

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту телекомунікацій і
глобального інформаційного простору
Національної академії наук України



Олександр ТРОФИМЧУК

“07” квітня 2025 р.

ВИТЯГ З ПРОТОКОЛ № 4

засідання науково-технічного семінару Інституту телекомунікацій і глобального
інформаційного простору Національної академії наук України

м. Київ

«07» квітня 2025 р.

Науково-технічний семінар проведено відповідно до Наказу по Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України (далі ІТГП НАНУ) від 01 квітня 2025 року № 18-с.

БУЛИ ПРИСУТНІ:

Клименко В.І., к.т.н., вчений секретар ІТГП НАНУ; Зотова Л.В., зав. від. підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації ІТГП НАНУ; Лебідь О.Г., к.т.н., заст. директора з наукових питань ІТГП НАНУ; Миронцов М.Л., д.ф.-м.н., п.н.с. ІТГП НАНУ; Калюх Ю.І., д.т.н., проф., головний науковий співробітник ІТГП НАНУ; Клименков О.А., к.т.н., с.н.с. ІТГП НАНУ; Семко О.В., к.т.н., докторант ІТГП НАНУ; Триснюк В.М., д.т.н., проф., зав.відділу ІТГП НАНУ; Терентьев О.М., д.т.н., доцент, пров.н.с. ІТГП НАНУ; Рогожин О.Г., д.е.н., с.н.с., п.н.с. ІТГП НАНУ; Устименко В.О., д.ф.-м.н., професор, завідувач відділу ІТГП НАНУ; Яковлев Є.О., д.т.н., г.н.с. ІТГП НАНУ; Корольок Д.В., д.ф.-м.н., с.н.с., с.н.с. ІТГП НАНУ; Охарев В.О., к.т.н., н.с. ІТГП НАНУ; Бідюк П.І., д.т.н., проф., п.н.с. за сум. ІТГП НАНУ; Просянкін-Жарова Т.І., к.т.н., с.н.с. ІТГП НАНУ; Пустовіт О.С., м.н.с.; Черній Д.І., к.ф.-м.н., доцент, зав.кафедри КНУ ім.Т.Шевченка

ГОЛОВУВАВ: Трофимчук О.М., д.т.н., професор, член-кореспондент НАНУ, директор ІТГП НАНУ.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

Розгляд дисертаційної роботи аспіранта Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН Єгорова Володимира Олександровича на тему: «Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань – 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта Єгорова Володимира Олександровича за матеріалами дисертаційної роботи «Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань – 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Освітньо-наукова програма «Інформаційні технології».

Тему дисертації затверджено на засіданні Вченої ради Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (протокол №1 від 20 січня 2022 р.).

Науковий керівник: Триснюк Василь Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач відділу досліджень навколишнього середовища Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

Д.т.н., доцент Терентьев О.М.; д.т.н., с.н.с. Яковлев Є.О.; д.е.н., с.н.с. Рогожин О.Г.; д.ф.-м.н., с.н.с. МIRONЦОВ М.Л.; д.т.н. професор Калюх Ю.І.; д.т.н., ст. досл. Лебідь О.Г.; д.т.н., проф., член-кор.НАНУ Трофимчук О.М.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

Д.ф.-м.н., с.н.с. МIRONЦОВ М.Л.; д.т.н., доцент Терентьев О.М.; д.т.н., професор Калюх Ю.І.; д.т.н., с.н.с. Яковлев Є.О.; д.ф.-м.н., професор Устименко В.О.; д.т.н., ст. досл. Лебідь О.Г.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

Протягом останніх десятиріч системи супутникового зв'язку (ССЗ) набули широкого використання у всіх ланках бойового управління військами та зброєю. Вони забезпечують закритий завадостійкий обмін мовними повідомленнями, даними, зображеннями, організацію відеоконференцій.

Аналіз програм та перспективних планів розвитку збройних сил, що реалізуються в арміях провідних країн світу, дозволяє визначити однією з основних тенденцій активне використання ССЗ при організації зв'язку різних рівнів.

Досвід останніх воєнних конфліктів свідчить про суттєве зростання значущості космічних апаратів (КА) бойового забезпечення та збільшення абонентів ССЗ.

Нагальною проблемою сьогодення є потреба у створенні теоретичного апарату для забезпечення своєчасного виявлення передумов виникнення і нейтралізації потенційних критичних ситуацій та оцінки кризових явищ й процесів з метою ухвалення відповідних ситуаціям, що виникають, рішень, як правило, в умовах невизначеності.

Одними з основних вимог до отримання інформації з ССЗ є оперативність добування й обробки та визначеної достовірності інформації у встановлені терміни, та повнота охоплення об'єктів радіомоніторингу. Одним із шляхів досягнення оперативності є скорочення витрат часу. Повнота досягається раціональним розподілом засобів за завданнями та об'єктами, що полягає у спостереженні найбільш важливих каналів ССЗ.

Однак одночасно поставити на спостереження усю сукупність супутникових каналів передачі даних неможливо через обмежений ресурс сил і засобів.

Можливими варіантами підвищення повноти та оперативності є збільшення кількості постів радіомоніторингу, покращення їх тактико-технічних характеристик, бойових можливостей існуючих та розробки нових технічних засобів.

Таким чином, виникає протиріччя, з одного боку кількість супутникових каналів передачі даних постійно зростає, з'являються нові алгоритми та шляхи закриття

інформації в каналах, з іншого кількість постів радіомоніторингу ССЗ залишається постійною, що призводить до зниження повноти охоплення.

Тому перспективним напрямком подолання протиріччя є раціональне використання можливостей наявних сил і засобів за рахунок удосконалення процесу їх розподілу.

Вагомий внесок у дослідження і розвиток методів розподілу обмеженого ресурсу в звичайних умовах та при нечітко заданих вхідних даних зробили українські та зарубіжні вчені: Брахман Т. Р., Даник Ю. Г., Зайченко Ю. П., Писарчук О. О., Таха Хемди А., Шматок С. О., Bellman R. E., Zadeh L. A..

Однак на сьогоднішній день на постах радіомоніторингу ССЗ розподіл їхнього ресурсу на спостереження супутникових каналів здійснюють здебільшого в ручному режимі, що не відповідає вимогам оперативності в умовах інтенсифікації ведення бойових дій та апріорної невизначеності стану та режимів роботи.

Крім того, існуючі на сьогоднішній день методики розподілу не можна застосувати на постах через наявні недоліки.

У зв'язку з цим існує завдання побудови раціонального плану застосування сил і засобів, що полягає в оптимізації цього процесу за критеріями часу та повноти охоплення в умовах апріорної невизначеності стану та режимів роботи.

Оскільки прийняття рішення відбувається в умовах невизначеності стосовно відповідності супутникових каналів супутникам, параметрів їх функціонування, режимів інтенсивності роботи та інформативності, а темп зміни оперативної обстановки та задач є високим, то актуальним є застосування алгоритмів прийняття рішення заснованих на теорії нечіткої логіки та штучного інтелекту, що дозволить підвищити оперативність процесу прийняття рішення та уникнути помилок шляхом застосування керуючих впливів. Одним із перспективних шляхів вирішення даної задачі є використання інформаційних систем автоматизованого розподілу засобів.

Завдання підвищення оперативності розподілу засобів можна вирішити шляхом автоматизації процесу обробки інформації та формування рекомендацій, що зумовить значне зменшення часу інформаційної підготовки прийняття рішення.

Таким чином, наукове завдання дослідження полягає в розвитку та удосконаленні науково-методичного забезпечення розподілу засобів радіомоніторингу ССЗ на добування інформації із супутникових каналів зв'язку в умовах невизначеності стану та режимів роботи.

Мета і задачі досліджень. Метою дисертаційної роботи є підвищення оперативності розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження за каналами зв'язку систем супутникового зв'язку в умовах апріорної невизначеності стану та режимів роботи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити **часткові завдання**:

провести аналіз процесу ведення радіомоніторингу ССЗ;

розробити математичну модель розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження за ССЗ;

розробити методику оцінювання важливості супутникових каналів передачі даних;

розробити методику розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження за супутниковими каналами зв'язку;

створити інформаційну систему автоматизованого розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження за каналами зв'язку ССЗ.

Об'єкт дослідження. Процес добування інформації на засобах радіомоніторингу систем супутникового зв'язку.

Предмет дослідження. Науково-методичне забезпечення оперативного розподілу засобів радіомоніторингу систем супутникового зв'язку.

Методи дослідження. Теоретичні та практичні результати роботи отримані з використанням методів аналізу, синтезу, математичного програмування, найменших квадратів, математичного моделювання, експерименту, рангових оцінок, теорії корисності, теорії нечітких множин.

Наукова новизна одержаних результатів

1. Удосконалено математичну модель розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження супутникових каналів, яка відрізняється від відомих описом завдання розподілу у вигляді ітераційного процесу управління, використанням системи рекурентних співвідношень на основі функції належності та математичного апарату теорії нечітких множин, що дозволяє формалізувати процес розподілу в умовах невизначеності стану та режимів роботи.

2. Отримала подальший розвиток методика оцінювання важливості супутникових каналів зв'язку, яка відрізняється від відомих: врахуванням втрат енергії сигналу в неоднорідностях атмосфери; врахуванням показників структурної доступності; об'єднанням показників доступності та інформативності в єдину систему; побудовою аналітичної моделі оцінювання, – що дозволяє підвищити достовірність та оперативність оцінювання важливості каналів ССЗ.

3. Удосконалено методику розподілу засобів радіомоніторингу ССЗ на спостереження супутникових каналів, яка відрізняється від відомих раціональним вибором варіанта розподілу, отриманого з використанням ступеня важливості каналів передачі даних, заданого нечіткою множиною, як критерію прийняття рішення, що дозволяє підвищити оперативність розподілу в умовах невизначеності стану та режимів роботи.

Практичне значення одержаних результатів

1. Застосування розробленої методики оцінювання важливості дозволяє формувати рекомендації щодо ранжування супутникових каналів зв'язку за важливістю в умовах невизначеності обстановки.

2. На основі результатів дисертаційних досліджень створено інформаційну систему автоматизованого розподілу засобів радіомоніторингу ССЗ. Її застосування дозволяє підвищити на 7 % – 10 % оперативність планування радіомоніторингу при забезпеченні максимальної повноти охоплення каналів зв'язку.

3. Основні результати досліджень впроваджені у навчальний процес на Житомирського військового інституту імені С. П. Корольова.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Єгорова Володимира Олександровича визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За темою дисертації опубліковано 4 статті у фахових виданнях по спеціальності Інформаційні технології. 1 стаття опубліковано в виданні скопус, 1 стаття конференція скопус і 10 тез на міжнародних та вітчизняних конференціях.

Статті у фахових виданнях України

1. Триснюк В.М., Єгоров В.О. Математична модель розподілу засобів радіомоніторингу на спостереження супутникових каналів зв'язку із використанням нейронних мереж. Екологічна безпека та природокористування, 1(53) 2025 с.132-139 ISSN: 2411-4049.

<https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.1.132-138>

2. Триснюк В.М., Єгоров В.О. Оцінювання показників важливості каналів передачі даних систем супутникового зв'язку Телекомунікаційні та інформаційні технології. № 1 (86) 2025. с.104-110 ISSN 2412-4338

<https://doi.org/10.31673/2412-4338.2025/012360>

3. Єгоров В. Система автоматизованого програмного управління антенною системою супутникового радіомоніторингу. Екологічна безпека та природокористування//Збірник наукових праць: вип. 4(52), 99–105. 2024. ISSN-2616-2121 ISSN-2411-4049

<https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.4.99-105>

Стаття Scopus

4. Vasyly Trysnyuk, Volodymyr Yehorov, Serhii Tymchuk, Taras Trysnyuk. Geo-information system for ensuring the functioning of the VHF range radio direction finding network. ITTAP 2022. Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2022. Proceedings of the 2nd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP 2022). P. 117-123. Ternopil, Ukraine, November 22-24, 2022.

<https://ceur-ws.org/Vol-3309/> <https://ceur-ws.org/Vol-3309/short5.pdf>

Конференція Scopus.

5. Improvement Of The System Of Automated Pointing Of The Antenna To The Satellite. V. Ehorov, T. Trysnyuk, V. Prystupa, Ye. Nahornyj, V. Marushchak European Association of Geoscientists&Engineers 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2022, Volume 2022, p.1 – 5. DOI:

<https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580098>

Участь у конференціях.

