

ПОВІДОМЛЕННЯ

про утворення разової спеціалізованої вченої ради

Заклад освіти/наукова
установа

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(ідентифікаційний код 02071240)

1. Здобувач ступеня доктора філософії

1.1. ПІБ здобувача ступеня доктора філософії	Стець Сергій Юрійович
1.2. Стать здобувача	Чоловіча
1.3. Освітньо-наукова програма, яку завершує здобувач	38613 Інженерія програмного забезпечення (121 Інженерія програмного забезпечення)
1.4. Дата початку підготовки за ОНП	15.09.2022
1.5. Дата завершення підготовки за ОНП	11.03.2026
1.6. Дата завершення навчання на попередньому освітньому рівні	31.05.2021
1.7. Окремі елементи освітньо-наукової програми забезпечуються іншим закладом вищої освіти/ науковою установою (у тому числі іноземним)	ні

2. Дисертація

2.1. Тема дисертації	Підвищення точності та швидкодії детектування зображень автомобілів засобами згорткової нейронної мережі YOLO
2.2. Анотація дисертації	<p>Стець С.Ю. Підвищення точності та швидкодії детектування зображень автомобілів засобами згорткової нейронної мережі YOLO. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення» – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2026.</p> <p>Детектування зображень транспортних засобів є базовим етапом для автоматизованого дистанційного зондування та контролю стану об'єктів у різноманітних системах Інтернету речей (IoT). Автомобілі суттєво впливають на стан дорожньої обстановки, тому підвищення ефективності їх виявлення є ключовим фактором надійності транспортних систем. Для розпізнавання та детектування зображень автомобілів широко застосовуються штучні нейронні мережі (ШНМ), зокрема, згорткові нейронні мережі (ЗНМ). Одним з найбільш ефективних засобів детектування зображень об'єктів є ЗНМ з архітектурою YOLO (англ. You Only Look Once), які застосовують технології глибокого навчання. Проте стандартні моделі YOLO, особливо моделі малого розміру, часто демонструють недостатню точність детектування у складних</p>

сценах, а моделі великого розміру вимагають значних обчислювальних ресурсів, що ускладнює їх використання у вбудованих системах. Тому підвищення точності та швидкодії детектування зображень автомобілів є актуальним завданням. Метою дисертаційної роботи є підвищення точності та швидкодії детектування зображень автомобілів шляхом вибору архітектури та версії згорткових нейронних мереж, попередньої обробки зображень та донавчання нейронних мереж з архітектурою YOLO на основі автоматизовано створених наборів даних.

Для досягнення мети вирішувались такі завдання:

1. Провести аналіз існуючих нейромережових архітектур, методів та програмних засобів для детектування зображень об'єктів, і на основі такого аналізу виконати вибір архітектури та версії ЗНМ, які б задовольняли вимоги до швидкодії та точності детектування зображень автомобілів.
2. Розробити методику та програмні засоби для попередньої обробки зображень шляхом еквалізації їх гістограм та підвищення локального контрасту, які б забезпечували підвищення точності детектування зображень автомобілів.
3. Розробити методику та програмні засоби для навчання різних версій моделей YOLO та аналізу результатів навчання, які б давали змогу підвищити точність детектування за рахунок донавчання та вибирати версію YOLO з урахуванням вимог для конкретної задачі аналізу зображень.
4. Розробити методику та програмні засоби для автоматизованого створення набору даних із зображень автомобілів засобами моделі ЗНМ YOLO великого розміру, які б забезпечували селекцію унікальних кадрів відеопотоку.
5. Розробити методику та програмні засоби з архітектурою «Вчитель-Учень» для донавчання згорткової нейронної мережі YOLO малого розміру на основі датасету, створеного в автоматизованому режимі.
6. Виконати програмну реалізацію інтелектуальної системи для детектування зображень автомобілів із використанням навчених моделей YOLO.
7. Провести експериментальне дослідження точності та швидкодії розробленої системи на прикладі детектування об'єктів на тестових зображеннях.

Для досягнення мети застосовувалися такі методи дослідження: методи глибокого навчання для згорткових нейронних мереж архітектури YOLO; методи цифрової обробки зображень для еквалізації їх гістограм та підвищення локального контрасту; методи інтелектуального аналізу даних (регресійного аналізу, зокрема, лінійної регресії); перцептуальне хешування для селекції унікальних кадрів відеопотоку; методи комбінаторної оптимізації (угорський алгоритм); методи класифікації даних та зображень; методи комп'ютерного експерименту з використанням програм на мові Python для емпіричного підтвердження адекватності отриманих результатів.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання проведених досліджень, описано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, представлено методи, об'єкт і предмет досліджень, вказано особистий внесок здобувача, а також наведено дані щодо публікацій за темою дисертації.

У першому розділі здійснено комплексний аналіз сучасних методів і засобів обробки детектування зображень автомобілів. Детально розглянуто структуру та принципи роботи ЗНМ, проаналізовано вплив гіперпараметрів на процес навчання. Описано принципи побудови глибоких залишкових мереж (ResNet), архітектури MobileNet із застосуванням роздільних згорток, а також архітектури EfficientNet. Проведено огляд двостадійних (Faster R-CNN) та одностадійних (YOLO, SSD) детекторів зображень об'єктів. Обґрунтовано вибір архітектури YOLO як базової для подальших досліджень з огляду на її показники точності та швидкодії. Проаналізовано існуючі програмні інструменти (Google Cloud Vision, Amazon Rekognition) та бібліотеки (OpenCV), призначені для детектування зображень.

У другому розділі розроблено та програмно на мові Python реалізовано методику підвищення якості детектування зображень шляхом попередньої обробки вхідних даних. Розділ присвячено архітектурним особливостям обраної моделі YOLOv8 та інтеграції в її конвеєр модуля попередньої обробки. Детально описано структуру YOLOv8. Попередня обробка зображень полягає підвищенні їх контрасту трьома способами: 1) глобальне вирівнювання (еквалізація) гістограми; 2) підвищення локального контрасту методом адаптивної еквалізації гістограми (CLAHE); 3) вирівнювання та центрування гістограми. Точність детектування зображень автомобілів оцінено за метриками Precision, Recall, F1-score та середньої точності (mAP). Встановлено, що запропонований спосіб попередньої обробки зображень шляхом вирівнювання та центрування гістограми забезпечує найвищу точність детектування автомобілів. Проведено інтелектуальний аналіз даних, а саме регресійний та кореляційний аналіз результатів детектування зображень для знаходження взаємозв'язків між метриками якості детектування.

У третьому розділі розроблено методику для донавчання різних версій ЗНМ YOLO, виконано програмну реалізацію методики, проведено машинне навчання моделей YOLO та проаналізовано його результати. Описано процес формування спеціалізованого набору зображень автомобілів, який включає збір, ручну анотацію зображень та балансування класів. Аугментація даних полягала у розширенні навчальної вибірки зображень шляхом застосування геометричних (повороти, відображення, зміна масштабу) та колористичних (зміна яскравості, насиченості, додавання шуму) перетворень. Це дозволило збільшити обсяг датасету з 1542 до 3578 зображень та запобігти перенавчанню моделі. Виконано донавчання моделей YOLO, попередньо натренованих на датасеті COCO. Шляхом детектування тестових зображень отримано, що донавчання дозволяє підвищити точність детекції за метрикою повноти Recall з 0.58 до 0.91, а за інтегральною метрикою mAP50-95 – з 0.37 до 0.72. Проведено порівняльний аналіз ефективності ЗНМ двох версій: YOLOv8m та новітньої YOLOv11m. Встановлено, що при співставній точності детектування (mAP50 \approx 0.96) модель YOLOv11m демонструє на 22% менший розмір файлу ваг. Показано, що модель YOLOv8m доцільно вибирати для забезпечення максимальної точності, а YOLOv11m – максимальної швидкодії. У четвертому розділі розроблено методику для автоматизованого створення набору даних із зображень автомобілів засобами моделі згорткової нейронної мережі YOLO великого розміру. Методика

передбачає автоматичну селекцію унікальних кадрів з відеопотоку з використанням методу перцептуального хешування (pHash). Це дозволяє оцінювати візуальну схожість кадрів і відфільтровувати дублікати, зменшуючи надлишковість даних на 88% (з 993 до 121 кадра у тестовому експерименті). Виявлення схожих об'єктів (автомобілів) на зображеннях виконано угорським алгоритмом з урахуванням метрики детектування IoU та середньоквадратичної помилки (RMSE) між дескрипторами зображень.

Розроблено методику з архітектурою «Вчитель-Учень», яка полягає у донавчанні згорткової нейронної мережі YOLO малого розміру «Учень» (YOLOv8n) на основі автоматизовано створеного спеціалізованого датасету зображень мережею YOLO середнього розміру «Вчитель» (YOLOv8m). Експериментально підтверджено, що такий підхід дозволяє підвищити точність моделі «Учень» за метрикою mAP50 з 0.6864 до 0.9292.

Розроблені методики інтелектуальної системи реалізовано в програмі на мові Python, яка виконується на апаратній платформі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 5 з використанням технологій контейнеризації (Docker). Розроблено веб-інтерфейс програми. Результати обробки тестових зображень показали високу точність детектування автомобілів на зображеннях, отриманих засобами БПЛА.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

1. Вперше розроблено методику з архітектурою «Вчитель-Учень», особливістю якої є донавчання згорткової нейронної мережі YOLO малого розміру на основі автоматизовано створеного спеціалізованого датасету зображень мережею YOLO середнього або великого розміру, що забезпечує високу швидкодію детектування зображень автомобілів засобами моделі нейромережі малого розміру та підвищує точність детектування за метрикою mAP50 (до 24 %).

2. Вперше розроблено методику для попередньої обробки зображень, які подаються на входи згорткової нейронної мережі з архітектурою YOLO, особливістю якої є підвищення контрасту зображень запропонованим способом вирівнювання (еквалізації) та центрування гістограм зображень, що призводить до підвищення точності детектування зображень автомобілів за метрикою перекривання рамок IoU (на 16 %).

3. Подальшого розвитку отримала методика для донавчання різних версій ЗНМ YOLO з використанням датасетів, створених у ручному режимі, особливістю якої є порівняльний аналіз результатів донавчання, що забезпечує цілеспрямований вибір версії YOLO відповідно вимогам до точності, швидкодії та обсягу використаних ресурсів при детектуванні зображень автомобілів.

4. Подальшого розвитку отримала методика для автоматизованого створення набору даних із зображень автомобілів засобами моделі згорткової нейронної мережі YOLO середнього або великого розміру, особливістю якої є селекція унікальних кадрів відеопотоку з використанням перцептивного хешування, що дає змогу суттєво скоротити час формування датасету і отримувати спеціалізовані набори без дублювання даних із мінімальною участю людини-експерта.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що розроблені у дисертаційній роботі методики та програмні засоби на мові Python можуть застосовуватися для автоматизованого

донавчання нейронних мереж YOLO та для високоточного детектування з їх допомогою зображень автомобілів та інших учасників дорожнього руху в прикладних системах комп'ютерного зору, які застосовуються для оцінки дорожнього трафіку, аналізу зайнятості автомобільних парковок, контролю безпеки дорожнього руху, аналізу дорожньої обстановки та в технологіях автономного водіння. Розроблені програмні засоби штучного інтелекту можуть функціонувати на мобільних обчислювальних пристроях.

2.3. Ключові слова дисертації аналіз даних (інтелектуальний аналіз даних), безпілотні літальні апарати (БПЛА), глибоке навчання, дистанційне зондування, інтелектуальна система, класифікація (класифікація даних), класифікація зображень, машинне навчання, регресійний аналіз, лінійна регресія, штучний інтелект, штучні нейронні мережі (ШНМ), YOLO, згорткові нейронні мережі (ЗНМ)

2.4. Посилання, за яким розміщено текст дисертації на сайті ЗВО <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/14260>

2.7. Публікації здобувача, зараховані за темою дисертації

Стець С. Аналіз точності та швидкодії детекції автомобілів за допомогою нейронних мереж YOLOV8 та YOLOV11. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences. 2025. Т. 357 (5.2). С. 123-130.

Рік	2025
Ключові слова	виявлення автомобілів, згорткові нейронні мережі, YOLO, хмарні технології, програмне забезпечення, паралельні обчислення
DOI	10.31891/2307-5732-2025-357-74
ISSN	–
Одноосібне авторство	так
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/1837/2048

Balovsyak S., Stets S. Preprocessing of object images before their detection using YOLO neural network. Security of Infocommunication Systems and Internet of Things. 2025. Vol. 3, No. 2, Paper 02002. P. 1-5.

Рік	2025
Ключові слова	digital image processing, artificial neural networks, YOLO, object detection, software
DOI	10.31861/sisiot2025.2.02002
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://journals.chnu.edu.ua/sisiot/article/view/1070/1081

Баловсяк С., Стець С. Автоматизоване створення спеціалізованого датасету для зображень автомобілів. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences. 2025. Т. 359(6.2), С. 278-285.

Рік	2025
Ключові слова	селекція зображень, датасет, виявлення автомобілів, згорткові нейронні мережі, хмарні технології, програмне забезпечення
DOI	10.31891/2307-5732-2025-359-111
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/2190/2288

3. Захист

3.1. Посилання, за яким здійснюватиметься онлайн-трансляція захисту	https://www.youtube.com/channel/UC7PNEvK5g8CET3dTxA-x0yQ
---	---

4. Разова рада

4.1. Дата рішення Вченої ради про утворення разової ради	30.03.2026
4.2. Дата наказу про введення у дію рішення Вченої ради про утворення разової ради	03.04.2026

Голова разової ради

ПІБ	Угрин Дмитро Ілліч
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	професор (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Науковий ступінь	Доктор наук, 05.13.06 Інформаційні технології
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	–
ORCID	0000-0003-4858-4511

Публікації за тематикою дисертації

Hu Zh., Uhryn D., Lytvyn V., Vysotska V., Karachevtsev A., Ivashko V. Diagnostics of eye pathologies based on deep learning of medical images. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 2025. Vol. 13813: Seventeenth International Conference on Correlation Optics. P. 138130X-1 – 138130X-4 (Scopus).

Рік	2025
Ключові слова	convolutional neural networks, deep learning, medical image

	classification, ophthalmological diseases, prediction accuracy
DOI	10.1117/12.3091998
ISSN	0277-786X
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/105025437349?origin=resultslist

Uhryn D., Karachevtsev A., Terletskyi T., Kaidyk O., Talakh M., Ilin V., Bogachuk V., Kaduk O., Suranchiyeva Z., Omiotek Z. Modern programming technologies in the tasks of identification and classification of military aircraft using machine learning algorithms. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 2024. Vol. 13400: Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments. P. 134000K-1 – 134000K-6 (Scopus).

Рік	2024
Ключові слова	artificial intelligence, classification accuracy, deep learning, intelligent military aircraft identification, machine learning, national security, object recognition, Yolov8
DOI	10.1117/12.3054877
ISSN	0277-786X
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85213951733?origin=resultslist

Угрин Д., Ушенко Ю., Яцько О., Довгунь А., Добровольський Ю. Інтелектуальні системи прогнозування демографічних змін та їх вплив на маркетингові стратегії в ІТ-індустрії. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. Т. 48, № 2. С. 13–23.

