

РЕЦЕНЗІЯ

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 вирішенню актуального науково-практичного завдання - підвищенню ефективності та оперативності радіомоніторингу систем супутникового зв'язку.

Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком телекомунікаційних технологій та їх критичної ролі у сучасних військових конфліктах, зокрема у війні в Україні. Існуючі підходи до радіомоніторингу систем супутникового зв'язку переважно покладаються на ручне управління, що неминуче призводить до суб'єктивності, значних затримок у прийнятті рішень та неефективного використання обмежених технічних засобів. Проблема додатково ускладнюється постійним зростанням кількості супутників, ускладненням сигналів та наявністю апріорної невизначеності щодо параметрів каналів.

Відтак, розробка автоматизованої інформаційної системи на основі методів штучного інтелекту, зокрема нечіткої логіки та математичного програмування, для раціонального та оперативного розподілу засобів радіомоніторингу є своєчасним і науково обґрунтованим напрямом дослідження.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукові результати, представлені в дисертації, є обґрунтованими, а їх достовірність забезпечується коректним застосуванням апробованих методів системного аналізу, математичного програмування, теорії корисності, теорії нечітких множин, а також математичним моделюванням та експериментальними дослідженнями.

Наукова новизна роботи полягає в наступному:

- вперше розроблено математичну модель розподілу засобів радіомоніторингу, яка, на відміну від відомих, описує задачу у вигляді ітераційного процесу управління із застосуванням рекурентних співвідношень та функцій належності, що дозволяє формалізувати нечітку природу оцінок у динамічному середовищі;

- запропоновано комплексну систему критеріїв оцінювання важливості супутникових каналів, яка інтегрує енергетичну, структурну та інформаційну

доступність, інформативність та надійність каналу, а також пріоритетність на основі експертного аналізу;

- удосконалено методику оптимального розподілу засобів, що базується на використанні нечітких ваг важливості каналів як критерію, що дозволяє формувати раціональні плани навіть за умов неповноти інформації про обстановку;

- розроблено та обґрунтовано структуру інформаційної системи, що реалізує когнітивний підхід на базі експертно-нечіткої моделі та містить модулі навчання, функціонування і донавчання.

Достовірність наукових результатів забезпечується застосуванням апробованих методів аналізу, синтезу, математичного програмування, найменших квадратів, математичного моделювання, експерименту, рангових оцінок, теорії нечітких множин.

Наукові дослідження виконані в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України під керівництвом д.т.н., професора Триснюка В.М.. Отже, поставлене наукове завдання виконано повністю, а здобувач продемонстрував глибоке володіння методологією наукової діяльності.

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

Дисертація є завершеною науковою працею, її зміст повністю відповідає спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Робота свідчить про наявність значного особистого внеску здобувача. Дотримання принципів академічної доброчесності підтверджується відсутністю елементів плагіату, фабрикації чи фальсифікації, що встановлено за результатами перевірки на текстові збіги. Усі використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання.

Мова та стиль викладення результатів.

Робота написана державною українською мовою, має чіткий науковий стиль та логічну структуру. Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку з 73 використаних джерел та 3 додатків. Загальний обсяг роботи становить 188 сторінок, з них 170 сторінок основного тексту.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і задачі дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі проведено глибокий аналіз функцій систем супутникового зв'язку, тенденцій їх розвитку та сформульовано наукову проблему, що полягає у необхідності створення автоматизованого інструменту для розподілу засобів спостереження. Розглянуто тенденції розвитку супутникових систем, що ускладнюють завдання радіомоніторингу, зокрема

збільшення кількості каналів та складність сигналів. Сформульовано наукову проблему, що полягає у необхідності створення методичного апарату та інструментального засобу для автоматизованого розподілу засобів спостереження.

У другому розділі обґрунтовано вибір гібридного підходу (нечітка логіка та математичне програмування), розроблено математичну модель процесу у вигляді динамічної оптимізаційної задачі та запропоновано архітектуру інформаційної системи.

У третьому розділі запропоновано нову методику оцінювання пріоритетності каналів, яка базується на інтеграції різномірних показників (втрати енергії, структурна доступність, інформативність) в єдину оцінку. Використано методи рангових і бальних оцінок та нечітку класифікацію каналів.

У четвертому розділі описано програмну реалізацію системи, представлено її архітектуру та механізми нечіткого виводу, а також наведено результати експериментальної перевірки, які підтвердили високу ефективність запропонованих рішень. Здійснено експериментальну перевірку, яка підтвердила ефективність запропонованих рішень та визначила основні показники щодо обраної інформаційної системи супутникового радіомоніторингу систем зв'язку.

Дисертаційна робота оформлена відповідно 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 наукометричній базі «SCOPUS» та 11 тез доповідей у міжнародних та вітчизняних наукових конференціях.

Роботи виконані на належному рівні, з дотриманням правил академічної доброчесності та мають особистий внесок щодо виконаних математичних розрахунків, обробки та аналізу отриманих даних, побудови математичних моделей, прогнозування отриманих результатів.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота має наступні недоліки та зауваження:

1. У розділі 1 при аналізі існуючих підходів було б доцільно провести більш детальний порівняльний аналіз із відомими закордонними автоматизованими системами, що вирішують схожі задачі, для чіткішого позиціонування розробленої системи у світовому науково-технічному контексті.

2. У розділі 2 введено математичну модель з використанням вагових коефіцієнтів. Було б цікаво побачити аналіз чутливості кінцевого результату розподілу до варіацій цих коефіцієнтів, адже їх вибір може суттєво впливати на пріоритети, а методика їх визначення потребує детальнішого опису.

3. Враховуючи залежність системи від бази знань, було б корисно детальніше розглянути механізми верифікації та валідації експертної інформації, що вноситься на етапі навчання, для мінімізації суб'єктивного фактору.

4. Як напрям для подальшого розвитку можна поради автору розглянути можливість розширення функціонала системи для інтеграції з іншими видами розвідки та автоматизованими системами управління.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість 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» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує важливе наукове завдання.

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 Інформаційні технології за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Рецензент:

Провідний науковий співробітник
Інституту телекомунікацій і глобального
інформаційного простору НАНУ,
доктор технічних наук, доцент

Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

Власноручний підпис доктора технічних наук, доцента Олександра Терентьєва

Олена РАДЧУК



« 7 » липня 2025 року