

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0426U000240

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-10-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пашенко Олена Леонідівна

2. Olena L. Pashenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0462-0130

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.22.13

Назва наукової спеціальності: Навігація та управління рухом

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 10-11-2026

Спеціальність за освітою: Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси

Місце роботи здобувача: Національний університет "Одеська морська академія"

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 41.106.01

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська морська академія"

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, Одеса, 65029, 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 морська академія"

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, Одеса, 65029, 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, 73.34.37

Тема дисертації:

1. Підвищення точності ідентифікації та моніторингу надводних об'єктів
2. Improving the Accuracy of Identification and Monitoring of Surface Objects

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено підвищенню достовірності автоматизованого оцінювання надводної навігаційної обстановки шляхом виявлення суден, класифікації їхнього ракурсу та визначення пеленгу за відеозображенням із подальшою асоціацією й взаємною перевіркою даних відеосистеми, радіолокаційної станції (РЛС) та автоматичної ідентифікаційної системи (AIC). Актуальність дослідження зумовлена обмеженнями традиційних засобів спостереження та потребою в незалежному візуальному підтвердженні навігаційної інформації, зокрема за відсутності або суперечливості даних AIC. Обґрунтовано систему восьми класів ракурсу судна-цілі, сформовано й анотовано набір зображень та донаведено модель комп'ютерного зору YOLOv8n для виявлення суден і класифікації їхнього ракурсу. Застосовано аугментацію даних і враховано дисбаланс класів. На незалежній тестовій вибірці отримано Precision = 0,6531, Recall = 0,6404, mAP@0,5 = 0,6955 та mAP@0,5:0,95 = 0,5580. Обґрунтовано структуру багатокамерної бортової відеосистеми кругового огляду та розрахункові вимоги до засобів відеоспостереження. Розроблено алгоритм визначення відносного пеленгу за положенням центра обмежувальної рамки судна у відеокадрі з урахуванням поля зору

й напрямку оптичної осі камери. Перехід до істинного пеленгу обґрунтовано з використанням істинного курсу власного судна. Розглянуто синхронізацію відеопотоку й навігаційних повідомлень та вплив їхньої часової неузгодженості на похибку пеленгу. Вперше розроблено метод асоціації та взаємної перевірки відеотреків, радіолокаційних трас і повідомлень АІС, який поєднує просторово-кінематичне зіставлення з незалежним відеопеленгом та оцінкою впевненості моделі щодо очікуваного ракурсу судна. Метод враховує невизначеність вимірювань і відмінності точок геометричної прив'язки даних та допускає супроводження фізичної цілі без призначення ідентифікатора морської рухомої служби (MMSI), якщо надійної відповідності з АІС-кандидатом не встановлено. Метод оцінено імітаційним моделюванням із порівнянням конфігурацій без відеоканалу, з відеопеленгом та з відеопеленгом і ракурсом. У шести базових сценаріях виконано по 1000 парних реалізацій для кожної конфігурації. За прийнятих параметрів моделі додавання відеопеленгу зменшило середньоквадратичну похибку істинного пеленгу на 8,34–46,50 %. У сценарії просторово й ракурсно суперечливої підміни АІС-кандидата частка правильних відхилень зросла з 13,78 % до 93,19 %, а частка помилкових MMSI-призначень зменшилася з 31,67 % до 3,84 %. Ефект використання ракурсу залежав від сценарію: у базових сценаріях повнота асоціації та показник F1 були нижчими, ніж у конфігурації без відеоканалу. За натурними відеоданими оцінено 236 суден у 81 відеофрагменті. Модель локалізувала 152 судна, для 105 із них правильно визначила ракурс. Частка правильних класифікацій становила 69,1 % серед локалізованих суден і 44,5 % серед усіх наявних у вибірці. В окремому експерименті з 53 суднами та 265 повторними спостереженнями збільшення цифрового масштабу від 1× до 5× супроводжувалося зростанням частки правильно локалізованих і класифікованих цілей із 50,9 % до 92,5 %. Визначено обмеження, пов'язані з умовами спостереження та нерівномірною представленістю ракурсів. Практичне значення результатів полягає в можливості використання запропонованих рішень для побудови бортової системи комп'ютерного зору, яка надає незалежну інформацію про судна та доповнює дані РЛС і АІС для підтримки рішень судноводія. Виявлення й класифікацію перевірено на натурних даних, визначення пеленгу обґрунтовано розрахунково, а ефективність асоціації оцінено імітаційно. Ключові слова: комп'ютерний зір, ракурс судна, YOLOv8n, безпека мореплавства, надводна обстановка, пеленг судна, істинний пеленг, виявлення судна, класифікація судна, локалізація судна, Pan-Tilt-Zoom (PTZ) камера, ситуаційна обізнаність, підтримка прийняття рішень, автономне судноплавство.

2. The dissertation addresses improving the reliability of automated assessment of the surface navigational situation through vessel detection, aspect classification and bearing determination from video imagery, followed by the association and cross-checking of video system, radar and Automatic Identification System (AIS) data. The research is motivated by the limitations of conventional observation systems and the need for independent visual confirmation of navigational information, particularly when AIS data are unavailable or inconsistent. A system of eight target-vessel aspect classes was substantiated, an image dataset was compiled and annotated, and the YOLOv8n computer vision model was fine-tuned for vessel detection and aspect classification. Data augmentation was applied and class imbalance was addressed. Evaluation on an independent test set yielded Precision = 0.6531, Recall = 0.6404, mAP@0.5 = 0.6955 and mAP@0.5:0.95 = 0.5580. The structure of an onboard multi-camera video system for all-round observation and calculation-based requirements for video surveillance equipment were substantiated. An algorithm was developed to determine relative bearing from the position of the centre of the vessel's bounding box in a video frame, accounting for the camera's field of view and optical-axis direction. Conversion to true bearing was substantiated using own-ship true heading. Synchronisation of the video stream and navigational messages and the effect of their temporal misalignment on bearing error were considered. For the first time, a method was developed for the association and cross-checking of video tracks, radar tracks and AIS messages. It combines spatial-kinematic matching with an independent video-derived bearing and the model's confidence estimate for the expected vessel aspect. The method accounts for measurement uncertainty and differences in the geometric reference points of the data, and allows a physical target to be tracked without an assigned Maritime Mobile Service Identity (MMSI) when no reliable match with an AIS candidate is established. The method was evaluated through simulation by comparing configurations without video, with video-derived bearing, and with both video-derived bearing and aspect. Each configuration was evaluated using 1,000 paired runs in each

of six baseline scenarios. Under the assumed model parameters, adding video-derived bearing reduced the root mean square error of true bearing by 8.34–46.50%. In a simulated AIS-candidate spoofing scenario with inconsistent position and aspect, the correct rejection rate increased from 13.78% to 93.19%, while the proportion of erroneous MMSI assignments decreased from 31.67% to 3.84%. The effect of using aspect depended on the scenario: association recall and F1 were lower in the baseline scenarios than in the configuration without video. Field video data were used to evaluate 236 vessels in 81 video clips. The model localised 152 vessels and correctly classified the aspect of 105 of them. Correct classifications accounted for 69.1% of localised vessels and 44.5% of all vessels in the sample. In a separate experiment involving 53 vessels and 265 repeated observations, increasing digital zoom from 1× to 5× was accompanied by an increase in the proportion of correctly localised and classified targets from 50.9% to 92.5%. Limitations related to observation conditions and uneven representation of vessel aspects were identified. The practical significance of the results lies in the potential use of the proposed solutions to develop an onboard computer vision system that provides independent vessel information and supplements radar and AIS data to support navigators' decisions. Detection and classification were tested on field data, bearing determination was substantiated through calculations, and association performance was evaluated through simulation. Keywords: computer vision, vessel aspect, YOLOv8n, navigational safety, maritime surface situation, vessel bearing, true bearing, vessel detection, vessel classification, vessel localisation, PTZ camera, situational awareness, decision support, autonomous shipping.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0123U100010

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Пашенко О. Л., Піпченко О. Д. Розробка моделі штучного зору на базі алгоритму YOLO для визначення ракурсу судна. Судноводіння (Shipping & Navigation). 2025. Вип. 38. С. 10–21. DOI: 10.31653/2306-5761.38.2025.10-21
- Пашенко О. Л. Використання аугментації для покращення якості навчання моделі штучного зору для визначення ракурсу судна. Науковий вісник Херсонської державної морської академії. 2025. № 2 (31). С. 52–63. DOI: 10.33815/2313-4763.2025.2.31.052-063
- Пашенко О. Л. Дослідження ефективності використання моделі комп'ютерного зору для визначення ракурсу суден в реальних умовах. Судноводіння (Shipping & Navigation). 2026. Вип. 39. С. 53–64. DOI: 10.31653/2306-5761.39.2026.53-64
- Pashenko O., Pipchenko O. D., Shevchenko V. Designing a YOLOv8n-based Video Surveillance System for Ship Aspect Recognition. TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. 2026. Vol. 20, No. 2. P. 375–385. DOI: 10.12716/1001.20.02.12
- Пашенко О. Л. Аналіз впливу технік аугментації на продуктивність моделі штучного зору при визначенні ракурсу судна. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми сталого розвитку морської галузі» / Problems of Sustainable Development of the Maritime Industry (PSDMI-2025) : зб. матеріалів конф., 03–04 грудня 2025 р., м. Одеса. Одеса : Херсонська державна морська академія, 2025. С. 309–312. URL: <https://rp.onmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/5644/1.%20PSDMI-ЗБІРНИК-2025.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення: 19.09.2026)

- Пашенко О. Л. Використання алгоритму YOLO для покращення навігаційної безпеки мореплавства. Судноводіння, морські перевезення та технології (NST-2025) : матеріали наук.-теоретичної конф., 19–20 листопада 2025 р., м. Одеса. Одеса : Національний університет «Одеська морська академія», 2025. С. 146–149. URL: <https://nst-conference.com.ua/nst/wp-content/uploads/2026/02/NST-2025.pdf> (дата звернення: 19.09.2026)
- Пашенко О. Л. Вплив природного освітлення на точність розпізнавання ракурсу суден тренованою моделлю комп'ютерного зору YOLOv8n. Інформаційні та операційні технології в судноплаванні (IOTS-2026) : зб. матеріалів I Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2026 р., м. Одеса. Одеса : Одеський національний морський університет, 2026. С. 247–251. DOI: 10.5281/zenodo.19830666
- Пашенко О. Л. Вплив дальності розташування суден-цілей на здатність моделі YOLOv8n розрізняти їх ракурси. Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2026) : збірник матеріалів XVIII Міжнар. наук.-практ. конф., 26–28 травня 2026 р., м. Одеса. Одеса : Херсонська державна морська академія, 2026. С. 57–60. URL: https://ksma.ks.ua/?page_id=2106 (дата звернення: 19.09.2026)

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів; підвищення безпеки мореплавства та достовірності автоматизованого оцінювання надводної навігаційної обстановки.

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U100010

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Піпченко Олександр Дмитрович
2. Oleksandr D. Pipchenko

Кваліфікація: д.т.н., доцент, 05.22.13

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6878-0619

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Одеська морська академія"

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, Одеса, 65029, 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. Носов Павло Сергійович

2. Pavlo S. Nosov

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57211927353

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01122777

Місцезнаходження: вул. Мечникова, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бень Андрій Павлович

2. Andrii P. Ben

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9029-3489

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, Херсон, 73000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти**VIII. Заключні відомості**

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

Міюсов Михайло Валентинович

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

Міюсов Михайло Валентинович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Пашенко Олена Леонідівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна