

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

Здобувач ступеня доктора філософії **Аль-Сенайх Раед Жихадович**, 15 червня 1978 року народження, громадянин України, освіта вища: у 2000 році закінчив Харківський державний технічний університет радіоелектроніки і отримав повну вищу освіту за спеціальністю «Радіотехніка» (кваліфікація радіоінженер, спеціаліст). Аспірант кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (навчається за контрактом), виконує роботи за контрактом для компанії P-Product, Inc. (розробник компонентів нейронних мереж). Виконав освітньо-наукову програму «Телекомунікації та радіотехніка» у Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут».

Разова спеціалізована вчена рада утворена рішенням Вченої ради Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (Міністерство освіти і науки України, м. Харків) та введена в дію наказом ректора від 17 червня 2026 року № 251, п. 1.14 у складі

голови разової

спеціалізованої вченої ради – Попова Анатолія Владиславовича, доктора технічних наук, доцента, професора кафедри аерокосмічних радіоелектронних систем Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» МОН України;

рецензентів –

Макарічева Віктора Олександровича, кандидата фізико-математичних наук, доцента кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»;

Кривенка Сергія Станіславовича, доктора технічних наук, старшого дослідника, старшого наукового співробітника кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут»

офіційних опонентів –

Лубського Миколи Сергійовича, кандидата технічних наук, старшого дослідника, старшого наукового співробітника Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України» (ЦАКДЗ ІГН НАН України);

Шелестова Андрія Юрійовича, доктора технічних наук, професора кафедри математичного моделювання та аналізу даних Навчально-наукового фізико-технічного інституту Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

на засіданні 14 серпня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації **Аль-Сенайх Раеду Жихадовичу** на підставі публічного захисту дисертації «Методи адаптивної фільтрації спекл-шуму та апріорного оцінювання якості радіолокаційних зображень на основі нейронних мереж» за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка.

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

Науковий керівник: **Рубель Олексій Сергійович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського Національного аерокосмічного університету «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 вагоме значення для галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації. Дисертація виконана державною мовою і відповідає встановленим МОН вимогам щодо оформлення дисертації. Обсяг основного тексту є достатнім для розкриття теми в межах галузі 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка. Таким чином, у дисертації 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 5 наукових праць за темою дисертації, з них: три – статті у періодичних наукових фахових виданнях України (1 з них входить до бази Scopus, 2 фахові видання категорії «Б»), дві – публікації у матеріалах конференцій (1 закордонна конференція в США, 1 в Україні).

Найбільш значимі наукові праці, у яких висвітлено основні наукові результати дисертації:

1. Al-Senaikh R., Rubel O. Predicting Filtered Image Quality Using Transfer Learning on Sentinel-1 Speckle Noise with DenseNet-121 // *Ukrainian Journal of Remote Sensing*. — 2025. — Vol. 12, No. 4. — P. 4–15. — DOI: 10.36023/ujrs.2025.12.4.293.

2. Al-Senaikh R., Rubel O. Predicting Optimal Lee Filter Window Size for Sentinel-1 SAR Images Using Transfer Learning on MobileNetV2 // *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. — 2026. — Т. 361, № 1. — С. 26–36. — DOI: 10.31891/2307-5732-2026-361-3.

3. Al-Senaikh R., Rubel O. Development of a hybrid method VGG16-FrostNet for adaptive despeckling of synthetic aperture radar (SAR) images using attention mechanism and differentiable Frost filter // *Technology audit and production reserves*. — 2026. — Т. 2, № 2(88). — С. 25–33. — DOI: 10.15587/2706-5448.2026.358316.

4. Al-Senaikh R. Z., Rubel O. S. A hybrid approach to adaptive SAR despeckling using VGG16-FrostNet and a HaarPSI-based Frost baseline // *Organization of scientific research in modern conditions '2026: SWorld-US Conference proceedings (Seattle, WA, USA, March 21, 2026)*. — Seattle: ProConference, 2026. — Vol. 1, Issue usc36-00. — P. 44–51. — DOI: 10.30888/2709-2267.2026-36-00-029.

5. Аль-Сенайх Р. Ж., Рубель О. С. Порівняльний аналіз парадигм інтеграції класичних адаптивних фільтрів у нейромережеві архітектури для деспеклізації радіолокаційних зображень // *Перспективні мережні та комп'ютерні технології (ПерСик 2026): матеріали 17-ї міжнар. студ. наук.-техн. конф. (23 квітня 2026 р.)*.

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

Рецензент Віктор Макарічев:

1. Оцінка обчислювальної складності моделей виконана переважно якісно, без наведення точних кількісних характеристик (FLOPs, кількість параметрів, час інференсу), що є важливим для бортових систем обробки.