6. Ставісюк Р.Л., Єгоров В.О., Радушинський О.П. Застосування електронно-оптичних конвекторів для підвищення ефективності та діяльності віддаленого радіомоніторингу в ультракороткохвильовому діапазоні частот. – Міжнародна наукова конференція. 30 травня 2025 р. м. Житомир

7. Триснюк В.М., Єгоров В.О. Технології передачі даних: швидкість та стабільність роботи мережі систем зв'язку. Математичне моделювання та інформаційно-комунікаційні технології для зміцнення та відновлення // Колективна монографія за матеріалами XXIII Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 12-13 листопада 2024 р., с.65–67. ISBN 978-617-8335-33-5

8. Триснюк В.М., Єгоров В.О. Методи та алгоритми перехоплення супутникових систем зв'язку. 22 Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційно-комунікаційні технології для перемоги та відновлення». Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України м. Київ 14-15 листопада 2023 р. с. 109-110.

https://itgip.org/wp-content/uploads/2023/11/1_zbirka_08_11_23-1-1.pdf

9. Андрущенко І.С., Єгоров В.О., Бриндак В.П. Інформаційні технології в підготовці військових фахівців. - Тези XIII Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології» Житомир, 30–31 березня 2023 р. 150-152

<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/150.pdf>

10. Андрущенко І.С., Єгоров В.О., Бриндак В.П. Моделювання радіоелектронної обстановки в зоні дії засобу радіозв'язку.

<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/251.pdf>

11. Ставісюк Р.Л., Єгоров В.О., Гайка Ю.А., Гончаров Д.О. Проблемні питання побудови захищених комп'ютерних мереж для забезпечення захисту інформації в спеціальних мережах підрозділів Збройних Сил України.

<https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/96.pdf>

12. Триснюк В.М., Єгоров В.О. Пристрій автоматизованого програмного управління антеною системи супутникового радіомоніторингу. Інформаційно-комунікаційні технології та сталий розвиток. Колективна монографія за матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 14-16 листопада 2022 р. За заг. ред. С.О. Довгого. – К.: ТОВ «Видавництво. «ІОстон», 2022. – с. 181-183.

https://itgip.org/wp-content/uploads/2022/12/2022-12-06_UDK_book_Monografia_48x210.pdf

13. Єгоров В.О., Андрущенко І.С., Гайка Ю.А. Оптимальне розміщення засобів радіомоніторингу та радіопеленгування при їх роботі в комплексі. – V Всеукраїнська науково-технічна конференція. 01 - 02 грудня 2022 р. м. Житомир

14. Сметанін К.В., Єгоров В.О. Основні тенденції розвитку надзвичайних ситуацій терористичного характеру на потенційно небезпечних об'єктах. Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях: виклики 2021 року. Колективна монографія за матеріалами XX Міжнародної науково-практичної конференції. (Київ, 04-08 жовтня 2021 р.) / За заг. ред. С.О. Довгого. – К.: ТОВ «Видавництво «ІОстон», 2021. – с. 153-154. ISBN 978-617-7854-58-5.

https://itgip.org/wp-content/uploads/2021/10/1_zbirka_2021.pdf

15. Особливості розгортання та застосування технічних засобів РЕР у ході ведення розвідки у міській місцевості. Рекомендації для ведення бойових дій (на основі бойового досвіду). Випуск 3. Житомир: ЖВІ, 2023

16. О. В. Левченко, М. А. Роговець, В. О. Єгоров та ще 12 осіб. Досвід ведення радіоелектронної розвідки в місті: навчально-методичні матеріали. Житомир : ЖВІ, 2022. 52 с

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Єгорова Володимира Олександровича «Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження Освітньо-наукової програми Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України «Інформаційні технології» зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку», подану Єгоровим Володимиром Олександровичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова - д.т.н., професор Калюх Юрій Іванович, головний науковий співробітник ІТГП НАНУ

Члени ради:

- д.т.н., доцент Терентьев Олександр Миколайович, провідний науковий співробітник ІТГП НАНУ (рецензент);
- к.т.н. Василенко Владислав Михайлович, старший науковий співробітник ІТГП НАНУ (рецензент);
- д.т.н., професор Онищенко Вікторія Валеріївна, професор кафедри інформаційних систем та технологій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (МОН) (офіційний опонент);
- д.т.н., доцент кафедри інженерії програмного забезпечення Жебка Вікторія Вікторівна, завідувач кафедри технологій цифрового розвитку Навчально-наукового інституту інформаційних технологій, Державний університет телекомунікацій (офіційний опонент).

Головуючий на засіданні,
Д.т.н., професор,
член-кореспондент НАН України,
директор ІТГП НАНУ

 Олександр ТРОФИМЧУК

Гарант освітньо-наукової програми

 Василь ТРИСНЮК

Вчений секретар
ІТГП НАНУ, к.т.н., с.н.с.

 Вікторія КЛИМЕНКО