et al. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 2019. Vol. 8. №1.2. Pp. 1-6. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: 10.30534/ijatcse/2019/0181.22019 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: розроблено алгоритм та основні аналітичні залежності методу підвищення ефективності маршрутизації в СРЗ з можливістю до самоорганізації.

3. Development of a method of increasing the interference immunity of frequency-hopping spread spectrum radio communication devices / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-european journal of enterprise technologies*. 2019. Vol. 2. №9(98). Pp. 74-84. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.160328 (0,58 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу підвищення завадозахищеності СРЗ з технологією псевдовипадкової перестройки робочої частоти.

4. Development of a method of fuzzy evaluation of information and analytical support of strategic management / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 6. №2(102). Pp. 16-27. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus*. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184394. (0,58 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності методу нечіткої оцінки ефективності інформаційно-аналітичного забезпечення стратегічного менеджменту.

5. Development of an algorithm for complex processing of geospatial data in the special-purpose geoinformation system in conditions of diversity and uncertainty of data / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 5. №9(101). Pp. 16-27. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus*. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.180197 (0,58 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані математичні залежності методу комплексної обробки геопросторових даних.

6. Development of a method for training artificial neural networks for intelligent decision support systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 3. №2(105). 2020. Pp. 37–47. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus*. DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203301 (0,6 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу навчання штучних нейронних мереж для інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

7. Development of an advanced method of finding solutions for neuro-fuzzy expert systems of analysis of the radioelectronic situation / A. Shyshatskyi et al. *EUREKA. Physics*

and Engineering. 2020. No. (4), Pp. 78-89. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001353 (0,5 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу пошуку рішень для нейро-нечітких експертних систем оцінювання радіоелектронної обстановки.

8. Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 4, №9(106). Pp. 14-23. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554 (0,5 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності методології комплексної обробки різнотипних даних.

9. Development of a method of adaptive control of military radio network parameters / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 9. №1(109). Pp. 18-32. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: 10.15587/1729-4061.2021.225331 (0,58 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методики адаптивного управління параметрами військових СРЗ.

10. Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 3, №9(111). Pp. 51-62. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232718. (0,5 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу оцінки та прогнозування стану об'єктів в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень.

11. Development of a method for assessment and forecasting of the radio electronic environment / A. Shyshatskyi et al. *EUREKA: Physics and Engineering*. 2021. №4. Pp. 30-40. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001940. (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації методу оцінки та прогнозування радіоелектронної обстановки.

12. Improvement of the method of estimation and forecasting of the state of the monitoring object in intelligent decision support systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. №4(3(112). Pp. 43-55. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.237996. (0,5 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм оцінки стану об'єктів моніторингу в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень).

13. Development of object state estimation method in intelligent decision support systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. №5(3(113). Pp. 54-64. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239854. (0,41 др. арк., особисто автору – 0,3 д.а.).

Особистий внесок автора: алгоритм прогнозування стану об'єктів моніторингу з застосуванням різних методів штучного інтелекту.

14. Development of the method of increasing the efficiency of information transfer in the special purpose networks / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-european Journal of Enterprise Technologies*. 2022. №3(4(117)). Pp. 6-14. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.259727. (0,3 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації методу та математичні співвідношення методу підвищення ефективності передачі інформації в СРЗ спеціального призначення.

15. Development of methodological principles of routing in networks of special communication in conditions of fire storm and radio-electronic suppression / A. Shyshatskyi et al. *EUREKA: Physics and Engineering*. 2022. №(3). Pp. 159-166. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.21303/2461-4262.2022.002434. (0,3 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні методологічні принципи передачі інформації в СРЗ спеціального призначення.

16. Development of a method to improve the reliability of assessing the condition of the monitoring object in special-purpose information systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-european Journal of Enterprise Technologies*. 2022. №2(3(116)). Pp. 6-14. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254122. (0,3 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації та математичні співвідношення методу підвищення оперативності оцінювання стану об'єкту моніторингу.