2. Вибір базових нейромережевих архітектур (DenseNet-121, MobileNetV2, VGG16) обґрунтовано лише концептуально, без достатнього кількісного порівняння з альтернативними варіантами.

3. У деяких таблицях присутні дрібні розбіжності в округленні результатів у третьому знаку, а у висновках поєднано показники точності для різних умов експерименту.

4. Поодинокі математичні вирази та формули містять недостатній опис окремих проміжних змінних.

5. Деякі ілюстративні матеріали та схеми виконано з дрібним шрифтом або недостатньою роздільною здатністю.

6. Структурування окремих підрозділів другого та третього розділів дисертації є надмірно подрібненим.

Рецензент Сергій Кривенко:

1. Розроблені методи адаптивної фільтрації орієнтовані на мультиплікативний шум і тестувалися переважно на знімках Sentinel-1; доцільно було б розглянути їх адаптацію для інших моделей завад.
2. Експериментальні дослідження проведені на одноканальних радарних зображеннях, хоча для практики важливим є аналіз багатоканальних або двополяризаційних даних.
3. Для просторової уваги у методі VGG16-FrostNet використано базову мережу VGG16, що збільшує обчислювальне навантаження; доцільно було б розглянути її заміну на більш легковажні аналоги.
4. Для оцінки якості застосовані еталонні метрики; корисним було б дослідити роботу розроблених підходів із використанням безеталонних критеріїв якості.
5. У тексті роботи трапляються поодинокі друкарські помилки, а деякі графіки у розділі 4 містять занадто дрібні підписи осей.

Офіційний опонент Микола Лубський:

1. Опис природи спекл-шуму та його проявів у першому розділі є деталізованим, проте потребує додаткового ілюстративного матеріалу.
2. Врахування семантики підстильної поверхні виконано статистично, без залучення готових тематичних карт (наприклад, DynamicWorld) для сегментації ландшафтів.
3. Використання NIR-діапазону як еталона для забудованих територій ускладнюється низьким рівнем сигналу; доцільніше було б застосувати комбінацію індексів NDVI та NDBI.
4. У тексті допущено деякі суперечності між твердженнями про повну інваріантність структур оптичних і радарних даних та описом обмежень розробленого методу.
5. Недостатньо детально описано процедуру формування багатоканальних оптичних даних для навчання мережі VGG16 та їхнього геометричного узгодження.
6. Описаний у підрозділі 2.5.5 набір репрезентативних сцен для порівняння метрик якості не проілюстрований зображеннями в дисертації.
7. Деякі рисунки мають дрібні недоліки оформлення (відсутність підписів осей, накладання легенди графіків на дані).

Офіційний опонент Андрій Шелестов:

1. Недостатньо досліджено вплив сезонних змін рослинного покриву та відмінностей у кутах зйомки оптичних та радарних супутників на точність гістограмного узгодження.
2. Модель класифікації MobileNetV2 обмежена вибором симетричних вікон фільтрації Лі, хоча використання асиметричних вікон могло б підвищити якість обробки лінійних структур.
3. Гібридний метод VGG16-FrostNet доцільно було б порівняти не лише з класичним фільтром Фроста, але й з чисто нейромережевими підходами деспеклізації (наприклад, DnCNN або U-Net).
4. Опис репрезентативного навчального набору даних потребує наведення його точного обсягу та критеріїв збалансованості.
5. Окремі заголовки підрозділів другого розділу потребують редакційного уточнення для кращої відповідності їхньому вмісту.
6. Розділи, присвячені хмарній обробці та енергоефективності, доцільно було б доповнити архітектурними схемами та практичними оцінками витрат ресурсів.
7. Виклад результатів експериментів є фрагментованим; доцільно було б згрупувати основні результати порівняльного аналізу в межах четвертого розділу.
8. Оцінку якості фільтрації на тестовому наборі доцільно було б деталізувати окремо для різних типів ландшафтів (міська забудова, ліси, водні об'єкти).
9. Текст дисертації містить поодинокі редакційні огріхи, а поділ деяких підрозділів другого розділу є надмірно детальним.

Результати відкритого голосування:

«За» _____ 5 _____ членів ради,

«Проти» _____ 0 _____ членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Аль-Сенайх Раеду Жихадовичу 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 не надходила.

Голова разової спеціалізованої вченої ради _____

Анатолій ПОПОВ

Підпис голови разової спеціалізованої
вченої ради Анатолія Попова засвідчую

Учений секретар Національного
аерокосмічного університету «Харківський
авіаційний інститут» _____

Тетяна БОНДАРЄВА

