



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ
УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА

Код 24980799
" 30 " 10 2017 р.

№ 350/146/51-4/889 кс

61023, м. Харків, вул. Сумська, 77/79

Голові спеціалізованої вченої ради
Д.64.052.03 Харківського національного
університету радіоелектроніки

д.т.н., професору Карташову В.М.

61166, м. Харків, пр. Науки, 14

ВІДГУК

офіційного опонента начальника кафедри
радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил
Харківського національного університету Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба, доктора технічних наук, доцента Василюшина В.І.
на дисертаційну роботу Тимощук Олени Миколаївни "Структурний синтез
просторово-розподілених надширокосмугових радіометричних комплексів",
яка подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за
спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи

Актуальність теми досліджень

Актуальність теми роботи Тимощук Олени Миколаївни "Структурний синтез просторово-розподілених надширокосмугових радіометричних комплексів" обумовлюється широким застосуванням радіометричних систем при вирішенні задач народного господарства і різних галузей науки, наприклад, при дистанційному зондуванні Землі, в радіоастрономії, метеорології та ін.

На сьогоднішній день найбільш відомими підходами щодо розвитку теоретичних основ для створення алгоритмів оброблення надширокосмугових сигналів є евристичний та статистичний. Евристичний потребує мінімальних відомостей щодо статистичної природи сигналів, але не завжди є інваріантним до зміни умов проведення експериментальних досліджень. Крім того, він ускладнюється вибором конкретних значень параметрів налаштування систем. Від вказаних недоліків вільний статистичний підхід, який передбачає синтез алгоритмів оптимальної обробки сигналів та розробки структури пасивних радіотехнічних комплексів



(ПТРК) на основі вказаних алгоритмів. Це зумовило те, що в дисертаційній роботі розробляється статистична теорія ПТРК.

На сьогоднішній день має місце наступне протиріччя: з однієї сторони є потреба переходу до обробки надширокосмугових сигналів (НШС) та просторово-часових надширокосмугових полів а з іншої – статистична теорія НШС пасивних радіотехнічних комплексів потребує проведення досліджень та їх узагальнення. Тому очевидно є наукова проблема подальшого розвитку статистичної теорії структурного синтезу та аналізу надширокосмугових пасивних радіотехнічних комплексів і розробки високоточних комплексів дво- і тривимірного картографування об'єктів на основі даної теорії.

Рішення зазначеної науково-прикладної проблеми має суттєве значення для галузі науки, що займається створенням нових і удосконаленням наявних радіотехнічних і телевізійних систем, комплексів та охоплює наукові напрями з дослідження і синтезу оптимальних радіосигналів, включає проектування та розроблення апаратури формування, передачі, приймання та обробки сигналів, призначених для розв'язання завдань радіолокації.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів забезпечується вибором адекватних математичних моделей, коректним використанням математичного апарату, обґрунтованим вибором припущень і обмежень під час формулювання та постановки наукової проблеми, відсутністю протиріччя між отриманими і відомими результатами досліджень вчених, які займаються розробкою радіометричних систем, широкою апробацією результатів.

Наукова новизна одержаних результатів

До нових наукових результатів, отриманих автором в ході проведених досліджень, вважаю за доцільне, віднести наступні:

1. Удосконалено метод заповнення області просторово-спектральної чутливості систем апертурного синтезу надширокосмуговими просторово-часовими сигналами. Це вперше дозволило обґрунтувати можливість переходу від обробки надширокосмугових до багатосмугових просторово-часових сигналів з нееквідистантним кроком по частоті.

2. Вперше введено нові та удосконалені відомі визначення, які традиційно використовуються для опису вузькосмугових сигналів, для визначення фізичної сутності статистичних характеристик надширокосмугових просторово-часових сигналів і алгоритмів їх обробки.

3. Уперше отримано точні явні рішення задач структурного синтезу пасивних надширокосмугових радіотехнічних комплексів високоточного формування радіометричних зображень об'єктів, які розміщені у дальній зоні Фраунгофера, на випадок використання антенних систем з довільним числом елементів.

4. Вперше в результаті вирішення зворотних задач формування радіометричних зображень розроблено метод інверсної просторової фільтрації первинних двовимірних радіометричних зображень, який передбачає попереднє оцінювання узагальненої функції невизначеності комплексу і наступне їхнє відновлення з точністю, яка суттєво вища за точність, яка визначається функцією невизначеності системи на кожній з частот у межах робочого діапазону.

5. Вперше запропоновано, синтезовано та ґрунтовно досліджено пасивні радіотехнічні системи тривимірного картографування протяжних об'єктів, які не потребують зондуючого сигналу.

6. Запропоновано новий критерій вузько-, широко- та надширокосмуговості для ПРТК, який на відміну від відомих, передбачає аналіз функції невизначеності пасивного радіометричного комплексу. Цей критерій усуває наявні розбіжності у визначенні належності систем до вузько-, широко- та надширокосмугових.

Цінність отриманих результатів для науки і практики полягає в наступному:

– отримані відомості є підґрунтям для формування обліку перспективних високоточних ПРТК дво- і тривимірного картографування;

– запропонований та розрахований ПРТК контролю акваторій може бути використаний для створення перспективних прибережних систем виявлення-супроводження надводних суден;

– методики розрахунку характеристик спрямованості ПРТК можуть бути використані для обґрунтування вибору їх основних параметрів та характеристик при проектуванні, зокрема, при фіксованій антенній системі можна обґрунтувати робочий діапазон частот, який забезпечить вирішення задачі з заданою точністю;

– аналітичні вирази для розрахунку потенційної флуктуаційної чутливості та граничної похибки оцінок параметрів доцільно використати для визначення меж, до яких слід наближатися при проектуванні ПРТК

Оцінка змісту дисертації та відповідності змісту дисертації спеціальності, за якою вона подається до захисту

Побудова дисертації логічна, матеріал викладено послідовно і продумано, з чітким розумінням мети і завдань досліджень. Розбиття

дисертації на розділи та підрозділи виконано обґрунтовано, назви їх чіткі та відображають зміст відповідних структурних одиниць. Дисертація написана технічно грамотною мовою.

Розроблені моделі і методи досліджень, наукові положення, висновки і практичні рекомендації з достатньою повнотою викладені в опублікованих за темою дисертації роботах. Результати досліджень апробовані на міжнародних наукових конференціях.

Автореферат повністю характеризує роботу, описує її зміст, актуальність поставлених задач. В ньому вказується на зв'язок роботи з державними науковими програмами, планами, темами. Описується мета та завдання досліджень, об'єкт та предмет, методи дослідження, наукова новизна й практичне значення отриманих результатів. При аналізі публікацій в авторефераті вказується особистий внесок автора у кожній з них. Наводяться дані впровадження та апробації результатів дисертаційного дослідження. Зміст автореферату повністю відповідає змісту дисертаційної роботи. Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи, за якою вона подається до захисту.

Повнота викладення наукових і прикладних результатів дисертації в опублікованих роботах

Основні результати дисертаційної роботи відображені у 23 опублікованих особисто і у співавторстві статтях в збірниках наукових праць, що входять до переліку ДАК МОН України. У Scopus відображено 8 робіт.

Основні наукові результати дисертаційних досліджень одержані здобувачем особисто. Апробація результатів дисертаційних досліджень була проведена на науково-технічних конференціях і семінарах, що відображено автором в авторефераті та дисертації.

Зміст та оформлення автореферату та дисертації відповідають встановленим вимогам.

Зауваження по роботі

1.Здобувачем не обґрунтовано для яких конкретних типів засобів водного транспорту (або інших рухомих протяжних об'єктів) доцільно використовувати розроблений "метод інверсної просторової фільтрації первинних двовимірних радіометричних зображень, який передбачає попереднє оцінювання узагальненої функції невизначеності комплексу".

2. Автором не достатньо проаналізовані критичні чинники, що впливають на якість функціонування пасивних радіотехнічних комплексів високоточного дво- та тривимірного картографування протяжних об'єктів.

3. Недостатньо розкриті питання експериментальних досліджень розробленого науково-методичного апарату, а саме використання оброблення надширококутних просторово-часових сигналів в пасивних радіотехнічних комплексах високоточного дво- та тривимірного картографування протяжних об'єктів, що знижує розуміння наукової новизни досліджень автора.

4. У першому розділі не наведено порівняння існуючих методів підвищення ефективності пасивних радіотехнічних комплексів, розроблення комплексів дво- і тривимірного картографування протяжних об'єктів з дослідженням їх потенційних характеристик, що дещо ускладнює розуміння наукової новизни запропонованих рекомендацій щодо подальшого розвитку статистичної теорії структурного синтезу пасивних радіотехнічних комплексів.

5. В роботі при наведенні деяких "відомих даних" (другий розділ) доцільно вказувати їх безпосередні джерела, а не авторів, які їх використовували у своїх працях.

6. У п'ятому та шостому розділах дисертації не наведена точність застосування моделей надширококутних просторово-часових сигналів, які на думку автора, дозволяють врахувати кривизну хвильового фронту поля між просторово-рознесеними антенами для дослідження об'єктів у ближній зоні Френеля (пункт 1 наукової новизни у роботі).

7. У роботі присутні стилістичні та орфографічні помилки, також відсутні деякі пояснення: на сторінці 11 автореферату до складових виразу 6, на сторінці 12 автореферату (у виразі 7) до узагальненої функції невизначеності пасивного радіотехнічного комплексу, на сторінці 14 автореферату до змінних у виразах 10, 11.

Зазначені недоліки впливають на висвітлення змісту дисертації у авторефераті, але не є принциповими і тому не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи.

Висновок

Дисертаційна робота "Структурний синтез просторово-розподілених надширококутних радіометричних комплексів" Тимошук Олени Миколаївни є завершеною науково-дослідною роботою, в якій розв'язана актуальна наукова проблема розвитку статистичної теорії структурного синтезу та аналізу надширококутних пасивних радіотехнічних комплексів і розробки високоточних комплексів дво- і тривимірного картографування об'єктів. Поставлені часткові задачі, наукові положення, висновки та рекомендації, наведені у роботі обґрунтовані та аргументовані.

Дисертаційна робота відповідає вимогам "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 Тимошук Олена Миколаївна заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.12.17 – радіотехнічні та телевізійні системи.

Офіційний опонент

Начальник кафедри радіоелектронних систем
пунктів управління Повітряних Сил

Харківського національного університету Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба

доктор технічних наук, доцент

В. І. ВАСИЛИШИН

27 жовтня 2017 р.

Підпис офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента

Василишина В. І. засвідчую

Заступник начальника Харківського національного університету

Повітряних Сил з наукової роботи

доктор технічних наук професор

Г.В. ПЕВЦОВ

27 2017 р.

