

## ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Фуклева Олега Івановича на тему: «Знання-орієнтовані методи підтримки маневрування судна у стиснених водах», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт

За результатами публічної презентації результатів дисертаційної роботи на тему: «Знання-орієнтовані методи підтримки маневрування судна у стиснених водах», виконаної здобувачкою кафедри навігації і управління суднами Фуклевим Олегом Івановичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, що відбулася на розширеному засіданні кафедри навігації і управління суднами Державного університету інфраструктури та технологій (протокол № 7 від 11.02.2025 р.) та основі вивчення та аналізу наукових публікацій здобувача, дійшли такого висновку:

**Науковий рівень дисертації відповідає чинним вимогам** Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, наукова новизна полягає в удосконаленні моделі маневрування судна на мілководді та у стиснених водах, в подальшому розвитку моделі розходження суден у стиснених водах, удосконаленні адаптивного методу управління маневруванням судном на мілководді.

**Актуальність теми дослідження.** Значний ступінь аварійності світового флоту визначає необхідність вирішення проблем безпеки мореплавання. Найбільш поширеною причиною аварійності (до 80% випадків) є проблема «людського фактору». Для удосконалення процесів забезпечення безпеки плавання розробляються системи підтримки прийняття рішення судноводіння. Вони здатні надавати судноводієві прогнозовані пропозиції з використанням знання-орієнтованих технологій, що відповідають особливостям мислення людини. Підвищення ефективності систем управління рухом судна досягається застосуванням адаптивних систем, що самоналаштовуються під змінні умови плавання, що передбачає логічне скорочення аварійних ризиків у судноводінні.

Маневрування суден у стиснених водах є одним з найбільш складних видів маневру, оскільки, на відміну від відкритої акваторії, на судно діє значно більша кількість факторів, що вимагає від судноводія їх врахування.

Для забезпечення безпеки руху судна ряд функцій судноводія передаються автоматичним системам судноводіння. Одним із найважливіших завдань при побудові систем автоматичного управління судном є прогнозування руху при маневруванні та формування програмних управлінь у заданий проміжок часу.

Для цього застосовуються методи та алгоритми сучасної теорії управління із застосуванням ідентифікації моделей та адаптації процесів управління суднами. При адаптивному підході модель об'єкта та процесів управління в тій чи іншій формі однозначно формується за наслідками реального руху. Проведення активного експерименту для побудови моделі об'єкта, як правило, є складним з точки зору безпеки та високих матеріальних витрат. Тому це виключає можливість застосування багатьох відомих методів ідентифікації об'єктів. Побудова СППР у судноводінні на основі методів моделювання, ідентифікації моделей та адаптації

управління дозволяє мінімізувати втручання дослідника в роботу системи управління і визначає актуальність дисертаційної роботи.

**Мета і завдання дослідження.** Метою досліджень є підвищення обґрунтованості та оперативності прийняття рішення судноводієм на маневрування у стиснених водах за рахунок впровадження знання-орієнтованих систем підтримки прийняття рішень.

Поставлена мета досягається вирішенням таких часткових завдань:

- аналіз методів управління режимами руху судна при маневруванні;
- аналіз знання-орієнтованих моделей та методів систем підтримки прийняття рішення судноводіння;
- розроблення моделі маневреності судна у стиснених водах та на мілководді;
- ідентифікація моделі та розробка методу адаптивного управління маневруванням судна у стиснених водах;
- оцінка ефективності розроблених методів та розробка рекомендацій щодо їх впровадження.

Предметом дослідження є знання-орієнтовані моделі і методи підтримки маневрування суден у стиснених водах у складі систем підтримки прийняття рішення судноводінням.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань використано такі методи дослідження: системного аналізу – для аналізу предметної області та обґрунтування методів управління рухом суден при маневруванні у стиснених водах; методи побудови моделей штучного інтелекту – для розроблення апаратно-програмного комплексу ідентифікації надводної обстановки; теорія побудови систем підтримки прийняття рішення – для побудови системи підтримки прийняття рішень забезпечення безпеки судноводіння у стиснених водах; методи математичного моделювання – для визначення траєкторій руху суден у стиснених водах; методи теорії ймовірності – для проведення моделювання й оцінювання його результатів під час апробування роботи системи підтримки прийняття рішення судноводіння.

**Наукова новизна отриманих результатів** дисертації полягає в такому:

1. Удосконалено модель маневрування судна на мілководді та у стиснених водах, яка, на відміну від відомих, враховує реологію мулу та генерацію внутрішніх хвиль в розділі поверхні «вода-мул», що дозволяє підвищити описові можливості маневрування судна для його застосування у методах розпізнавання на основі штучних нейронних мереж системи підтримки прийняття рішення судноводіння.

2. Отримала подальший розвиток модель розходження суден у стиснених водах, яка, на відміну від відомих, враховує гідродинамічну взаємодію між суднами, є елементом системи підтримки прийняття рішень судноводіння та дозволяє підвищити безпеку судноводіння.

3. Удосконалено адаптивний метод управління маневруванням судном на мілководді, який, на відміну від відомих, ґрунтується на застосуванні динамічної системи управління рухом та дозволяє підвищити точність настроюваних коефіцієнтів управління судном у стиснених водах і на мілководді для систем автоматичного управління та підтримки прийняття рішень.

**Практична значимість** полягає у подальшому вдосконаленні знання-орієнтованих моделей і методів системи підтримки прийняття рішення

судноводіння, що дозволяють підвищити ефективність та безпеку маневрування у стиснених водах.

**Особистий внесок здобувача.** Результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримано особисто автором або за його безпосередньої участі.

**Публікації та апробації результатів дослідження.** Відповідно до теми дисертаційної роботи опубліковано: 4 наукові статті в українських виданнях, які входять до затвердженого МОН України переліку наукових фахових. Результати дослідження доповідалися на Міжнародній науково-практичній конференції – Дніпровські читання 2022 та 2024 роках.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації містить 170 сторінки друкованого комп'ютерного тексту. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 152 сторінках. Робота містить 23 таблиць, 54 рисунків, список використаних джерел із 108 найменувань, що розміщено на 11 сторінках, 2 додатки на 3 сторінка.

#### **Список публікацій здобувача за темою дисертації:**

1. Фуклев О., Ярмак В. Метод управління маневруванням судна на мілководді. *Водний транспорт. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій*. 2025. № 1(42). С. 147–155. doi.org/10.33298/2226-8553.2025.1.42.18 <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/408>
2. Фуклев О., Вечурко О. Знання-орієнтовані технології прийняття рішень під час руху суден у стиснених водах. *Вісник приазовського державного технічного університету*. 2024. Т. 2, № 49. С. 178–185. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.49.2.2024.321392>
3. Фуклев О., Євтушенко М. Моделі розходження суден у стиснених водах. *Водний транспорт. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій*. 2024. № 3 (41). С. 159–166. doi.org/10.33298/2226-8553.2024.3.41.18 <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/381/337>
4. Фуклев О., Маслов І. Дослідження моделі та методи розрахунку гідродинаміки судна на хвилюванні. *Водний транспорт. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій*. 2022. № 2(36). С. 150–165. doi.org/10.33298/2226-8553.2022.2.36.12  
<https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/238>

#### *Опубліковані праці апробаційного характеру:*


5. Фуклев О.І, Нікітін П.В., Шапіро Г.В. Дослідження особливості маломірного судна та системи управління його рухом// Дніпровські читання-2022: зб. тез II міжн. наук. - практ. конф. 8 грудня 2022 р., м. Київ, 2022. С. 66-71.
6. Фуклев О.І., Гороховська О.К. Знання-орієнтовані моделі та методи систем підтримки прийняття рішення судноводіння// Дніпровські читання-2024: зб. тез II міжн. наук. - практ. конф. 5 грудня 2024 р., м. Київ, 2024. С. 58-61.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Фуклева Олега Івановича відповідає спеціальності 271 «Морський та внутрішній водний транспорт» та

доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, Вимогам до оформлення дисертації, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2017 року № 40, Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Рекомендувати дисертацію Фуклева Олега Івановича на тему «Знання-орієнтовані методи підтримки маневрування судна у стиснених водах» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт».

Головуюча на засіданні  
Завідувачка кафедри суднових  
енергетичних установок,  
допоміжних механізмів суден  
та їх експлуатації,  
к.т.н., доцент



Ольга МЕЛЬНИК

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
Підпис: *Мельник О.*  
Засвідчує: *ст. інспектор ІСК*

*Р. Цигурин*