17. Improvement of complex resource management of special-purpose communication systems / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. №5 (9(119). Pp. 34-44. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266009. (0,45 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації та математичні співвідношення методики комплексного управління ресурсами систем зв'язку спеціального призначення.

18. Improving the method for increasing the efficiency of decision-making based on bio-inspired algorithms / A. Shyshatskyi et al. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. №6(4(120). Pp. 6-13. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268621. (0,25 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновано модель підвищення ефективності прийняття рішень в СППР.

Статті у фахових виданнях України:

1. Жук О.Г., Гурський Т.Г., Кривенко О.В., Шишацький А.В. Напрямки вдосконалення засобів радіозв'язку з псевдовипадковою перестройкою робочої частоти. *Збірник наукових праць Військового інституту телекомунікацій та інформатизації*. 2016. № 1. С. 25-34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpviti_2016_1_5

(0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні напрями застосування псевдовипадкових послідовностей в радіомережах спеціального призначення.

2. Шишацький А.В., Жук О.Г., Лютов В.В., Животовський Р.М. Удосконалена методика оцінювання параметрів сигналів з цифровими видами модуляції. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2016. № 4. С. 117-121. (0,2 др. арк., особисто автору – 0,1 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності методики оцінювання параметрів сигналу з цифровими видами модуляції.

3. Шишацький А.В., Ольшанський В.В., Животовський Р.М. Алгоритм вибору робочих частот для засобів військового радіозв'язку в умовах впливу навмисних завад. *Системи озброєння і військова техніка*. 2016. № 2. С. 62-66. (0,16 др. арк., особисто автору – 0,1 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні процедури вибору робочих частот в складній радіоелектронній обстановці.

4. Шишацький А.В. Методика вибору робочих частот в складній електромагнітній обстановці. *Системи управління, навігації та зв'язку Збірник наукових праць Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка*. 2017. №1 (41). С. 146-149.

5. Романенко І.О., Животовський Р.М., Петрук С.М., Шишацький А.В., Волошин О.О.. Математична модель розподілу навантаження в телекомунікаційних мережах спеціального призначення. *Системи обробки інформації*. 2017. № 3. С. 61-71. (0,41 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності моделі розподілу навантаження в телекомунікаційних системах спеціального призначення.

6. Шишацький А.В. Методика вибору гібридних режимів роботи багатоантенних систем військового радіозв'язку. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2017. № 2. С. 135-144. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2017_2_34.

7. Methodological substances of management of the radio-resource managing systems of military radio communication / A. Shyshatskyi et al. *Information Processing Systems*. 2017. Vol. 5(151). Pp. 16-25. URL: https://doi.org/10.30748/soi.2017.151.02. (0,6 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні положення методологічних засад оперативного управління засобами завадозахисту військових СРЗ.

8. Гурський Т.Г., Шишацький А.В., Гриценок К.М., Жук П.В. Перспективи застосування технології MIMO та цифрових антенних решіток у військових системах радіозв'язку. *Збірник наукових праць Військового інституту телекомунікацій та інформатизації*. 2017. №3. С.52-59. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpviti_2017_3_8 (0,58 др. арк., особисто автору – 0,4 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані пропозиції до застосування ЗРЗ з технологією MIMO.

9. Романенко І.О., Шишацький А.В., Животовський Р.М., Петрук С.М. The concept of the organization of interaction of elements of military radio communication

systems. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України.* 2017. № 1. С. 97-100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2017_1_22 (0,2 др. арк., особисто автору – 0,1 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності при розробці концепції взаємодії елементів системи військового радіозв'язку.

10. Method of multicriterial evaluation of the state of the special purposes of radio communication system channels / A. Shyshatskyi et al. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України.* 2017. № 4. С. 75-83. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2017_4_12. (0,5 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу багатокритеріальної оцінки СРЗ спеціального призначення.

11. Кувшинов О.В., Шишацький А.В., Лютов В.В., Жук О.Г. Аналіз шляхів підвищення скритності широкосмугових систем військового радіозв'язку. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил.* 2017. № 1. С. 24-28. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2017_1_7 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: проведено аналіз основних напрямків підвищення скритності широкосмугових систем військового радіозв'язку.

12. Налапко О.Л., Шишацький А.В. Analysis of technical characteristics of the network with possibility to self-organization. *Сучасні інформаційні системи.* 2018. Том 2. №4. С. 78-86. DOI: 10.20998/2522-9052.2018.4.14 (0,45 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.)

Особистий внесок автора: проведено аналіз основних технічних характеристик СРЗ з можливістю до самоорганізації.

13. Analysis of mathematical apparatus for managing channel and network resources of military radio communication systems / A. Shyshatskyi et al. *Наукове періодичне видання "Системи управління, навігації та зв'язку".* 2019. №3(55). С. 166-170. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF%2Fsuntz_2019_3.pdf (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: проведено узагальнення математичного апарату для управління канальними та мережевими ресурсами систем військового радіозв'язку.

14. Analysis of the peculiarities of the communication organization in NATO countries / A. Shyshatskyi et al. *Advanced Information Systems.* 2019. Vol. 3(4). Pp. 39-44. DOI: https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.4.05 (0,58 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: проаналізовані основні процедури організації та ведення зв'язку в країнах членах НАТО.

15. Development of resource distribution model of automated control system of special purpose in conditions of insufficiency of information on operational development / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves.* 2019. Vol. 1, №2 (51). Pp. 35-39. https://doi.org/10.15587/2312-8372.2020.198082 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності

моделі розподілу навантаження систем радіозв'язку спеціального призначення.

16. Налапко О.Л., Попов А.О., Твердохлібов В.В., Шишацький А.В. Оцінка ефективності телекомунікаційних мереж тактичної ланки управління, що функціонують в умовах радіоелектронного подавлення. *Озброєння і військова техніка*. 2020. №2. С. 104-111. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ovt_2020_2_13 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані математичні залежності для оцінки ефективності телекомунікаційних мереж тактичної ланки управління, що функціонують в умовах радіоелектронного подавлення.

17. Методика оцінки ефективності системи зв'язку оперативного угруповання військ / A. Shyshatskyi et al. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Том 4. № 1. С. 107-112. https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.16 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації методики оцінки ефективності системи зв'язку оперативного угруповання військ.

18. Analysis of methods for increasing the efficiency of dynamic routing protocols in telecommunication networks with the possibility of self-organization / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 5, №2(61). Pp. 44-48. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.239096. (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: проведено аналіз методів підвищення ефективності динамічних протоколів маршрутизації СРЗ з можливістю до самоорганізації.

19. Development of a simulation model for a special purpose mobile radio network capable of self-organization / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 5. №2(61). Pp. 49-54. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.239472. (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновано пропозиції до імітаційної моделі для оцінки ефективності СРЗ спеціального призначення.

20. The improvement of method for the multi-criteria evaluation of the effectiveness of the control of the structure and parameters of interference protection of special-purpose radio communication systems / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 4. №2(60). Pp. 22-27. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.235465. (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності та алгоритм реалізації методу багатокритеріальної оцінки ефективності СРЗ спеціального призначення.

21. Analysis of mathematical models of mobility of communication systems of special purpose radio communication systems / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 4, №2(60). Pp. 39-44. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.237433. (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: проведено аналіз математичних моделей мобільності компонентів СРЗ спеціального призначення.

22. Justification of ways increasing the immunity of special purpose radio communications / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 2. №2 (58). Pp. 46-50. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.229440 (0,4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні пропозиції щодо підвищення завадозахищеності СРЗ спеціального призначення.