Рік	2024
Ключові слова	інтелектуальна система, машинне навчання, нейронна мережа, ІТ-галузь, прогнозування демографічних змін, маркетингові стратегії
DOI	10.31649/1681-7893-2024-48-2-13-23
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/723/668

Рецензент

ПІБ	Дворжак Валентина Володимирівна
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	асистент (Основне місце роботи)

Факультет або інший структурний підрозділ	Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Науковий ступінь	Кандидат наук, 05.03.05 Процеси та машини обробки тиском
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	13.02.2008
ORCID	0000-0003-4772-6688

Публікації за тематикою дисертації

Tomka Yu.Ya., Talakh M.V., Dvorzhak V.V., Ushenko O.G. Practical aspects of forming training/test samples for convolutional neural networks. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2022. Т. 43, № 1. С. 24–35.

Рік	2022
Ключові слова	computer vision, convolutional neural network, CNN, deep learning, image classification, image understanding
DOI	10.31649/1681-7893-2022-43-1-24-35
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/611/579

Tomka Yu.Ya., Talakh M.V., Dvorzhak V.V., Ushenko O.G. Implementation of a convolutional neural network using tensor flow machine learning platform. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2023. Т. 44, № 1. С. 55–65.

Рік	2023
Ключові слова	computer vision, convolutional neural network, CNN, deep learning, image classification, image understanding
DOI	10.31649/1681-7893-2022-44-2-55-65
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/621/588

Угрин Д., Ушенко Ю., Дворжак В., Терлецький Т., Кайдик О. Архітектура інтелектуальної системи управління ризиками та розпізнавання видів грибів. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2024. Т. 48, № 2. С. 114–127.

Рік	2024
Ключові слова	інтелектуальна система, машинне навчання, нейронна мережа, розпізнавання зображень, ІТ-галузь, ризик-менеджмент та маркетинг
DOI	10.31649/1681-7893-2024-48-2-114-127
ISSN	–

Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/736/682

Рецензент

ПІБ	Саміла Андрій Петрович
Місце роботи	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Посада	Завідувач кафедри (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Науковий ступінь	Доктор наук, 05.12.13 Радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	-
ORCID	0000-0001-8279-9116

Публікації за тематикою дисертації

Hutsul T., Khobzei M., Tkach V., Krulikovskiy O., Moisiuk O., Ivashko V., Samila A. Review of approaches to the use of unmanned aerial vehicles, remote sensing and geographic information systems in humanitarian demining: Ukrainian case. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 7. P. e29142-1–15. (Scopus).

Рік	2024
Ключові слова	artificial intelligence, demining, GIS, GPR, remote sensing, UAV
DOI	10.1016/j.heliyon.2024.e29142
ISSN	2405-8440
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85189471297

Multajam R., Ayob A.F.M, Sanjaya W.S.M., Sambas A., Rusyn V., Samila A. Real-time Detection and Classification of Fish in Underwater Environment Using YOLOv5: A Comparative Study of Deep Learning Architectures. *Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Srodowiska*. 2024. Vol. 14 (3). P. 91–95. (Scopus).

Рік	2024
Ключові слова	automatic fish detection and classification, deep learning, ONNX, real-time methods, YOLOv5
DOI	10.35784/iapgos.6022
ISSN	2083-0157
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову	ні

інформацію	
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85206488718?origin=resultslist
Hospodariuk S., Samila A. Review of Nuclear Quadrupole Resonance Signal Processing and Analysis Methods. Security of Infocommunication Systems and Internet of Things. 2025. Vol. 3, No. 2, Paper 02004, P. 1-7.	
Рік	2025
Ключові слова	nuclear quadrupole resonance, data analysis, artificial intelligence, artificial neural networks, intelligent system
DOI	10.31861/sisiot2025.2.02004
ISSN	-
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://journals.chnu.edu.ua/sisiot/article/view/1073/1083

Офіційний опонент

ПІБ	Виклюк Ярослав Ігорович
Місце роботи	Національний університет "Львівська політехніка"
Посада	Професор (Основне місце роботи)
Факультет або інший структурний підрозділ	Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Науковий ступінь	Доктор наук, 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи
Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук)	-
ORCID	0000-0003-4766-4659

Публікації за тематикою дисертації

Сидор П., Виклюк Я. Ансамблеві моделі прогнозування повеней у Великій Британії на основі сонячної активності. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences. 2024. Т. 333 (2). С. 218-231.

Рік	2024
Ключові слова	аналіз даних, ансамбль класифікаційних моделей, захист від повеней, класифікація, математичне моделювання, машинне навчання, опади, повені
DOI	10.31891/2307-5732-2024-333-2-35
ISSN	-
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні

Посилання <https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/136/120>

Господарчук Д., Невінський Д., Мартянов Д., Виллюк Я., Сем'янів І. Оптимізація моделей машинного навчання для оцінки ризику поширення туберкульозу. *Управління розвитком складних систем*. 2025. Т. 61. С. 160–169.

Рік 2025

Ключові слова машинне навчання, модель SVM, прогнозування, регресійний аналіз, туберкульоз, фактори впливу, штучний інтелект

DOI 10.32347/2412-9933.2025.61.160-169

ISSN –

Одноосібне авторство ні

Містить державну таємницю / службову інформацію ні

Посилання <http://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/326617/316429>

Невінський Д.В., Мартянов Д.І., Господарський О.А., Виллюк Я.І., Сем'янів І.О. Визначення детермінантів туберкульозу: аналіз методів машинного навчання та нейронних мереж. *Зв'язок*. 2025. Т. 3. С. 73-86.

Рік 2025

Ключові слова детермінанти, інтеграція, лінійна регресія, машинне навчання, нейронні мережі, прогнозування захворюваності, K-Nearest Neighbors, oversampling, Random Forest, SMOGN

DOI 10.31673/2412-9070.2025.021793

ISSN –

Одноосібне авторство ні

Містить державну таємницю / службову інформацію ні

Посилання <https://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2880/2773>

Офіційний опонент

ПІБ **Манзюк Едуард Андрійович**

Місце роботи Хмельницький національний університет

Посада Професор (Основне місце роботи)

Факультет або інший структурний підрозділ ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Науковий ступінь Доктор наук, 05.13.06 Інформаційні технології

Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук) –

ORCID 0000-0002-7310-2126

Публікації за тематикою дисертації

Горелов С., Бармак О., Манзюк Е. Метод виявлення багатороторних БПЛА засобами штучного

інтелекту. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences, 2023. Т. 329 (6), С. 84-91.

Рік	2023
Ключові слова	БПЛА, виявлення об'єктів, YOLOv8, глибоке навчання
DOI	10.31891/2307-5732-2023-329-6-84-91
ISSN	–
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://heraldts.khmnu.edu.ua/index.php/heraldts/article/view/387/388

Radiuk P, Barmak O., Manziuk E., Krak Iu. Explainable Deep Learning: A Visual Analytics Approach with Transition Matrices. Mathematics. 2024. Vol. 12 (1024). P. 1-32. (Scopus, Q2 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100830702&tip=sid&clean=0>).

Рік	2024
Ключові слова	deep learning, explainable artificial intelligence (XAI), human-in-the-loop, machine learning, model explainability, transition matrix, visual analytics
DOI	10.3390/math12071024
ISSN	2227-7390
Одноосібне авторство	ні
Містить державну таємницю / службову інформацію	ні
Посилання	https://www.scopus.com/pages/publications/85190374192?origin=resultslist

Підтвердження

Я підтверджую, що:

- я належним чином уповноважений/а закладом освіти/науковою установою на подання цього повідомлення, і за потреби надам документ, який підтверджує ці повноваження
- усі відомості, викладені у цьому повідомленні, є достовірними

Документ підписаний електронним підписом

ЯКУБОВСЬКА НАТАЛІЯ ОЛЕКСІЇВНА

06.04.2026