

**Рішення**  
**разової спеціалізованої вченої ради**  
**про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії **Колесніков Денис Вікторович**, 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 з відзнакою 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 ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків, від «20» червня 2024 року № 265 (без змін) у складі:

голови разової

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

рецензентів –

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

Одокієнка Олексія Володимировича, кандидата технічних наук, декана факультету радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;

офіційних опонентів –

Костенка Павла Юрійовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри авіаційних радіотехнічних систем навігації та посадки Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба;

Шостка Ігоря Світославовича, доктора технічних наук, професора, професора кафедри інфокомунікаційної інженерії ім. В. В. Поповського Харківського національного університету радіоелектроніки,

на засіданні «05» серпня 2024 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації Колеснікову Денису Вікторовичу на підставі публічного захисту дисертації «Метод статичного синтезу апертури в задачах дистанційного зондування та неруйнівного контролю» 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: Жила Семен Сергійович, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри аерокосмічних радіоелектронних систем Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, у якому відображено нові науково-обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, що виконують конкретне наукове завдання і мають вагомe 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 8 наукових праць за темою дисертації, з них: одна стаття у періодичному науковому фаховому виданні України категорії А, що індексується н.м.б.д. Scopus та має квартиль Q3; одна стаття у періодичному науковому фаховому виданні України категорії А, що індексується н.м.б.д. Web of Science Core Collection; одна стаття у науковому іноземному виданні, що індексується н.м.б.д. Scopus та має квартиль Q3; одна стаття у періодичному науковому фаховому виданні України категорії Б; чотири тези доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях, праці яких індексуються н.м.б.д. Scopus.

Наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. Volosyuk, V. K., Zhyla, S. S., Ruzhentsev, M. V., Sobkolov, A. D., Tserne, E. O., Kolesnikov, D. V., Vlasenko, D. S., & Topal, M. S. (2020). RADAR CROSS-SECTION IMAGING IN SYNTHETIC APERTURE RADAR WITH LINEAR ANTENNA ARRAY AND ADAPTIVE RECEIVER. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (3), 7–21.

2. Volosyuk, V., Zhyla, S., Pavlikov, V., Vlasenko, D., Kosharskiy, V., Kolesnikov, D., Inkarbaeva, O., & Nezhalskaya, K. (2021). Optimal radar cross section estimation in synthetic aperture radar with planar antenna array. *Radioelectronic and Computer Systems*, 0(1), 50-59.

3. Жила, С., & Колесніков, Д. (2022). Метод статичного синтезу апертури в задачах дистанційного зондування та неруйнівного контролю. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*, 0(3), 75-83.

4. Nezhalska K, Volosyuk V, Bilousov K, Kolesnikov D, Cherepnin G. Relation Models of Surface Parameters and Backscattering (or Radiation) Fields as a Tool for Solving Remote Sensing Problems. *Computation*. 2024; 12(5):104.

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

Рецензент Вікторія Абрамова:

1. У роботі розроблено алгоритм статичного синтезування апертури, проте не досліджено, у якому частотному діапазоні доцільно реалізовувати радіотехнічну систему на його основі для виконання умов проведення вимірювань в зоні Френеля з малих висот та незначних за площиною статичних сцен.

2. У таблиці 4.1 наводяться результати обчислень точності відновлення зображень при різних траєкторіях руху носія із залученням різних метрик. Крім того, не вказано одиниці вимірювання величин, отриманих за цими показниками, що значно впливає на фізичну інтерпретацію отриманих результатів.

3. У роботі виконано імітаційне моделювання процесу формування радіозображень в системі з технологією статичного синтезу апертури, проте отримані результати не порівнюються з класичними методами синтезування апертури.

4. У виконаному імітаційному моделюванні залучено невичерпний перелік траєкторій руху приймача, що, у свою чергу, не дозволяє визначити найкращу траєкторію для формування радіозображень статичної сцени. Також не представлено методику вибору таких траєкторій.

Рецензент Олексій Одокієнко:

1. В роботі зазначається, що після операцій декореляції та узгодженої фільтрації розміри спеклів на отримуваних запропонованим методом зображеннях зменшуються. Водночас не наводяться кількісні показники, за якими дане зменшення можливо оцінити.

2. У роботі наявне перенавантаження математичними викладками та проміжними результатами. Було б доцільно перенести більшу частину розрахунків у додатки, а в основній частині залишити лише кінцеві результати.

3. У роботі імітаційне моделювання формування радіозображень запропонованим методом зі статичним синтезом апертури виконано при різних траєкторіях руху носія. Водночас не наводяться критерії, за якими дані траєкторії були обрані, і за якими їх доцільно обирати на практиці.

4. В імітаційному моделюванні не наведено, яку кількість відліків траєкторії радіосенсору необхідно обчислювати, задля отримання достовірних результатів.

Офіційний опонент Павло Костенко:

1. У роботі методом максимальної правдоподібності синтезовано алгоритм оцінювання питомої ефективної площі розсіювання, як істинного радіозображення тестової поверхні, проте не досліджено граничні похибки такої оцінки.

2. У роботі запропонований перехід від оптимального алгоритму оброблення сигналів у радіосистемі до квазі-оптимального шляхом виключення операції декореляції сигналів, але не досліджено вплив такого переходу на якісні показники формованих радіозображень.

3. При імітаційному моделюванні розробленого квазі-оптимального алгоритму передбачається, що досліджувана ділянка поверхні опромінюється з залученням деякої антенної решітки, проте її конфігурація у роботі не конкретизована.

4. У розділі 1.4 автором виконано огляд існуючих радарів формування зображень лабораторного типу, проте перелік охоплених радіосистем доцільно було б розширити.

Офіційний опонент Ігор Шостко:

1. У роботі здобувачем запропоновано новий метод статичного синтезування апертури, який дозволить підвищити роздільну здатність радіозображень фіксованих тестових сцен, проте не наведено відмінності отриманих операцій від існуючих класичних операцій когерентного накопичення траєкторного сигналу та його узгодженої обробки в існуючих РСА.

2. У роботі не обґрунтовано залежності частоти дискретизації прийнятих сигналів від складності траєкторії руху носія радіосистеми. Більш складні траєкторії призведуть до формування більш високочастотних комплексних амплітуд в прийнятих сигналах і вимагатимуть високошвидкісних АЦП та ПЛІС. Вибір таких цифрових процесорів не обґрунтовано.

3. Відсутнє дослідження поточного стану радіоелементної бази, на основі якої можна реалізувати радіотехнічну систему з запропонованим методом синтезування апертури.

4. В імітаційному моделюванні радіозображення було сформовано шляхом згортки тестового зображення з функцією невизначеності системи. Водночас запропонований підхід моделювання не відображає повний процес оброблення сигналів після їх випромінювання, віддзеркалення від тестової поверхні та прийому радіолокаційним сенсором в різних точках простору.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

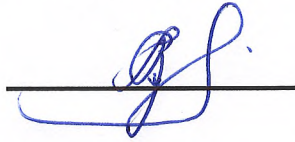
«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Колеснікову Денису Вікторовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (не надходила).

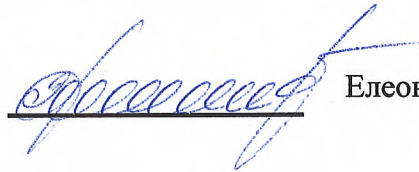
Голова разової спеціалізованої вченої ради



Володимир ЛУКІН

Підпис голови разової спеціалізованої вченої ради Володимира Лукіна засвідчую

В. о. проректора з НІР  
Національного аерокосмічного університету  
ім. М. С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»



Елеонора ДАРМОФАЛ

М.П.