23. Development of a mathematical model of radio resource management of special purpose radio communication systems based on an evolutionary approach / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. Vol. 1. №63. Pp. 15-20. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.251918 (0.4 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності математичної моделі управління радіоресурсом СРЗ спеціального призначення.

24. Development of a methodological approach for processing different types of data in systems of special purpose / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2021. №6(2(62). Pp. 18-24. URL: https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.243950 (0,29 др. арк., особисто автору – 0,2 д.а.).

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності комплексної обробки різнотипних даних.

25. Development of force distribution methodology and means of communication for the grouping of troops (forces) in operations / A. Shyshatskyi et al. *Technology Audit and Production Reserves*. 2022. №5(2(67). Pp. 20-23. URL: https://doi.org/10.15587 /2706-5448.2022.264619 (0,25 др. арк., особисто автору – 0,15 д.а.).

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм реалізації та математичні співвідношення методики розподілу сил та засобів зв'язку в операціях угруповань військ (сил).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

1. Налапко О.Л., Тюрников М.М., Шишацький А.В. Методика управління канальними та мережевими ресурсами систем радіозв'язку. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доп. IX міжнар. наук.-техніч. конф., м. Харків, 11-12 квітня 2019 року. Харків, 2019. С. 68.

*Особистий внесок автора: з*апропоновані основні процедури управління канальними та мережевими ресурсами систем радіозв'язку.

2. Налапко О.Л., Шишацький А.В. Моделювання топології мереж з можливістю до самоорганізації.. Новітні технології для захисту повітряного простору: тези доп. XV міжнар. наук. конф., м. Харків, 10-11 квітня 2019 року. Харків, 2019. С. 276.

*Особистий внесок автора: з*апропоновані основні залежності, що характеризують зміну топології мереж з можливістю до самоорганізації.

3. Nalapko O., Shyshatskyi A. Route search method using artificial intelligence methods. Modern information, measurement and control systems: problems and perspectives 2019 (MIMCS'2019): proceedings of the International Conference, м. Baku, 01-02 липня 2019 року. Baku, 2019. С. 244.

*Особистий внесок автора: з*апропонований алгоритм методу маршрутизації в мережах зв'язку з можливістю до самоорганізації.

4. Налапко О.Л., Шишацький А.В. Прогнозування зміни положення мобільних об'єктів на основі топології мережі. Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах: тези доп. XIX міжнар. наук. конф., м. Чернігів, 5-6 вересня 2019 року. Чернігів: Державний Науково-дослідний інститут випробовувань і сертифікації озброєння та військової техніки, 2019. С. 294.

Особистий внесок автора: запропонований порядок розрахунків положення мобільних об'єктів на основі топології мережі.

5. Налапко О.Л., Сова О.Я., Шишацький А.В. Аналіз завдань і методів оцінки та вибору альтернатив рішень. Technical sciences: history, the present time, the future, EU experience: proceedings of the International scientific and practical conference, Wloclawek, Republic of Poland, 27-28 September, 2019. Wloclawek: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2019. С. 75-78.

Особистий внесок автора: запропоновані основні методи оцінки та вибору альтернатив рішень.

6. Шишацький А.В., Налапко О.Л. Методика вибору топології та режимів роботи систем радіозв'язку на основі удосконаленого генетичного алгоритму. Проблеми інформатизації: тези доп. VII міжнар. наук.-техніч. конф., м. Черкаси, 13-15 листопада 2019 року. Черкаси, 2019. С. 22.

Особистий внесок автора: запропоновані основні процедури вибору топології та режимів роботи систем радіозв'язку на основі удосконаленого генетичного алгоритму.

7. Zhyvotovskyi R.M., Shyshatskyi A.V., Petruk S.N. Structural-semantic model of communication channel. Problems of Infocommunications. Science and Technology (PICS&T-2017): proceedings of the 4th International Scientific-Practical Conference, Kharkiv, 10-13 October 2017. Kharkiv, 2017. Pp. 524-529. *Включено до міжнародної наукометричної бази Scopus.* DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246454.

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності моделі оцінювання стану каналів багатоантенних систем.

8. Шабанова-Кушнаренко Л.В., Сова О.Я., Журавський Ю.В., Животовський Р.М., Шишацький А.В. Концепція розвитку системи радіозв'язку спеціального призначення. Technical sciences: history, the present time, the future, EU experience: proceedings of the International scientific and practical conference, Wloclawek, Republic of Poland, 27-28 September 2019. Wloclawek: Izdevnieciba «Baltija Publishing», 2019. Pp. 87-90.

Особистий внесок автора: запропоновані деякі концептуальні особливості розвитку системи радіозв'язку спеціального призначення.

9. Животовський Р.М., Гаценко С.С., Шишацький А.В., Петрук С.М. Методика ієрархічного управління канальними та мережевими ресурсами систем радіозв'язку. The development of technical sciences: problems and solutions, Informatics and cybernetics electronics, radio engineering and communications automation and computer engineering electrical engineering power engineering, European network for academic integrity: proceedings of the International research and practical conference, Brno, 27-28 April, 2018. Brno, 2018. Pp. 97-99.

Особистий внесок автора: запропонований алгоритм методики ієрархічного управління канальними та мережевими ресурсами систем радіозв'язку.

10. Шишацький А.В, Налапко О.Л., Одарущенко О.Б. Основні біоінспіровані алгоритми обробки різнотипних даних. Інтеграція інформаційних систем і інтелектуальних технологій в умовах трансформації інформаційного суспільства: тези доп. IV міжнар. наук.-практич. конф., що присвячена 50-ій річниці кафедри інформаційних систем та технологій, м. Полтава, 21-22 жовтня 2021 року. Полтава:

ПДАУ, 2021. С. 109-114. URL: https://doi.org/10.32782/978-966-289-562-9.

Особистий внесок автора: запропонований перелік основних біоінспірованих алгоритмів обробки різнотипних даних.

11. Шишацький А. В., Одарущенко О. Б., Налапко О. Л., Шкнай О. В., Кравченко С. І., Протас Н. М. Математична модель системи захисту інформації на основі еволюційного підходу. Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали XXIII міжнар. наук.-практич. конф., м. Дікірх, 07 серпня 2022 року. Дікірх: ГО «ВАДНД», 2022. С. 286-303.

Особистий внесок автора: запропоновані основні математичні залежності моделі системи захисту інформації на основі еволюційного підходу.

12. Сова О.Я., Шишацький А.В., Нерознак Є.І., Налапко О.Л., Кондрусь А.В. Аналіз підходів управління потоками даних в військових системах радіозв'язку. Formation of innovative potential of world science: collection of scientific papers «SCIENTIA»: proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference, August 19, 2022. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform. Pp. 79-84. DOI: 10.36074/scientia-19.08.2022.

Особистий внесок автора: запропоновані окремі підходи до управління потоками даних в військових системах радіозв'язку.

13. Сова О.Я., Шишацький А.В., Артабаєв Ю.З., Величко В.П. Методичний підхід з розподілу ресурсів автоматизованої системи управління спеціального призначення. Modern problems in science: proceedings of the XIX International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada. 2022. Pp. 880-888. URL: https://isg-konf.com/modern-problems-in-science-two/Available DOI: 10.46299/ISG.2022.1.19.

Особистий внесок автора: запропонований порядок обчислень, що реалізований в методичному підході з розподілу ресурсів автоматизованої системи управління спеціального призначення.

14. Шишацький А.В., Гурський Т.Г., Одарущенко О.Б., Протас Н.М. Методичний підхід з прогнозування динаміки зміни стану системи зв'язку угруповання військ (сил). Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference. Tokyo, Japan. 2022. Pp. 29-35 URL: https://isg-konf.com/multidisciplinary-academic-notes-theory-methodology-and-practice. DOI: 10.46299/ISG.2022.1.17.

Особистий внесок автора: запропоновані основні процедури з прогнозування динаміки зміни стану системи зв'язку угруповання військ (сил).

15. Дяченко С.А., Налапко О.Л., Шишацький А.В. Методика структурно-параметричного синтезу систем зв'язку спеціального призначення. Problems of the development of modern science: proceedings of the XXXIV International Scientific and Practical Conference. Madrid, Spain. 2022. Pp.316-329. DOI: 10.46299/ISG.2022.1.34.

Особистий внесок автора: запропоновані процедури параметричного синтезу систем зв'язку спеціального призначення.

16. Salnikova O., Hatsenko S., Shknai O., Veretnov A., Shyshatskyi A. Complex methodology for assessing information and analytical supply in decision support systems. Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали XXIV міжнар. наук.-практ. конф., м. Орхус, 07 вересня 2022 року. Данія: ГО «ВАДНД», С. 399-410.

Особистий внесок автора: запропоновані окремі методики інформаційно-

аналітичного забезпечення систем підтримки прийняття рішень.

17. Журавський Ю.В., Шишацький А.В., Возняк Р.М., Ляшенко Г.Т., Гаврилюк О.Г. Методика розподілу сил та засобів зв'язку угруповання військ (сил) в операціях. Science, development and the latest development trends: proceedings of the XXXV International Scientific and Practical Conference. Paris, 6-9 вересня 2022 року. Paris, 2022. Pp. 423-433. DOI: 10.46299/ISG.2022.1.35.

*Особистий внесок автора: з*апропонований алгоритм розподілу сил та засобів зв'язку угруповання військ (сил) в операціях.

18. Шишацький А.В., Ляшенко Г.Т., Бохно Т.Р. Розробка методики нечіткого оцінювання альтернатив рішень. Новітні технології – для захисту повітряного простору: тези доп. XVI міжнар. наук. конф. Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 15-16 квітня 2020 року. Х.: ХНУПС ім. І. Кожедуба, 2020. С. 434.

*Особистий внесок автора: з*апропоновані основні процедури нечіткого оцінювання альтернатив рішень.

19. Журавський Ю.В., Шишацький А.В. Динамічна модель інформаційного конфлікту з урахуванням можливостей сторін. Стратегічні комунікації у сфері забезпечення національної безпеки та оборони: проблеми, досвід, перспективи: тези доп. І міжнар. наук.-практ. конф., 1 жовтня 2020 року. К.: НУОУ, 2020. С. 95.

*Особистий внесок автора: з*апропоновані окремі аналітичні залежності динамічного інформаційного конфлікту.

20. Shyshatskyi A. Artabaiev Y., Dorofeev M. Analysis of cognitive modeling methods states of real-time dynamic systems. Interaction between science and technology in modern conditions: proceedings of the International scientific conference, 3-4 November, 2022. Riga, the Republic of Latvia. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2022. Pp. 29-32.

*Особистий внесок автора: з*апропоновано перелік основних когнітивних методів оцінки динамічних систем реального часу.

11. Апробація одержаних результатів дослідження.

Основні положення, висновки та рекомендації дисертації доповідались і отримали схвалення на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях: "Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах" (Чернігів, 2019), "Technical sciences: history, the present time, the future, EU experience" (Wloclawek, Republic of Poland, 2019); "Проблеми інформатизації" (Черкаси, 2019); "Problems of Infocommunications. Science and Technology" (Харків, 2017); "Technical sciences: history, the present time, the future, EU experience" (Wloclawek, Republic of Poland, 2019); "The development of technical sciences: problems and solutions. Informatics and cybernetics electronics, radio engineering and communications automation and computer engineering electrical engineering power engineering" (European network for academic integrity, Brno, 2018); конференція, що присвячена 50-ій річниці кафедри інформаційних систем та технологій (Полтава, 2021); "Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку" (Дікірх, 2022); "Formation of innovative potential of world science" (Tel Aviv, State of Israel, 2022); "Modern problems in science" (Vancouver, Canada, 2022); "Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology

and practice" (Tokyo, Japan, 2022); "Problems of the development of modern science" (Madrid, Spain, 2022); "Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку", (Орхус, Данія, 2022); "Development and the latest development trends" (Paris, France, 2022); "Новітні технології – для захисту повітряного простору", (Харків, 2020); "Стратегічні комунікації у сфері забезпечення національної безпеки та оборони: проблеми, досвід, перспективи" (Київ, 2020); "Interaction between science and technology in modern conditions" (Riga, the Republic of Latvia, 2022).

12. Оцінка мови та стилю дисертації.

Дисертаційна робота Шишацького Андрія Володимировича на тему: «Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів», написана грамотною, літературною державною мовою, зі знанням наукової термінології, стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій відзначається логічністю та забезпечує доступність їх сприйняття. Структура дисертації за логічним змістом, мовою та стилем викладання відповідає вимогам МОН України.

13. Відповідність змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту.

За формою, змістом і обґрунтуванням висновків дисертаційна робота є кваліфікованим, виконаним на високому теоретичному та методологічному рівні дослідженням.

Відповідність дисертації паспорту спеціальності, за якою вона представлена до захисту, 05.13.06 – інформаційні технології:

– створення інформаційних технологій для розроблення моделей і методів контролю класифікації кодування та забезпечення достовірності інформації, а також для математичного моделювання похибок у трактах обміну даними в інформаційних телекомунікаційних мережах;

– моделювання предметних галузей інформаційних систем (аналітичне, імітаційне, інфологічне об'єктно-орієнтоване, тощо) на підґрунті створення і застосування відповідних інформаційних технологій;

– розроблення й дослідження моделей і методів оцінювання якості і підвищення надійності функціональної безпеки і живучості інформаційних та інформаційно-управляючих систем, а також інформаційних технологій для створення гарантоздатних автоматизованих систем переробки інформації та управління критичного застосування.

Дисертація відповідає Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року. №1197. Тема, мета і зміст дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.13.06 «Інформаційні технології».

14. Відповідність принципам академічної доброчесності.

Дисертація не містить необґрунтованих запозичень та плагіату. У роботі дотримано правила посилання на джерела інформації у випадку використання ідей, розробок, тверджень, відомостей. Надано достовірну інформацію про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Докторська дисертація Шишацького Андрія Володимировича на тему: "Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів" є завершеною кваліфікаційною науковою працею, виконаною здобувачем самостійно, містить наукові положення та нові науково обґрунтовані результати у галузі інформаційних технологій щодо підвищення ефективності функціонування військових систем радіозв'язку в умовах навмисних завад та селективних завмирань на основі оперативного управління їх засобами завадозахисту. Робота логічно побудована, характеризується єдністю змісту, має завершену структуру і повністю розкриває тему, відповідає принципам академічної доброчесності. Не має суттєвих недоліків.

Дисертація Шишацького Андрія Володимировича на тему: "Інтелектуальні методи управління засобами завадозахисту систем радіозв'язку в умовах дестабілізуючих впливів" відповідає вимогам, передбаченим пунктами 7 та 9 Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року. №1197 та відповідає паспорту наукової спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології, затвердженому МОН.

Робота рекомендується до захисту в спеціалізованій вченій раді на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології.

Рецензенти:

Завідувач кафедри комп'ютеризованих
систем управління НАУ,
д.т.н., професор — Олександр ЛИТВИНЕНКО

Професор кафедри комп'ютеризованих
систем управління НАУ,
д.т.н., професор — Дмитро КУЧЕРОВ

Професор кафедри комп'ютеризованих
систем управління НАУ,
д.т.н., доцент — Олена НЕЧИПОРУК

ПОГОДЖЕНО:
Проректор з наукової роботи
та інноваційного розвитку
д.е.н., професор — Олексій ШКУРАТОВ