

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Максим Ярошенко, 1998 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка аспірант Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти та науки України, м. Київ виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Телекомунікації та радіотехніка».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти та науки України, м. Київ від «21» квітня 2025 року № НСВС/29/25 у складі:

Голови разової

спеціалізованої вченої ради – Ігоря Чижа, д.т.н., проф., професора кафедри

комп'ютерно інтегрованих оптичних та навігаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Рецензентів –

Антон Попова, к.т.н., доц., доцента кафедри електронної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Павла Поповича, к.т.н., доц., доцента кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Офіційних опонентів –

Олега Авруніна, д.т.н., проф., завідувача кафедри біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки.

Сергія Павлова, д.т.н., проф., професор кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем Вінницького національного технічного університету.

на засіданні «11» липня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації Максиму Ярошенку на підставі публічного захисту дисертації «Модифікований нейромережний метод рейтресингової аберометрії ока» за спеціальністю 172 - Телекомунікації та радіотехніка.

Дисертацію виконано у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства

освіти та науки України, м. Київ.

Науковий керівник Петро Яганов, к.т.н., доц., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», доцент кафедри конструювання електронно-обчислювальної апаратури.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису українською мовою, який повністю відповідає вимогам до оформлення дисертації, затвердженим Наказом МОН України від 12.01.2017 р., № 40.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- Набув подальшого розвитку рейтрейсинговий метод аберометрії ока шляхом модифікації із застосуванням нейронних мереж на різних етапах функціонування методу: перше наближення визначення характеристик аберацій, уточнення результату та оцінка аберацій вищих порядків. Це дозволило підвищити точність методу. Зокрема за оцінками в симуляції точність при визначенні дефокусу підвищено на 25% порівняно з існуючим аберометром iTrace за певних умов. Також запропонована модифікація дозволяє знизити вимоги до оптичної системи, необхідної для реалізації приладу, пришвидшити процес вимірювання шляхом одночасного сканування, а також надає можливість прогнозувати значення коефіцієнтів Церніке високих порядків на основі коефіцієнтів аберацій нижчих порядків (при апроксимації коефіцієнтів 6 та 7 порядків похибка становить не більше 4% за метрикою SMAPE).
- Набуло подальшого розвитку генерування аберометричних даних у вигляді векторів коефіцієнтів Церніке. Це досягнуто шляхом застосування розробленої в рамках роботи генеративно-змагальної нейронної мережі. Використання перетворення наборів коефіцієнтів Церніке у двовимірне зображення розширило можливості аугментації вхідних даних, що є особливо актуальним в умовах низької доступності клінічних даних та значних потреб у навчаючих вибірках для розробки рішень на основі штучних нейронних мереж для використання в офтальмологічній аберометрії. Розроблений метод придатний до синтезу даних, що мають розподіл, схожий з навчаючою вибіркою (відстань Фреше дорівнює 0.7), і які одночасно не є копією реальних примірників (92% за метрикою творчості) та примірники яких є різноманітними (значення відповідної метрики дорівнює 3.64, оптимальним є значення 3.83).
- Запропоновано модифікацію рейтрейсингового методу аберометрії для одночасного сканування декількох зіничних координат із застосуванням масиву лазерних випромінювачів. Використання нейронної мережі для класифікації стало розв'язанням проблеми некоректного зіставлення променів сканування та їхніх відбитків на сітківці. Результатом застосування модифікації є зменшення довірчого інтервалу, що позитивно впливає на прецизійність: наприклад, при скануванні одночасно 16 зіничних координат довірчий інтервал зменшується в 4.4

рази для часового бюджету абераметра iTrase.

Здобувач має 9 наукових публікацій за темою дисертації, з них 4 статті у наукових фахових виданнях України, 5 тез виступів на наукових конференціях:

1. Ярошенко М. О., Варфоломєєв А. Ю., Яганов П. О. Ієрархічна згортоква нейронна мережа для підвищення роздільної здатності інфрачервоних зображень. Мікросистеми, електроніка та акустика. 2021. Том 26, вип. 1. С. 230603.1-230603.7, DOI: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.mea.230603> (фахове видання категорії Б).
2. Ярошенко М. О. Збільшення кількості одночасно задіяних променів зондування у рейтрейсинговій абераметрії ока шляхом застосування нейронної мережі. Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського, Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Том 33 (72), № 5. С. 176-182, DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2022.5/26> (фахове видання категорії Б).
3. Ярошенко М. О. Генерування абераметричних даних шляхом застосування генеративно-змагальної нейронної мережі. Мікросистеми, електроніка та акустика. 2023. Том 28, вип. 3. С. 286366.1–286366.8, DOI: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.mea.286366> (фахове видання категорії Б).
4. Ярошенко М.О., Яганов П.О. Вимірювання нейромережею хвильового фронту на основі форми світлового відбитку. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2024. Том 341, № 5. С. 264–269, DOI: 10.31891/2307-5732-2024-341-5-38 (фахове видання категорії Б).

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти:

Чиж І.Г., д.т.н., проф., професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», без зауважень.

Попов А.О., к.т.н., доц., доцент кафедри електронної інженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», без зауважень.

Попович П.В., к.т.н., доц., доцент кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», без зауважень.

Аврунін О.Г., д.т.н., проф., завідувач кафедри біомедичної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки, без зауважень.

Павлов С.В., д.т.н., проф., професор кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем Вінницького національного технічного університету, без зауважень.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» - немає.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Максиму Ярошенку ступінь доктора філософії з галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 172 - Телекомунікації та радіотехніка.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради

Ігор ЧИЖ

Учений секретар
КПІ ім. Ігоря Сікорського



Валерія ХОЛЯВКО