

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000007

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Конон Наталія Миколаївна

2. Nataliia M. Konon

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4651-7622

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 271

Назва наукової спеціальності: Морський та внутрішній водний транспорт****

Галузь / галузі знань: транспорт

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Навігація, морська інженерія та безпека судноплавства

Дата захисту: 13-02-2025

Спеціальність за освітою: Судноводіння

Місце роботи здобувача: 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:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ

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:

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, буд. 8, 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: 73.34.17, 73.34.37

Тема дисертації:

1. Підвищення безпеки маневрування великотоннажних контейнеровозів у портових акваторіях
2. Enhancing the safety of manoeuvring large-tonnage container ships in port waters

Реферат:

1. Аналіз наявних досліджень свідчить про недостатню вивченість керованості великотоннажних контейнеровозів у контексті підвищення безпеки їх маневрування. Таким чином, виникає необхідність зниження ризиків виникнення небезпечних ситуацій, яка зумовлює визначення й обґрунтування актуальності основного напрямку дослідження, що полягає в удосконаленні процесів та засобів, спрямованих на підвищення безпеки маневрування великотоннажних контейнеровозів у портових акваторіях. В межах методологічного забезпечення дисертаційного дослідження, була сформована його технологічна карта, відповідно до якої визначено запит практики, який зумовлює тему наукової праці, мету, наукову гіпотезу, а також головне завдання дослідження, що представлене трьома окремими складовими. Отриманим науковим результатам притаманна наукова новизна. Об'єктом даного дослідження є процес маневрування великотоннажних контейнеровозів. Предметом дослідження є безпека маневрування великотоннажних контейнеровозів у портових акваторіях, зокрема із використанням буксирів. Метою даного дисертаційного дослідження є удосконалення існуючих процесів та засобів, спрямованих на підвищення

ефективності і безпеки судноплавства, й зменшення впливу людського фактору, в контексті управління великотоннажними контейнеровозами в портових акваторіях. Головне завдання дисертаційного дослідження полягає в побудові алгоритму прогнозування траєкторії руху великотоннажного контейнеровозу на основі адекватних математичних моделей руху судна і буксирів, які працюють у різних режимах роботи, з врахуванням обмежень їх маневреності, в контексті виконання спільного маневрування в портових акваторіях. Для вирішення головного завдання даного дисертаційного дослідження воно було розкладено на допоміжні задачі, а саме: 1) математичне моделювання руху великотоннажного контейнеровозу та верифікація математичної моделі за даними випробувань; 2) математичне моделювання взаємодії судна та буксирів, з урахуванням обмежень маневреності буксирів; 3) побудова алгоритму прогнозування траєкторії руху великотоннажного контейнеровозу на основі математичної моделі руху судна, а також розширення алгоритму для прогнозування траєкторії руху при спільному маневруванні з буксирами. Наукова новизна отриманих результатів даного дисертаційного дослідження полягає в побудові нового алгоритму прогнозування траєкторії руху судна, зокрема при спільному маневруванні із буксирами, що базується на основі уточненої математичної моделі руху судна та математичної моделі взаємодії судна з буксирами, що працюють у різних режимах роботи і з урахуванням обмежень їх маневреності. В роботі досягнуті наступні результати: – удосконалено методіку верифікації математичної моделі плоского руху судна, яка відрізняється алгоритмом застосування методів оптимізації, що дозволяє отримувати більш надійні результати при уточненні гідродинамічних коефіцієнтів математичної моделі руху судна за даними морських випробувань; – удосконалено математичну модель взаємодії судна з буксиром, яка відрізняється врахуванням результуючих сил і моментів, коли в процесі маневрування беруть участь кілька буксирів, що працюють в різних режимах; – вперше побудовано алгоритм прогнозування траєкторії руху судна, що відрізняється використанням уточнених гідродинамічних коефіцієнтів математичної моделі руху судна за удосконаленою методикою верифікації моделі його плоского руху, а також математичної моделі взаємодії судна з буксирами, з урахуванням обмежень маневреності буксирів, що працюють у різних режимах роботи. Наукова гіпотеза про можливість використання математичних моделей руху судна, зокрема великотоннажного контейнеровозу, і буксирів, що працюють у різних режимах роботи, з врахуванням обмежень їх маневреності, в контексті виконання спільного маневрування для прогнозування траєкторії руху судна, була підтверджена теоретичними результатами та імітаційним моделюванням. Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що результати дослідження можуть бути використані при розробці судових систем підтримки прийняття рішень, а також при навчанні, підготовці та підвищенні кваліфікації судоводіїв. Крім того, ці результати можуть бути корисними для подальших наукових досліджень і розробок у цій галузі. Отримані в даному дисертаційному дослідженні наукові результати зумовлюють його наукове положення, яке можна сформулювати наступним чином: прогнозування траєкторії руху великотоннажного контейнеровозу на основі уточненої математичної моделі руху судна, а також математичної моделі взаємодії судна з декількома буксирами, з врахуванням обмежень маневреності буксирів, що працюють у різних режимах роботи, може бути застосовано з метою підвищення ефективності і безпеки судноплавства, а також зменшення впливу людського фактору при маневруванні великотоннажних контейнеровозів у портових водах.

2. The analysis of existing studies shows that the controllability of large-tonnage container ships is insufficiently studied in the context of increasing the safety of their manoeuvring. Thus, a need to manage the risks of hazardous situations arises. This necessitates the identification and justification of the relevance of the main research direction, which focuses on improving the processes and means aimed at enhancing the safety of manoeuvring large-tonnage container ships in port waters. Within the methodological framework of the dissertation research, a research roadmap was formed, according to which the practical demand that determines the topic of the scientific work, the goal, the scientific hypothesis, and the main task of the research, presented in three separate components, were defined. The obtained results are characterized by scientific novelty. The object of this research is the process of manoeuvring large-tonnage container ships. The subject of the research is the safety of manoeuvring large-tonnage container ships in port waters, particularly with the use of tugboats. The purpose of

this dissertation research is to improve existing processes and means aimed at enhancing the efficiency and safety of navigation, and reducing the impact of the human factor, in the context of ship handling large-tonnage container ships in port waters. The main objective of this dissertation research is to develop an algorithm for predicting the trajectory of a large-tonnage container ship based on adequate mathematical models of the ship's movement and tugboats operating in different modes, taking into account their manoeuvrability limitations, in the context of joint manoeuvring in port waters. To solve the main task of this dissertation research, it was decomposed into the auxiliary objectives, namely: 1) Develop a mathematical model of large-tonnage container ship's movement and verify the model based on trial data; 2) Develop a ship-tugs interaction model considering tugs' manoeuvrability limitations; 3) Develop an algorithm for predicting the trajectory of a large-tonnage container ship based on the mathematical model of the ship's movement, and extending the algorithm to predict the trajectory during joint manoeuvring with tugboats. The scientific novelty of the results obtained in this dissertation research lies in the development of a new algorithm for predicting the trajectory of a large-tonnage container ship, particularly during joint manoeuvring with tugboats, based on a refined mathematical model of the ship's movement and a mathematical model of the interaction between the ship and tugboats operating in different modes, taking into account their manoeuvrability limitations. The following results have been achieved in this work: - an improved methodology for verifying the mathematical model of the planar motion of the ship, distinguished by an algorithm for applying optimization methods, which allows for more reliable results when refining the hydrodynamic coefficients of the ship's movement mathematical model based on sea trial data; - an improved mathematical model of the interaction between the ship and tugboats, distinguished by considering the resultant forces and moments when multiple tugboats operating in different modes participate in the manoeuvring process; - for the first time, an algorithm for predicting the ship's trajectory has been developed, distinguished by the use of a refined mathematical model of the ship's movement and a mathematical model of the interaction between the ship and tugboats, taking into account the manoeuvrability limitations of the tugboats operating in different modes. The hypothesis regarding the possibility of using mathematical models of the ship's movement, particularly a large-tonnage container ship, and tugboats operating in different modes, taking into account their manoeuvrability limitations, in the context of joint manoeuvring to predict the ship's trajectory, has been confirmed by theoretical results and simulation modelling. The practical significance of the obtained results lies in their potential application in the development of ship decision support systems, as well as in the training, preparation, and professional development of navigators. Additionally, these results may be useful for subsequent scientific research and development in this field. The results obtained in this dissertation research determine its scientific position, formulated as follows: enhancing the efficiency and safety of navigation, as well as minimizing the influence of the human factor during the manoeuvring of large-tonnage vessels in port waters, can be effectively achieved through the prediction of the trajectory of a large-tonnage container ship based on a refined mathematical model of the vessel's movement and a mathematical model of the ship-tugs interaction, taking into account the manoeuvrability limitations of tugboats operating in different modes.

Державний реєстраційний номер ДіР:

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: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. N. Konon, "Analytical Modelling of Seakeeping Qualities of Container Vessel," *Shipping & Navigation*, vol. 30, no. 1, pp. 78–87, Dec. 2020, DOI: 10.31653/2306–5761.30.2020.78–87.
- 2. O. Pipchenko, N. Konon and Ye. Bogachenko. "Mathematical modelling of "ASD tug – marine vessel" interaction considering tug's maneuverability and stability limitations," *Journal of Maritime Research*, vol. 20, no. 2, pp.117–124, August 2023, DOI: 10.5281/zenodo.8370780.
- 3. N. Konon and O. Pipchenko, "Enhancement of Ship Handling Techniques Along a Predetermined Trajectory," *Scientific Bulletin of the Kherson State Maritime Academy*, vol. 26–27, no. 1–2, pp. 29–43, Dec. 2023, DOI: 10.33815/2313–4763.2023.1–2.26–27.029–043.
- 4. N. Konon and O. Pipchenko, "Analysis of Marine Accidents Involving Container Ships," *Shipping & Navigation*, vol. 32, no. 1, pp. 46–55, Dec. 2021, DOI: 10.31653/2306–5761.32.2021.46–55.
- 5. N. Konon, "Prospects for Modern Maritime Education and Training Practices in Terms of Distance Learning," *Shipping & Navigation*, vol. 33, no. 1, pp. 54–66, Dec. 2022, DOI: 10.31653/2306–5761.33.2022.54–66.
- 6. Н. Конон, В. Конон, "Аналіз ризиків притаманних контейнерному флоту у контексті підвищення безпеки морських операцій," *Shipping & Navigation*, vol. 34, no. 1, pp. 79–92, May 2023, DOI: 10.31653/2306–5761.34.2023.79–92.
- 7. О. Піпченко, Н. Конон, "Удосконалення методів морської професійної підготовки шляхом залучення сучасних технологій," *Shipping & Navigation*, vol. 35, no. 1, pp. 128–142, Dec. 2023, DOI: 10.31653/2306–5761.35.2023.128–142.
- 8. N. Konon, O. Pipchenko and Yu. Kazak, "Virtual Reality Application and Usability in the Context of Maritime Education and Training: Assessment and Perspectives," in *Transport Means 2023. Part II. Proceedings of the 27th International Scientific Conference, Palanga, Lithuania, October 04–06, 2023*, Kaunas: Publishing House "Technologija", 2023, pp. 680–684, DOI: 10.5755/e01.2351–7034.2023.P2.
- 9. O. Pipchenko and N. Konon, "Involvement of modern technologies in the improvement of marine professional training methods," *Збірник матеріалів VIII міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні підходи до розвитку компетентнісних якостей фахівців в умовах професійного становлення»*, 19–20 квітня 2024 р., ДІ НУ «ОМА», Ізмаїл, С. 329–332.
- 10. Н. М. Конон, "Оцінка перспектив підвищення навігаційної безпеки великотоннажних контейнеровозів," *Збірник матеріалів науково-технічної конференції "Судноводіння, морські технології та перевезення" (NST–2022)*, 17–18 листопада 2022 р., НУ «ОМА», Одеса, С. 165–169.
- 11. N. Konon, "Multi-vessel operation in maritime education and training," in *Conference booklet "The green line of maritime business"*, Lithuanian Maritime Academy, Klaipeda, 14–16 September 2022, p. 14.
- 12. Н. М. Конон, "Аналіз аварійності контейнеровозів," *Збірник матеріалів науково-практичної конференції "Проблеми сталого розвитку морської галузі PSDMI–2021"*, 3–5 листопада 2021 р., ХДМА, Херсон, С. 45 – 48.
- 13. Н. М. Конон, "Контроль навігаційної безпеки при проходженні Суецького каналу на прикладі аварії т/х «Ever Given»," *Збірник матеріалів XIII міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті" (MINTT – 2021)*, 25–27 травня 2021 р., ХДМА, Херсон, С. 118–121.
- 14. Суднова система підтримки прийняття рішень при спільному маневруванні з буксирами : пат. 157309 Україна : (2023.01) G01C 21/00, (2006.01) B63B 49/00. № у 2023 00148 ; заявл. 16.01.2023; опубл. 02.10.2024, Бюл. № 40/2024 (кн. 1). 170 с.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Суднова система підтримки прийняття рішень при спільному маневруванні з буксирами : пат. 157309
Україна : (2023.01) G01C 21/00, (2006.01) B63B 49/00. № у 2023 00148 ; заявл. 16.01.2023; опубл. 02.10.2024,
Бюл. № 40/2024 (кн. 1). 170 с.

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0123U1047412

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, буд. 8, 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. Журавська Ірина Миколаївна

2. Iryna M. Zhuravska

Кваліфікація: д. т. н., проф., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8102-9854

Додаткова інформація: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=Q6RJWIYAAAAJ&hl=ru>

Повне найменування юридичної особи: Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Код за ЄДРПОУ: 23623471

Місцезнаходження: вул. 68 Десантників, буд. 10, Миколаїв, Миколаївський р-н., 54003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Головань Андрій Ігорович
2. Andrii I. Holovan

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.22.20**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-6589-4381**Додаткова інформація:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204001471>;
<https://www.webofscience.com/wos/author/rid/O-6271-2017>; <https://scholar.google.com.ua/citations?user=-busiLgAAAAJ&hl=uk>; <https://www.researchgate.net/profile/Andrii-Holovan>**Повне найменування юридичної особи:** Одеський національний морський університет**Код за ЄДРПОУ:** 01127777**Місцезнаходження:** вул. Мечнікова, буд. 34, 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: к.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, буд. 20, Херсон, 73000, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Кривий Олександр Федорович
2. Oleksandr F. Kryvyi

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.02.04**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-8704-4791**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:

VIII. Заключні відомості

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

Онищенко Олег Анатолійович

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

Онищенко Олег Анатолійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Конон Наталія Миколаївна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна