Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Ковальчук Даниїл Іванович, 1996 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2020 році закінчив Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» і отримав диплом магістра за спеціальністю «Авіоніка», працює асистентом у Національному аерокосмічному університеті «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 «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків, від «21» листопада 2024 року № 4 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 «Харківський авіаційний інститут

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

Нежальської Ксенії Миколаївни, кандидата технічних наук, кафедри аерокосмічних радіоелектронних систем Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»;

офіційних опонентів – Бикова Віктора Миколайовича, доктора технічних наук, провідного наукового співробітника кафедри теоретичної радіофізики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна;

Слободянюка Валерія Валерійовича, кандидата технічних наук, провідного наукового співробітника науково-дослідного відділу (розвитку АСУ авіацією та ППО Повітряних Сил і кібербезпеки) науково-дослідного управління (розвитку і застосування Повітряних Сил) наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

на засіданні «_24_» липня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації Ковальчуку Даниїлу Івановичу на підставі публічного захисту дисертації «Оптимізація структури малогабаритного радару огляду поверхні з неперервними лінійно-частотними модульованими сигналами» за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

Дисертацію виконано в Національному аерокосмічному університету «Харківський авіаційний інститут», Міністерство освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник: Семен Жила, доктор технічних наук, доцент, Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут», завідувач кафедри аерокосмічних радіоелектронних систем.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, у якому відображено нові науково обгрунтовані 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 11 наукових праць за темою дисертації, з них: дві статті у періодичному науковому фаховому виданні України категорії А, що індексується Scopus та має квартиль Q2; чотири статті у іноземному науковому виданні, що індексується Scopus; п'ять тез доповідей на міжнародних науково-практичних конференціях, праці яких індексується Scopus.

Наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. D.S. Vlasenko, O.S. Inkarbaeva, M.S. Peretyatko, D.I. Kovalchuk, O.V. Sereda. Helicopter radio system for low altitudes and flight speed measuring with pulsed ultra-wideband stochastic sounding signals and artificial intelligence elements. Radioelectronic and Computer Systems, 2023, no. 3, pp. 48-59. Doi: 10.32620/reks.2023.3.05. (Scopus, Q3)
2. E.O. Tserne, A.V. Popov, D.I. Kovalchuk, O.V. Sereda, O. Pidlischnyi. Four-antenna amplitude direction finder: statistical synthesis and experimental research of signal processing algorithm. Radioelectronic and Computer Systems, 2023, no 4, pp. 88-99. Doi: 10.32620/reks.2023.4.08. (Scopus, Q3)
3. V.K. Volosyuk, V.V. Pavlikov, S.S. Zhyla, A.V. Popov, M.V. Ruzhentsev, E.O. Tserne, D.V. Kolesnikov, D.S. Vlasenko, V.V. Kosharsky, O.S. Inkarbaeva, G.S. Cherepnin, D.I. Kovalchuk. "Theory of classical and modified spaceborne synthetic aperture radar imaging," Advances in Space Research V 75, 2024, pp 684-703, ISSN 02731177, Doi 10.1016/j.asr.2024.09.033. (Scopus, Q1)
4. Zhyla, S.; Tserne, E.; Volkov, Y.; Shevchuk, S.; Gribsky, O.; Vlasenko, D.; Kosharskyi, V.; Kovalchuk, D. Statistical Synthesis and Analysis of Functionally Deterministic Signal Processing Techniques for Multi-Antenna Direction Finder Operation. Computation 2024, 12, 170. doi.org/10.3390/computation12090170. (Scopus, Q2)
5. Inkarbaieva, O.; Kolesnikov, D.; Kovalchuk, D.; Pavlikov, V.; Ponomaryov, V.; Garcia-Salgado, B.; Volosyuk, V.; Zhyla, S. Static-Aperture Synthesis Method in Remote Sensing and Non-Destructive Testing Applications. Mathematics 2025, 13, 502. doi.org/10.3390/math13030502. (Scopus, Q2)
6. S.S. Zhyla, A.V. Popov, E.O. Tserne, G.S. Cherepnin, D.I. Kovalchuk, O.S. Inkarbaeva, "UAV-born Narrowband Radar Complex for Direction Finding of Radio Sources," 2023 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Athens, Greece, 2023. DOI 10.1109/DESSERT61349.2023.10416434. (Scopus)
7. D.V. Kolesnikov, V.V. Pavlikov, S.S. Zhyla, D.S. Vlasenko, D.I. Kovalchuk, K.O. Shcherbina, "Statistical Optimisation of the Static Aperture Synthesis Method," Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2023, pp 578–586, Doi: 10.1007/978-3-031-61415-6_49. (Scopus)
8. D.I. Kovalchuk, S.S. Zhyla, O.V. Odokienko, G.S. Cherepnin, V.V. Kosharsky, O.V. Sereda. "Analysis and Computer Simulation Algorithms of Radar Imaging by CW LFM SAR," 14th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT2024), Athens, Greece, 2024.pp. 1-7. (Scopus)
9. O. Inkarbaieva, D. Kolesnikov, H. Cherepnin, V. Kosharskyi, D. Vlasenko and D. Kovalchuk. " Simulation Modeling of Optimal Signal Processing Method for Onboard Helicopter Radar of Surface Elevation Measurements," 14th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT2024), Athens, Greece, 2024. Pp 1-7. (Scopus)
10. V. Kosharskyi, A. Popov, E. Tserne, D. Vlasenko, D. Kovalchuk and O. Sereda, "Optimal Algorithm of Polarization Selection Power Line on the Background of the Underlying Surfaces," 14th IEEE International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT2024), Athens, Greece, 2024. pp 1-5. (Scopus)

11. N. Ruzhentsev, V. Pavlikov, E. Tserne, G. Cherepnin, M. Peretiatko and D. Kovalchuk, "Transformation of Correlation Function Forms for Targets in a 94 GHz Noise Radar," 2024 IEEE 42nd International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), Kyiv, Ukraine, 2024, pp. 618-621. (Scopus)

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

Рецензент Ірина Карлівна

1. Цілі, використані в експерименті з прототипом радара, були еталонними кутковими відбивачами. Зважаючи на те, що у запропонованому алгоритмі

оброблення сигналів передбачається стохастична структура підстильної поверхні, було б доцільно доповнити дослідження експериментом з опроміненням неідеальної поверхні, що формує стохастичний характер відбиття.

2. У роботі не розглянуто умови, за яких запропонований метод оброблення сигналів може втратити свою ефективність, наприклад, якими мають бути параметри діаграми спрямованості антен, співвідношення сигнал / шум тощо.

3. У роботі не досліджено вплив на точність формування радіолокаційних зображень можливих відхилень траєкторії та швидкості руху носія РСА від прямолінійного рівномірного руху.

4. У роботі не наведено масо-габаритні параметри та споживану потужність експериментального макету, що було б корисним для деталізованої оцінки характеристик створеного прототипу РСА для БпЛА.

Рецензент Нежальська Ксенія Миколаївна

1. При формулюванні задачі оптимізації методу формування зображень зроблено припущення, що комплексний коефіцієнт розсіювання поверхні має властивості білого шуму (вираз 2.13), в той час як для реальних поверхонь комплексний коефіцієнт розсіювання є просторово корельованим, в залежності від типу поверхні радіус його просторової кореляції може сягати десятків метрів.

2. У роботі запропоновано використання опорного сигналу (2.63), який має адаптуватися до співвідношення сигнал/завада (с. 107), але не наведено прикладів такої адаптації.

3. Для підтвердження отриманих результатів, доцільним було б проведення кількісної оцінки похибок експериментальних вимірювань.

4. У роботі не проведено дослідження впливу відношення сигнал/шум на якість одержуваних радіолокаційних зображень.

Офіційний опонент Віктор Биков

Доцільним є більш детальне порівняння класичного та запропонованого оптимального методу обробки «сирих» даних. Наочніше підкреслити переваги запровадженої оптимальної операції із декореляцією опорного сигналу.

2. Всі експериментальні випробування виконано за лабораторних умов, у закритому приміщенні, з використанням тестових цілей на малих відстанях. Доцільно провести польові експерименти на відкритій місцевості, із дослідженням роботи радару в умовах реального рельєфу та природних завад.

3. У частині роботи, що аналізує процес формування скатерометричних радіолокаційних зображень, для оптимального алгоритму у часовій області наведено комплексні інтеграли до, яких було б корисно дати стислий опис їх фізичного змісту.

4. У роботі не проведено дослідження впливу відношення сигнал/шум на якість отримуваних радіолокаційних зображень.

Офіційний опонент Валерій Слободянюк

1. У роботі висвітлено обмежену кількість експериментальних досліджень. Так, було показано лише один повний цикл побудови зображення із кутиковими відбивачами у якості цілей. Доцільно виконати серію повторних експериментів, із однаковими умовами для проведення статистичного аналізу, а також провести додаткові дослідження з іншими типами об'єктів.

2. У теоретичній частині відзначено можливість реалізації запропонованого алгоритму оброблення сигналів з залученням програмованих логічних інтегральних схем ПЛІС Проте надалі у роботі не наведено потенційних технічних та алгоритмічних рішень такої реалізації.

3. У роботі вказано, що пропонована радіолокаційна система потенційно є корисним навантаженням БПЛА. Проте імітаційне моделювання та експериментальне дослідження пропонованої системи були виконані тільки для випадку лінійного поздовжньо лінійного руху носія. Такий підхід не враховує вплив низки факторів, притаманних реальній експлуатації на БПЛА, а саме: вібрації, відхилення від траєкторії руху внаслідок неоднорідності повітряного потоку тощо. Відповідно доцільно було б приділити більшу увагу заважаючим факторам, які виникають при реальній експлуатації системи, та їх компенсації.

4. Відповідно до наданої у роботі інформації, пропонована радіолокаційна система для використання у складі бортового обладнання малогабаритних безпілотних літальних апаратів. Водночас не достатньо висвітлено, як саме планується вбудувати розроблену радіолокаційну систему у БПЛА з врахуванням масо-габаритних, енергетичних та тактичних характеристик носіїв такого типу.

Результати відкритого голосування:

«За» __5____ членів ради,

«Проти» __-_____ членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Ковальчуку Даниїлу Івановичу 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

Голова вченої ради
Національного аерокосмічного
університету «Харківський авіаційний
інститут» _____ Ольга ШИПУЛЬ

М.П.