

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U005410

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-10-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Баранов Олексій Миколайович

2. Oleksii Baranov

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0002-5951-2636

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Комп'ютерні науки

Дата захисту: 09-10-2026

Спеціальність за освітою: 7.090701 Радіотехніка

Місце роботи здобувача: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЛИФТ ЮКРЕЙН»

Код за ЄДРПОУ: 44026028

Місцезнаходження: вулиця Пимоненка Миколи, будинок 13, 1В, Київ, 04050, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16550

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 28.23.15, 28.23.27, 28.23.29, 28.23.37

Тема дисертації:

1. Моделі ансамблевої класифікації зображень на основі стекінгу нейронних мереж.
2. Models of ensemble image classification based on the stacking of neural networks.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена розробці моделей і методів підвищення ефективності ансамблевої класифікації зображень на основі стекінгу нейронних мереж (НМ) для застосувань з невеликими розмірами зображень та обмеженими навчальними вибірками. Метою роботи є підвищення якості класифікації та/або зменшення обсягу обчислень при ансамблевій класифікації зображень зі стекінгом НМ шляхом розробки відповідних нейромережових моделей і методів. Для досягнення мети розв'язано такі завдання: - Провести аналіз підходів ансамблевої класифікації зображень, що забезпечують підвищене співвідношення якості та обсягу обчислень в умовах низької роздільної здатності й дефіциту даних. - Розробити модель першого ступеня ансамблевого класифікатора зі стекінгом НМ та метод визначення її структурно-параметричних ознак. - Розробити модель другого ступеня ансамблевого класифікатора зі стекінгом НМ. - Дослідити застосування розроблених моделей і методу для класифікації зображень в автономних робототехнічних комплексах. Об'єкт дослідження – процес ансамблевої класифікації зображень в умовах низької роздільної здатності та дефіциту навчальних даних. Предмет дослідження – моделі й методи ансамблевої класифікації

зображень зі стекінгом нейронних мереж. Результати ґрунтуються на теорії нейронних мереж, матриць, ймовірностей і математичної статистики, а також методах лінійної алгебри та функціонального аналізу (теорія апроксимації та розкладання у ряди). На основі досліджень розв'язано наукове завдання: – розробка моделі та методу нарощування кількості нейромереж на першому ступені в ансамблевих класифікаторах зі стекінгом НМ; – розвиток моделей об'єднання результатів базових мереж на другому ступені класифікатора. Наукова новизна отриманих результатів: 1. Вдосконалено модель першого ступеня ансамблевого класифікатора зі стекінгом НМ для низькороздільних зображень за дефіциту даних шляхом додавання до базових класифікаторів їхніх клонів, навчених на вибірках, сформованих за визначеними операторами перетворення. 2. Вперше запропоновано метод визначення структурно-параметричних ознак моделі першого ступеня ансамблю на основі операторів повороту та циклічного зсуву вхідних зображень. 3. Вперше запропоновано модель НМ MLP-KAN, яка відрізняється від класичного перцептрона заміною першого прихованого шару на шар Колмогорова–Арнольда (KAN). Це уможливило одночасне навчання функцій активації та ваг, скоротивши кількість навчальних параметрів зі збереженням точності. 4. Вдосконалено модель другого ступеня ансамблевого класифікатора шляхом заміни MLP на адаптовану модель MLP-KAN з урахуванням специфіки вихідного вектора ознак першого ступеня, що зменшило обчислювальні витрати без втрати якості. Робота виконана згідно з планом НДР НУ «Одеська політехніка» за грантом НФДУ № 131/0161 «Використання штучного інтелекту для підвищення якості визначення вибухових пристроїв мультисенсорним дроном-міношукачем» та НДР №723-43 «Розробка інтелектуальних сенсорів дистанційного комплексного моніторингу деградації ґрунтів повоєнних територій». Практичне значення результатів полягає у: 1. Підвищенні якості класифікації у системах реального часу з обмеженими обчислювальними ресурсами й навчальними вибірками. 2. Зменшенні обсягу навчальних вагових коефіцієнтів у моделях стекінгу НМ зі збереженням точності. 3. Створенні архітектур з високим рівнем паралелізації обчислень для обробки зображень у реальному часі. Апробація та впровадження: Результати впроваджено у ПЗ мультисенсорного дрона-міношукача (грант НФДУ № 131/0161, довідка № 1009/64-07 від 11.06.2026), у розробках НДР № 723-43 з дистанційного моніторингу деградації ґрунтів (довідка № 1009/64-07 від 11.06.2026), а також в освітньому процесі НУ «Одеська політехніка» (довідка № 1008/64-07 від 11.06.2026). Публікації: За матеріалами дослідження опубліковано 8 наукових праць: 6 статей (2 у фахових виданнях категорії «Б», 4 у періодичних виданнях України, що індексуються у Scopus) та 2 тези доповідей на міжнародних конференціях (Scopus).

2. The dissertation is devoted to the development of models and methods for improving the efficiency of ensemble image classification based on the stacking of neural networks (NN) for applications with small image sizes and limited training datasets. The aim of the work is to improve classification quality and/or reduce the volume of computations in ensemble image classification with NN stacking by developing corresponding neural network models and methods. To achieve this aim, the following tasks were solved: – Analyze approaches to ensemble image classification that provide an increased ratio of classification quality to computational volume under conditions of low image resolution and data deficit. – Develop a first-stage model of an ensemble classifier with NN stacking and a method for determining its structural-parametric features. – Develop a second-stage model of an ensemble classifier with NN stacking. – Investigate the application of the developed models and method for image classification in autonomous robotic complexes. Object of research – the process of ensemble image classification under conditions of low image resolution and a deficit of training data. Subject of research – models and methods of ensemble image classification with the stacking of neural networks. The findings are grounded in neural network theory, matrix theory, probability theory and mathematical statistics, computational methods of linear algebra, and functional analysis (approximation theory and series expansion of functions). Based on the research, the following scientific task has been solved: – developing a model and method to scale the number of neural networks at the first stage of ensemble classifiers with NN stacking; – advancing models for combining primary network outputs at the second stage of the classifier. Scientific novelty of the obtained results: 1. The first-stage model of an ensemble classifier with NN stacking for low-resolution images under data deficit was improved by supplementing basic classifiers with their clones trained on samples generated via defined transformation

operators. 2. For the first time, a method was proposed to determine the structural-parametric features of the first-stage ensemble model based on rotation and cyclic shift operators applied to input images. 3. For the first time, the MLP-KAN neural network model was proposed, which differs from the multilayer perceptron by replacing the first hidden layer with a Kolmogorov–Arnold (KAN) layer. This enabled simultaneous learning of activation functions and neuron weights, reducing the number of trainable parameters while maintaining accuracy. 4. The second-stage model of the ensemble classifier was improved by replacing the MLP with an adapted MLP-KAN model tailored to the first-stage output feature vector, reducing computational costs without compromising quality. The work was carried out in accordance with the R&D plan of National University "Odesa Polytechnic" under NRFU grant No. 131/0161 "Use of artificial intelligence to improve the quality of explosive device detection by a multisensor mine-detecting drone" and R&D project No. 723-43 "Development of intelligent sensors for remote complex monitoring of soil degradation in post-war territories". Practical significance of the results: 1. Improving classification quality in real-time systems constrained by limited computing power and training samples. 2. Reducing trainable weight parameters in NN stacking architectures while preserving accuracy. 3. Developing data-processing architectures with high parallelization capability for real-time image processing. Approbation and implementation: Results were implemented in the software of a mine-detecting drone (NRFU grant No. 131/0161, implementation certificate No. 1009/64-07 dated June 11, 2026), in theoretical developments under R&D project No. 723-43 on remote soil degradation monitoring (certificate No. 1009/64-07 dated June 11, 2026), and in the educational process of National University "Odesa Polytechnic" (certificate No. 1008/64-07 dated June 11, 2026). Publications: The research findings are published in 8 scientific works: 6 journal articles (2 in category "B" peer-reviewed journals of Ukraine, 4 in Ukrainian journals indexed in Scopus) and 2 conference abstracts indexed in Scopus.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Galchonkov O., Baranov O., Babych M., Kuvaieva V., Babych Y. Improving the quality of object classification in images by ensemble classifiers with stacking. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2023, 3 (9 (123)), 70–77. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279372> (Indexed in SCOPUS)
- Galchonkov O., Baranov O., Chervonenko P., Babilunga O. Reducing the volume of computations when building analogue of neural networks for the first stage of an ensemble classifier with stacking. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 2 (9 (128)), 27–35. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.299734> (Indexed in SCOPUS)
- Galchonkov O., Baranov O., Antoshchuk S., Maslov O., Babych M. Development of a neural network with a layer of trainable activation functions for the second stage of the ensemble classifier with stacking. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 5 (9 (131)), 6–13. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.311778> (Indexed in SCOPUS)
- Galchonkov O., Baranov O., Maslov O., Babych M., Baskov I. MLP-KAN: implementation of the Kolmogorov–Arnold layer in a multilayer perceptron. EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies, 2025, 3 (4 (135)), 34–41. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.328928> (Indexed in SCOPUS)
- Galchonkov O., Baranov O., Baskov I. Reducing the amount of computations at the second stage of an ensemble classifier with stacking on mine-detection drones. Applied Aspects of Information Technology. 2024; Vol.7 No.4: 370–377. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.07.2024.26> (Indexed in Copernicus)

- Galchonkov O., Baranov O., Baskov I. Improving the quality of mine detection by a mine-detecting drone by selecting an architecture for classifying objects in visiblelight camera images. Applied Aspects of Information Technology, 2026; Vol.9 No.1: 9– 24. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.09.2026.01>(Indexed in Copernicus)
- Galchonkov O., Baranov O., Antoshchuk S., Maslov O., Babilunga O., Shunin O. Using Stacked Ensemble Classifiers to Speed Up Object Recognition in Images for Mine Detection Drones. Proceedings of 2024 IEEE 7th International Conference on ACTUAL PROBLEMS OF UNMANNED AERIAL VEHICLES DEVELOPMENTS (APUAVD). October 22-24, 2024 Kyiv, Ukraine. P.262-265. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10765843/proceeding> (Indexed in SCOPUS)
- Galchonkov O., Baranov O., Bascov I. Building a Stacked Ensemble Object Classifier on Images Using the Base CCT Classifier and Its Clones. Proceedings of 2025 IEEE 8th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control (MSNMC). October 21-24, 2025 Kyiv, Ukraine. P.280-284. DOI: 10.1109/MSNMC61130.2025.11399700 (Indexed in SCOPUS)
- Програмне забезпечення дрона-міношукача, розробленого Національним університетом «Одеська політехніка» за грантом № 131/0161 Національного фонду досліджень України «Використання штучного інтелекту для підвищення якості визначення вибухових пристроїв мультисенсорним дрономміношукачем» (довідка впровадження № 1009/64-07 від 11.06.2026)
- Теоретична розробка перспективних моделей обробки сигналів в межах виконання науково-дослідної роботи №723-43 «Розробка інтелектуальних сенсорів дистанційного комплексного моніторингу деградації ґрунтів повоєнних територій» (довідка впровадження № 1009/64-07 від 11.06.2026)
- у навчальному процесі Національного університету «Одеська політехніка» (довідка впровадження № 1008/64-07 від 11.06.2026)

Наукова (науково-технічна) продукція: програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0124U003664 0126U001468

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Галчонков Олег Миколайович

2. Oleg Galchonkov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5468-7299

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Машталір Сергій Володимирович
2. Sergii V. Mashtalir

Кваліфікація: д. т. н., проф., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0917-6622

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Угрін Дмитро Ілліч
2. Dmytro Uhryn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4858-4511

Додаткова інформація: Scopus ID: 57163746300

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ніколенко Анатолій Олександрович
2. Anatolii O. Nikolenko

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9849-1797

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фомін Олександр Олександрович

2. Oleksandr O. Fomin

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8816-065

Додаткова інформація: ;<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57103429400>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 43861328

Місцезнаходження: пр. Шевченка, Одеса, 65044, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Арсирій Олена Олександрівна

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Арсирій Олена Олександрівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Баранов Олександр Миколайович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна