Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002171

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-06-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дудченко Сергій Валерійович
2. Sergiy Dudchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1613-7226

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 275

Назва наукової спеціальності: Транспортні технології (за видами)

Галузь / галузі знань: транспорт

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту

Дата захисту: 22-07-2025

Спеціальність за освітою: Морський та внутрішній водний транспорт

Місце роботи здобувача: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, 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): PhD 9609

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, 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: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 73.34.61, 73.34.75

Тема дисертації:

1. Методи та моделі підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу
2. Methods and models for improving the navigational safety of ships during transition planning

Реферат:

1. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – транспортні технології. Дисертацію виконано у Херсонській державній морській академії, Херсон. Подано на захист у Херсонську державну морську академію, Херсон, 2025. У дисертаційній роботі виконано актуальне наукове завдання щодо розроблення методів та моделей підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу шляхом розробки науково-методичного апарату комплексного аналізу та прогнозування стану навігаційної обстановки з урахуванням впливу суперечливих або недостатньо структурованих чинників. Висока аварійність світового флоту, особливо у сфері навігації (60 - 70% від загального числа) є комплексною проблемою. Незважаючи на минулі десятиліття, кількість зіткнень та навалів залишається стабільно високою. Помилки судноводіїв, а саме нехтування правилами судноплавства, неправильна оцінка ризиків та недотримання швидкісного режиму, є причиною близько 80% морських інцидентів. Тому забезпечення навігаційної безпеки водного транспорту вимагає системного підходу. Основоположним принципом безпечного судноводіння є ретельне планування маршруту. Традиційно судноводії використовують для

цього навігаційні карти, як паперові, так і електронні. Згідно з міжнародними стандартами (STCW-78, SOLAS-74, A.893(19)), оптимальність обраного маршруту безпосередньо впливає на безпеку плавання. Проте, "ручне" планування маршруту має суттєві обмеження. Це пов'язано з суб'єктивністю оцінки судноводієм ризиків, а також складністю повного врахування судноводієм всіх факторів, що впливають на безпеку плавання. До них відносяться: дотримання міжнародних норм, маневрені характеристики судна, вплив гідрометеорологічних умов, особливості навігації в складних умовах обстановки тощо. Ефективність вирішення проблеми залежить від функціоналу системи управління судном та здатності судноводіїв розробляти оптимальні стратегії планування маршруту, забезпечення безпеки та ефективного управління судном. Значні досягнення в науці та техніці останніх років, зокрема впровадження систем GNSS, AIS та ECDIS, дозволили автоматизувати збір та обробку даних про координати судна, навколишнє середовище та параметри руху, що значно підвищило якість навігаційного забезпечення та управління судном. Існуючі методи роботи з навігаційною інформацією не дозволяють повною мірою використовувати її потенціал. Необхідно розробляти нові підходи, які б дозволяли судноводіям швидко й ефективно виділяти найважливіші дані та приймати на їх основі оптимальні рішення. Метою роботи є підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу на основі використання знання-орієнтованих технологій. Для досягнення поставленої мети було вирішено такі часткові завдання: 1) аналіз особливостей планування переходу суден в рамках вирішення завдань забезпечення навігаційної безпеки; 2) розробка математичної моделі навігаційної обстановки для планування гарантованої смуги проводки і планування оптимального маршруту переходу суден; 3) удосконалення методів підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу; 4) оцінка ефективності удосконалених методів та моделей підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу. Об'єкт дослідження: процеси планування переходу суден в рамках вирішення завдань забезпечення навігаційної безпеки. Предметом дослідження є методи та моделі планування переходу суден. Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що: 1) розроблено математичну модель навігаційної обстановки для планування гарантованої смуги проводки та планування оптимального маршруту переходу суден, основу якої, на відміну від відомих, складає формалізм дискретних дієвих систем з елементами нечіткого логічного виведення, що дозволяє підвищити оперативність і точність моделювання; 2) удосконалено метод формування безпечного оптимального щодо витрати палива маршруту переходу суден, який полягає у застосуванні математичного апарату нечітких множин та нечіткої логіки у процесі прийняття рішень та оцінки впливу погодних умов на ефективність руху при формуванні правил роботи клітинного автомату для побудови маршрутів руху судна; 3) модернізовано метод формування безпечного оптимального за часом руху маршруту переходу суден з урахуванням прогнозу погодних умов, який, на відміну від відомих, використовує математичний апарат нечітких множин та нечіткої логіки для визначення можливостей руху судна. Використання запропонованого підходу дозволяє зменшити час підготовки даних про навігаційну обстановку в 4 рази порівняно з ручним способом і в 1,3 рази порівняно з існуючими автоматизованими системами; підвищити ймовірність своєчасного вирішення завдань інформаційного забезпечення на 70% порівняно з існуючими методами; підвищити коефіцієнт повноти врахування чинників на 16-34% порівняно з відомими методами.

2. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the speciality 275 - Transport Technologies. The dissertation was completed at Kherson State Maritime Academy, Kherson. Submitted for defence to Kherson State Maritime Academy, Kherson, 2025. The thesis solves an urgent scientific task of developing methods and models for improving the navigational safety of ships during the transition planning by developing a scientific and methodological apparatus for comprehensive analysis and forecasting of the state of the navigational situation, considering the influence of conflicting or insufficiently structured factors. The high accident rate of the global fleet, especially in the field of navigation (60-70% of the total), is a complex problem. Despite the past decades, the number of collisions and groundings remains consistently high. Shipmasters' errors, such as disregard for navigation rules, incorrect risk assessment and non-compliance with the speed limit, cause about 80% of maritime incidents. Therefore, ensuring the navigation safety of water transport requires a systematic approach. The fundamental principle of safe navigation is careful route planning. Traditionally, navigators use both paper and

electronic charts for this purpose. According to international standards (STCW-78, SOLAS-74, A.893(19)), the optimality of the chosen route directly affects the safety of navigation. However, manual route planning has significant limitations. This is due to the subjectivity of the shipmaster's risk assessment, as well as the difficulty of fully considering all factors affecting navigation safety. These include compliance with international standards, manoeuvring characteristics of the vessel, the impact of hydrometeorological conditions, navigation in difficult conditions, etc. The effectiveness of solving the problem depends on the functionality of the ship's control system and the ability of shipmasters to develop optimal strategies for route planning, safety and efficient ship management. Significant advances in science and technology in recent years, including the introduction of GNSS, AIS and ECDIS systems, have made it possible to automate the collection and processing of data on ship coordinates, environment and movement parameters, which has significantly improved the quality of navigation support and ship management. Existing methods of working with navigation information do not allow for the full use of its potential. It is necessary to develop new approaches that would allow navigators to quickly and efficiently identify the most important data and make optimal decisions based on it. The purpose of the study is to improve the navigational safety of ships during the transition planning based on the use of knowledge-based technologies. To achieve this goal, the following partial research objectives were solved: 1) to analyse the peculiarities of vessel crossing planning in the framework of solving the tasks of ensuring navigation safety; 2) development of a mathematical model of the navigational situation for planning a guaranteed lane of conduct and planning the optimal route for vessel passage; 3) improvement of methods for enhancing navigational safety of ships during the transition planning; 4) evaluation of the effectiveness of improved methods and models for improving the navigational safety of ships during the transition planning. Object of research: processes of vessel passage planning as part of solving the problems of ensuring navigation safety. The subject of the study is methods and models of vessel passage planning. The scientific novelty of the results is that: 1) a mathematical model of the navigational situation for planning the guaranteed lane of conduct and planning the optimal route of vessel passage has been developed for the first time, which, unlike the known ones, is based on the formalism of discrete effective systems with elements of fuzzy logical inference; 2) the method of forming a safe optimal route for vessel passage in terms of fuel consumption has been improved, which consists in the use of the mathematical apparatus of fuzzy sets and fuzzy logic in the process of decision-making and assessment of the impact of weather conditions on traffic efficiency when forming the rules of operation of a cellular automaton for building vessel routes;

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

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:

- Tymochko O. Development of a Virtual Environment for Monitoring Underwater Electrical Cables by an Autonomous Underwater Vehicle Based on Fuzzy Cellular Automata / O. Tymochko, O. Sotnikov, S. Dudchenko, D. Makarchuk, A. Zazirnyi, O. Kolodiazhnyi // Problemele energeticii regionale. – 2024. – 3(63) – С. 130-145.
- Dudchenko S. Application of fuzzy cellular automata to optimize a vessel route considering the forecasted hydrometeorological conditions / S. Dudchenko, O. Tymochko, D. Makarchuk, A. Golovan // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2024. – Vol. 1 №3(127) – С. 28-37
- Ponomaryova V. Devising an approach for the automated restoration of shipmaster’s navigational qualification parameters under risk conditions / Ponomaryova V., Nosov P., Ben A., Popovych I., Prokopchuk

Y., Mamenko P., Dudchenko S., Appazov E., Sokol I. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2024. – Vol. 1 №3(127) – С. 6-26

- Plotnikov V. I. Mathematical modeling and analysis of the reliability of the navigation complex / S. V. Dudchenko, G. S. Abramov, D. V. Makarchuk // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – 2023. – № 1–2 (26–27) – С. 82-95
- Дудченко С.В. Удосконалення математичної моделі навігаційної обстановки для планування гарантованої смуги проводки та планування оптимального маршруту переходу суден / С.В. Дудченко // Водний транспорт. – 2023. –№3(38). – С. 277-286.
- Дудченко С.В. Удосконалення математичної моделі району плавання для оптимального маршруту переходу судна / С.В Дудченко // Вісник приазовського державного технічного університету. – 2023. – Вип. 47 – С. 305-312.
- Дудченко С. В., Макарчук Д. В., Литовченко В. І., Ісайчєв А. Г., Жмур В. М. Метод оптимізації безпечного маршруту переходу суден з урахуванням прогнозу погодних умов та ефективного використання палива : XVI міжнар. наук.-практ. конф. – Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2024) : тези доп., 29-31 трав.. 2024 р., м. Одеса, 2024. С. 299–202.
- Дудченко С. В., Оптимізація маршруту суден з урахуванням безпеки та прогнозу погоди, матеріали VIII Міжнародної наукової конференції «Традициійні та інноваційні підходи до нвукових досліджень», тези доп., 31 січня 2025 року, м. Дрогобоич, Україна, С. 313-320
- Дудченко С. В., Удосконалення моделі планування смуги проводки та маршрутів суден, матеріали VII International Scientific and Theoretical Conference «Scientific forum: theory and practice of research», тези доп., 31 січня 2025 року, м. Валенсія, Іспанія, С. 176-181.

Наукова (науково-технічна) продукція: проєкти нормативних документів; методичні документи

Соціально-економічна спрямованість: підвищення продуктивності праці; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U104335

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Макарчук Дмитро Володимирович
2. Dmytro Makarchuk

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4299-6614

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, 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. Онищенко Олег Анатолійович
2. Oleg A. Onishchenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.13.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3766-3188

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 01127799

Місцезнаходження: вул. Дідріхсона, буд. 8, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гончарук Ірина Павлівна
2. Iryna Honcharuk

Кваліфікація: к.т.н., доцент, 05.22.20

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0738-0408

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Одеський національний морський університет

Код за ЄДРПОУ: 01127777

Місцезнаходження: вул. Мечникова, буд. 34, Одеса, 65029, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шарко Олександр Володимирович
2. Oleksandr Sharko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9025-7990

Додаткова інформація: Scopus Autor ID 58360243200

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Петровський Андрій Валерійович
2. Andrii Petrovskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3337-9577

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, буд. 20, Херсон, 73000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Сапронов Олександр Олександрович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Сапронов Олександр Олександрович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Аппазов Едуард Сейярович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна