

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Єгорова Володимира Олександровича

на тему «**Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку**»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань Інформаційні технології за спеціальністю 122 - Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Єгорова Володимира Олександровича присвячена розробці моделей та методів для автоматизації процесу розподілу засобів радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку. Тема є актуальною, адже сучасне безпекове середовище характеризується технологічним протистоянням, де інформаційна перевага відіграє вирішальну роль. Стрімке зростання орбітальних угруповань, ускладнення сигнальних конструкцій та широке застосування комерційних систем супутникового зв'язку у військових цілях створюють інформаційне перевантаження для існуючих систем радіомоніторингу.

У роботі визначено ключову проблему: традиційні, переважно ручні методи розподілу ресурсів не здатні ефективно функціонувати в умовах обмежених технічних можливостей та глибокої апріорної невизначеності щодо параметрів каналів. Розробка інформаційних технологій, здатних автоматизувати цей процес на основі інтелектуального аналізу даних, є не лише науковим завданням, а нагальною потребою для підвищення ефективності радіоелектронної розвідки. Таким чином, тема дисертаційної роботи є сучасною, важливою та спрямованою на вирішення конкретної практичної задачі в галузі національної безпеки.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна отриманих у дисертації результатів полягає у наступному:

– вперше розроблено математичну модель розподілу засобів радіомоніторингу, що описує задачу як ітераційний керований процес, на відміну від існуючих статичних підходів, та формалізує прийняття рішень в умовах невизначеності за допомогою апарату теорії нечітких множин;

- вперше реалізовано інформаційну систему автоматизованого розподілу, яка функціонує на основі нечіткої логіки та має здатність до адаптації та донавчання;

- удосконалено методику розподілу засобів, яка, на відміну від відомих, використовує ступінь важливості каналів, заданий у вигляді нечіткої множини, як основний критерій для прийняття рішень.

Достовірність наукових результатів забезпечується коректним застосуванням розгалуженого апарату дослідження, що включає методи системного аналізу, математичного програмування, теорії нечітких множин, математичного моделювання та експерименту. Висновки роботи логічно випливають із представлених теоретичних положень та підтверджуються результатами програмної реалізації та імітаційного моделювання. Наукові дослідження виконані здобувачем в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України під керівництвом доктора технічних наук, професора Триснюка Василя Миколайовича.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Єгорова Володимира Олександровича повністю відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Робота є завершеною науковою працею, яка свідчить про глибоку обізнаність автора в предметній області та його особистий внесок у вирішення наукової задачі. Звіт про перевірку на текстові збіги підтверджує, що дисертація є самостійним дослідженням, не містить елементів плагіату та має належні посилання на використані джерела.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал викладено структуровано, послідовно та з використанням коректної наукової термінології.

Структура дисертації є класичною та логічно обґрунтованою, забезпечуючи послідовний перехід від постановки проблеми до її вирішення та верифікації результатів. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг становить 188 сторінок.

У вступі автор обґрунтовує актуальність обраної теми, спираючись на аналіз сучасних викликів у сфері безпеки та оборони. Чітко визначено мету, об'єкт, предмет та завдання дослідження, а також сформульовано положення наукової новизни та практичного значення, які виносяться на захист.

Перший розділ являє собою фундаментальний аналітичний огляд предметної області. Автор не просто описує існуючі системи, а проводить глибокий аналіз тенденцій розвитку систем супутникового зв'язку, викликів

для систем радіомоніторингу та дає критичну оцінку наявним підходам до розподілу технічних засобів. На основі цього аналізу сформульовано наукову проблему та поставлено завдання дослідження, що створює теоретичну базу для подальших розділів.

Другий розділ присвячений розробці математичного апарату та архітектури інформаційної системи. Варто відзначити обґрунтування вибору гібридного підходу, що поєднує методи математичного програмування з теорією нечітких множин. Центральним елементом розділу є розроблена математична модель, що представляє задачу розподілу як динамічну оптимізаційну, а також застосування функцій належності та логіки Сааті для побудови нечіткої функції вигоди, що є вагомим науковим результатом.

Третій розділ детально розкриває одну з ключових аспектів роботи — методику визначення важливості супутникових каналів. Автор пропонує комплексну систему з 13 показників, які охоплюють енергетичні, структурні та інформаційні аспекти. Детально описано процес побудови багаторівневого ієрархічного дерева нечіткого логічного висновку та розробку функцій належності для кожного показника, що свідчить про високу методичну ретельність дослідження та глибину опрацювання проблеми.

У четвертому розділі представлено практичну імплементацію та валідацію запропонованих рішень. Описано архітектуру та програмну реалізацію інформаційної системи. Найбільша цінність цього розділу полягає у проведенні експериментального оцінювання ефективності. Автор наводить кількісні показники, які підтверджують переваги розробленої системи: ймовірність правильного розподілу зростає з 0.68 до 0.82, а сумарний ефективний час виконання операцій скорочується на понад 3%. Ці результати, отримані шляхом імітаційного моделювання, доводять практичну значущість роботи.

Окремо слід відзначити якість візуального супроводу дисертації. Таблиці та ілюстрації, наведені в роботі, є інформативними, доречними та виконаними на високому рівні. Вони ефективно доповнюють текстовий матеріал, роблячи його більш наочним і зрозумілим. Додатки містять довідковий матеріал, зокрема матрицю знань та акти впровадження, що підтверджують практичну цінність роботи.

Дисертаційна робота оформлена у повній відповідності до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 15 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у виданні, що індексується в наукометричній базі «Scopus», та 11 тез доповідей

на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях. Порухень принципів академічної доброчесності у публікаціях не виявлено, що свідчить про належну апробацію результатів.

Таким чином, наукові результат описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

При загальній позитивній оцінці дисертаційної роботи, варто виділити наступні дискусійні питання та зауваження:

1. У роботі запропоновано складну ієрархічну модель оцінювання важливості каналу, що є сильною стороною дослідження. Однак, на думку опонента, доцільно було б провести аналіз чутливості моделі. Як зміна вагових коефіцієнтів на різних рівнях ієрархії впливає на кінцеву інтегральну оцінку важливості каналу?

2. Модель розподілу засобів є ітераційною. Хотілося б отримати більш детальне роз'яснення щодо механізму запуску ітерацій. Як система реагує на раптову появу нового, високопріоритетного каналу зв'язку в проміжку між плановими циклами перерахунку розподілу?

3. В основі нечіткого логічного висновку лежать функції належності, параметри яких (центри, ширина) суттєво впливають на результат. Чи досліджувалася чутливість запропонованої інформаційної системи до варіацій параметрів цих функцій?

4. Запропонована інформаційна система генерує рекомендації для оператора. У критичних для прийняття рішень ситуаціях важливим є фактор довіри до системи. Чи передбачає розроблена система механізми пояснення своїх рішень, тобто чи може оператор отримати обґрунтування, чому один варіант розподілу був визнаний кращим за інший?

5. У тексті дисертації наявні поодинокі стилістичні неточності та друкарські помилки.

Висловлені зауваження не є принциповими, мають дискусійний характер і не зменшують загальну наукову та практичну цінність отриманих результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Єгорова Володимира Олександровича на тему «Інформаційні технології радіомоніторингу в системах супутникового зв'язку» є завершеним дослідженням. Виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для інформаційних технологій. Дисертаційна робота за

актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Єгоров Володимир Олександрович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Офіційний опонент:

Професор кафедри інформаційних систем та технологій
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
доктор технічних наук,
професор

