

ВІДГУК

офіційного опонента д.т.н., професора Шаронової Н.В. на дисертаційну роботу СОЛОНСЬКОЇ Світлани Володимирівни «Моделі, метод та інформаційна технологія обробки сигналів в інтелектуальних радіолокаційних комплексах», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Актуальність теми дисертації. Існує багато інформаційних технологій збору та обробки інформації, але досі залишається невирішеним питання створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, які мають здатність людини-оператора до сприйняття змістовної (семантичної) сторони явищ або процесів та прийняття рішень на основі цього сприйняття. Одним з недоліків існуючих технологій є використання статистичних методів аналізу, які не дозволяють проводити смисловий аналіз інформації, наслідком чого є нездатність вирішувати питання, пов'язані з проблемою зорового сприйняття сигналів, сигнальних образів та обстановки і опису складних планів поведінки в динамічних середовищах. З іншого боку, робота людини-оператора суттєво залежить від багатьох факторів, серед яких особливо важливими є: втомлюваність, обмежений час прийняття рішень, концентрація уваги тощо. Тому для вдосконалення процедури автоматизованої обробки сигнальної інформації доцільно використовувати технології інтелектуальних систем, що наближають процедури сприйняття і аналізу сигналів і образів до логіки людини-оператора. Розробка СППР з елементами інтелектуалізації є особливо важливою для таких технічних систем, як системи управління рухомими об'єктами, моніторингу радіолокації повітряного простору, різних систем діагностики тощо.

Інтелектуалізація процесу виявлення та розпізнавання радіолокаційних сигналів сприяє наближенню процедури автоматизованої обробки сигнальної інформації до логіки та поведінки досвідченої людини, що дозволяє підвищити працездатність технологічних систем, зокрема в інтелектуальних радіолокаційних комплексах (РЛК), які засновані на великих базах знань.

Таким чином, вирішувана автором в роботі науково-практична задача удосконалення технології обробки та розпізнавання радіолокаційних сигналів на основі інтелектуалізації обробки сигнальної інформації є вельми актуальною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, має достатньо високий рівень довіри, тому що базується методах математичного моделювання, методах логічного аналізу, теорії інтелекту та алгебри скінченних предикатів, методах розпізнавання зображень та образів в системах штучного інтелекту, методах спектрального аналізу і теорії ймовірності. Для практичної реалізації використані методи імітаційного комп'ютерного моделювання та методи теорії ймовірності та статистичного аналізу експериментальних даних. Усі теоретичні результати роботи мають бездоганні логічні докази; запропоновані практичні методи також ґрунтуються на перевірених експериментальних результатах за допомогою комп'ютерного експерименту з обробки реальних даних.

Достовірність одержаних в роботі результатів базується на:

- коректному використанні сучасного математичного апарату, відомих моделей та методів;
- узгодженості теоретичних і практичних результатів;
- результатах впровадження розроблених моделей та методів, що забезпечується цілком коректним використанням апробованого математичного апарату та збіжністю теоретичних результатів з результатами експерименту, а також наведеним у роботі порівняльним аналізом з відомими результатами та наявними в науковій літературі даними.

Вважаю, що **основний науковий результат** полягає в розв'язанні науково-практичного завдання удосконалення технології виявлення та розпізнавання сигналів у радіолокаційних комплексах шляхом певної інтелектуалізації обробки сигнальної інформації.

Наукова новизна одержаних результатів:

—отримав подальший розвиток метод формалізації процесів сприйняття і перетворення сигналів та сигнальних образів на основі використання математичного апарату алгебри скінченних предикатів (АСП), що дозволяє визначити семантичні складові на етапі попередньої обробки інформації;

—вперше розроблено модель виявлення та розпізнавання об'єктів за радіолокаційним спектральним образом шляхом введення ознак-предикатів для ідентифікації спектральних типів та адаптації на неоднаковість предикатної ознаки завади й повітряних об'єктів, що дозволяє всі операції з ознакової класифікації та радіолокаційного розпізнавання повітряних об'єктів виконувати автоматизовано в реальному часі;

—удосконалено модель формування й аналізу зорових картин сигналів, що змінюються в часі й просторі, за рахунок зіставлення карти інтенсивності сигнальних відміток на основі інформації про поведінку сигналу в кожному аналізованому елементі та предикатів подій, що дозволяє класифікувати об'єкти на основі аналізу системи ознак;

—отримала подальший розвиток інформаційна технологія семантичної обробки сигналів і сигнальних образів у радіолокаційних комплексах на основі

просторово-семантичної та спектрально-семантичної моделей, що дозволяє зменшити обсяги даних для передачі й обробки, а також урахувати динаміку процесу.

Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає в розробці та обґрунтуванні методів для підвищення ефективності виявлення та розпізнавання сигналів в радіолокаційних комплексах шляхом інтелектуалізації обробки сигнальної інформації. Теоретичні результати дисертації використані в навчальному процесі на кафедрі інформаційних технологій і мехатроніки Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Практичне значення одержаних автором наукових результатів полягає в тому, що запропоновані в дисертаційній роботі метод і моделі складають основу інформаційної технології автоматичної обробки сигналів, використання якої дозволяє покращити якісні й кількісні характеристики інтелектуальних радіолокаційних комплексів. Розроблена інформаційна технологія може використовуватися в системах радіолокаційного моніторингу повітряного простору, системах медичної діагностики, системах управління рухомими об'єктами тощо.

До практичних результатів роботи слід віднести те, що удосконалено модель формування й аналізу зорових картин сигналів, що змінюються в часі й просторі, за рахунок зіставлення карти інтенсивності сигнальних відміток на основі інформації про поведінку сигналу в кожному аналізованому елементі та предикатів подій, що дозволяє класифікувати об'єкти на основі аналізу системи ознак.

Про практичну спрямованість роботи також свідчить те, що результати дисертаційної роботи використано:

- в модулі багатооглядової обробки радіолокаційних сигналів й інформації для оглядових РЛС МО України (акт впровадження від 25.02.08 р.);

- в науково-дослідному проєкті «Розробка систем радіоконтролю, радіомоніторингу та систем пасивної пеленгації» ТОВ НВФ «Оптіма» (м. Харків, довідка № 2701/1 від 27.01.16 р.).

Повнота викладу основних результатів в публікаціях. Основні результати дисертації достатньо повно викладені у 22 наукових публікаціях, серед яких 10 статей у фахових наукових виданнях України (2 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз), 12 публікацій у матеріалах конференцій.

В дисертаційній роботі (с. 9) визначено особистий внесок здобувача в роботах, що виконані разом із співавторами.

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Дисертація складається із вступу, 4 розділів, висновків, додатку та списку джерел і відповідає встановленим вимогам щодо оформлення.

Дисертація є завершеним науковим дослідженням. Вона містить нові наукові результати, які за своєю сукупністю вирішують актуальну науково-практичну задачу удосконалення технології виявлення та розпізнавання сигналів у радіолокаційних комплексах шляхом інтелектуалізації обробки сигнальної інформації. Дисертація відповідає формулі та напрямкам досліджень, вказаних у паспорті спеціальності 05.13.06 – інформаційні технології.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації.
Автореферат дисертації достатньо повно відображає основні положення дисертаційної роботи.

Зауваження щодо змісту та оформлення дисертаційної роботи.

1. Методика розрахунку імовірностей недостатньо описана у роботі (Рис.4.20, стор.118).
2. Графік 4.20 залежності імовірності правильного виявлення малопомітних цілей D від відношення сигнал /завада g не дає змоги зрозуміти, як від g перейти до D .
3. В дисертаційній роботі не розкрита оцінка складності алгоритмів програмної реалізації запропонованих методів для підвищення ефективності виявлення та розпізнавання сигналів у РЛС.
4. В дисертації недостатньо чітко окреслено коло вчених, на праці яких спирається автор у своїй роботі. У вступі деякі автори перелічені некоректно, немає посилань на їх праці, вони навіть відсутні у списку використаних джерел.
5. В тексті дисертаційної роботи зустрічаються стилістично невдалі обороти, невірні посилання на літературу. Взагалі список джерел замалий та містить усього 100 джерел, з яких третину складають публікації одного автора.
6. В дисертації при проведенні експерименту не приділяється достатньої уваги щодо порівняння часу роботи досліджуваних методів.
7. В тексті дисертації недостатньо уваги присвячено відмінностям розробленої програмної реалізації від інших існуючих програм.
8. В дисертаційній роботі не досить повно описано методи співставлення типів об'єктів, які розпізнаються.

Зазначені недоліки не знижують наукової і практичної цінності роботи і не впливають на загальне позитивне враження від дисертації.

Висновок. Дисертаційна робота Солонської Світлани Володимирівни містить нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати в галузі інформаційних технологій, які забезпечують розв'язання актуальної науково-практичної задачі удосконалення технології виявлення та розпізнавання сигналів у радіолокаційних комплексах шляхом інтелектуалізації обробки сигнальної інформації.

Дисертація відповідає формулі та напрямкам досліджень, вказаних у паспорті спеціальності 05.13.06 – інформаційні системи, в частині напрямку дослідження: «Розроблення наукових і методологічних основ створення та застосування інформаційних технологій та інформаційних систем для автоматизованої переробки інформації й управління». Дисертаційна робота відповідає вимогам п.п. 9, 11, 12 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор Солонська С.В. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні системи.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри інтелектуальних комп'ютерних систем

Національного технічного університету

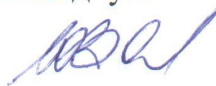
«Харківський політехнічний інститут»



Н.В.Шаронова

Особистий підпис проф. Шаронової Н.В. засвідчую:

Учений секретар НТУ «ХПІ»



Ю.І. Зайцев