

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії **Церне Едуард Олексійович**, 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2019 році закінчив Національний аерокосмічний університет ім. М.Є Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і отримав диплом магістра за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка», працює асистентом у Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» Міністерства освіти і науки України, м. Харків, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Телекомунікації та радіотехніка».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Національного аерокосмічного університету імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків, від «18» квітня 2024 року № 169 (без змін) у складі:

голови разової

спеціалізованої вченої ради – Тоцького Олександра Володимировича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

рецензентів –

Шульгіна Вячеслава Івановича, кандидата технічних наук, доцента, професора кафедри аерокосмічних радіоелектронних систем Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

Васильєвої Ірини Карлівни, кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

офіційних опонентів –

Василишина Володимира Івановича, доктора технічних наук, професора, начальника кафедри радіоелектронних систем пунктів управління Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба;

Жука Сергія Яковича, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри радіотехнічних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

на засіданні «20» червня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації Церне Едуарду Олексійовичу на підставі публічного захисту дисертації «Апертурний синтез зображень з використанням широкосмугових сигналів» за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Дисертацію виконано у Національному аерокосмічному університеті імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник: Валерій Волосюк, доктор технічних наук, професор, кафедра аерокосмічних радіоелектронних систем Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», професор.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, у якому відображено нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, що виконують конкретне наукове завдання і мають вагоме значення для галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації. Дисертація виконана державною мовою і відповідає встановленим МОН вимогам щодо оформлення дисертації. Обсяг основного тексту дисертації є достатнім для розкриття теми в межах галузі 17 Електроніка та телекомунікації

за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка. Таким чином, у дисертаційному дослідженні дотримано вимоги п.6 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 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 9 наукових праць за темою дисертації, з них: три статті у періодичному науковому фаховому виданні України категорії А, що індексується Scopus та має кuartиль Q3; одна стаття у іноземному науковому виданні, що індексується Scopus; чотири тези доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях, праці яких індексується Scopus; один патент України на винахід, що пройшов кваліфікаційну експертизу та безпосередньо стосується наукових результатів дисертації.

Наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. O. E. Tserne, M. V. Nechyporuk, V. V. Pavlikov, A. D. Sobkolov, V. K. Volosyuk, S. S. Zhyla. Aperture synthesis of surface images using active remote sensing with ultra-wideband stochastic signals // Telecommunications and Radio Engineering, Vol. 79, 2020, Is. 15, pp. 1327-1347.

2. Tserne, E., Volosyuk, V., Zhyla, S., Pavlikov, V., Sobkolov, A., Shmatko, O. & Belousov, K. 2021, "Mathematical description of imaging processes in ultra-wideband active aperture synthesis systems using stochastic sounding signals", Radioelectronic and Computer Systems, 2021, no. 4, pp. 166-182.

3. E. Tserne, S. Zhyla, V. Volosyuk, V. Pavlikov, N. Ruzhentsev, A. Popov, et al., "Practical imaging algorithms in ultra-wideband radar systems using active aperture synthesis and stochastic probing signals," in Radioelectronic and computer systems, vol.105, issue 1, 2023, pp. 55-73.

4. O. E. Tserne, M. V. Nechyporuk, V. V. Pavlikov, A. D. Sobkolov, V. K. Volosyuk, S. S. Zhyla. Aperture synthesis of surface images using active remote sensing with ultra-wideband stochastic signals // Telecommunications and Radio Engineering, Vol. 79, 2020, Is. 15, pp. 1327-1347.

У дискусії взяли участь голова та члени разової спеціалізованої вченої ради та висловили зауваження:

Рецензент Вячеслав Шульгін:

1. Робота занадто перенавантажена математичними виразами та проміжними розрахунками. Разом цим, математичні викладки та отримані при їх виконанні результати практично не пояснюються. Доцільно було б перенести значну частину математики в додатки, а в тілі роботи зосередитися на практичному значенні отриманих результатів.

2. У вступі та підрозділі 5.5 згадується про підвищену завадостійкість радіосистем для випадку використання широко- та надширококутних зондуючих сигналів, проте детальний аналіз цього твердження не виконано.

3. У підрозділах 2.2 та 3.2 запропоновано алгоритми формування зображень, які передбачають розділення ширококутвого процесу на окремі смуги, що задовольняють умовам КМН, та подальшу обробку лише на центральній частоті кожної з них. Водночас не приділяється уваги енергетичним втратам, які виникають при тому чи іншому ступені наближення до цих умов, які визначають складність обробки, та їх впливу на роботу системи.

4. Імітаційне моделювання виконано для умови антенної решітки квадратної форми з еквідистантно-розташованими елементами, яка є не ефективною при вирішенні задач апертурного синтезу. Доцільно було б розглянути більш складні форми антенних решіток.

5. Під час порівняння якості отриманого під час імітаційного моделювання первинного радіозображення з вихідним оптичним (табл. 4.1) не зазначено одиниці вимірювань для різних показників якості. Зокрема, наведена величина середньоквадратичної помилки, мабуть, залежить від форматів даних у порівнюваних зображеннях і буде різною для різних форматів.

6. Порівняння потенційної роздільної здатності запропонованої широкополоскової системи активного апертурного синтезу із системою з синтезуванням аперттури антени F-SAR (підрозділ 5.6) виконано дуже стисло, мало б сенс навести приклади зображень (хоча

б на моделях), отриманих із використанням одночасно АС і SAR, щоб візуально порівняти їхню роздільну здатність.

Рецензентка Ірина Васильєва:

1. У математичних моделях сигналів, використаних при розробленні алгоритмів формування зображень, не враховано рух аерокосмічного носія системи, який накладає обмеження на час спостереження обраної ділянки поверхні.

2. У роботі зазначено, що алгоритм формування радіозображень на основі розділення ширококутового процесу на окремі частотні смуги дозволяє зменшити складність системи, проте не наводяться кількісні показники даного зменшення.

3. У роботі методом максимальної правдоподібності синтезовано алгоритм оцінювання параметру, що є пропорційним ефективній поверхні розсіювання зондованої поверхні, проте не розраховано граничні похибки цієї оцінки.

4. Імітаційне моделювання у роботі відбувалося із залученням функції невизначеності системи і не відображає у повній мірі процесів оброблення сигналів у запропонованому радарі.

Офіційний опонент Володимир Васишин:

1. При математичній формалізації зондуючого сигналу, відбитого підстильною поверхнею, не враховано ефект Доплера, який буде виникати за умови руху носія радара.

2. У роботі зазначено, що запропонований алгоритм формування радіозображень, основу якого складає операція інтегрування за часом другої похідної просторово-часової кореляційної функції прийнятих сигналів, дозволить зменшити складність реалізації ширококугової системи, проте не вказано, у чому виражається дане зменшення і яку величину воно становить.

3. У роботі пропонується алгоритм оброблення сигналів, який передбачає розділення ширококутового сигналу на окремі вузькокутові процеси, проте не наведено критерію, за яким дане розділення необхідно виконувати.

4. У роботі синтез оптимального алгоритму виконано за умови зондуючого сигналу лише з гаусівським розподілом амплітуди і не враховано можливість наявності на вході системи коливань з іншими розподілами.

Офіційний опонент Сергій Жук:

1) У запропонованій системі активного апертурного синтезу передбачається обробка широко- та надширококутових сигналів, проте здобувачем не наведено визначення даних типів сигналів.

2) У роботі запропоновано алгоритм обробки сигналів з розділенням ширококутового сигналу на окремі піддіапазони з подальшою обробкою лише на центральній частоті кожного з них, проте не досліджено вплив обробки на якість формованих радіозображень.

3) Роздільна здатність та якість формованих системами апертурного синтезу радіозображень значною мірою залежить від геометрії антенної решітки радара. Водночас у роботі не приділено уваги впливу форми антенної системи радара на якість формованих радіозображень за умови обробки ширококутових сигналів.

4) Дослідження експериментального зразка доцільно було б виконати у безлунній камері відповідного діапазону довжин хвиль задля зменшення впливу зовнішніх завад та оточуючих об'єктів на результати вимірювань.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

