

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
ДУДЧЕНКО Сергія Валерійовича
на тему «Методи та моделі підвищення навігаційної безпеки суден під час
планування переходу», представлену на здобуття наукового ступеня доктора
філософії в галузі знань 27 – Транспорт за спеціальністю 275 «Транспортні
технології»

Актуальність теми. Проблематика безпечного планування морських переходів залишається однією з ключових у морській транспортній галузі. Високий рівень морських інцидентів, викликаних помилками під час планування маршруту, підтверджує нагальну потребу в розробці нових моделей та підходів. Зважаючи на впровадження інтелектуальних навігаційних систем, тема дисертаційної роботи є надзвичайно актуальною, оскільки вона спрямована на зниження ризиків за рахунок автоматизації та оптимізації прийняття рішень.

Враховуючи зазначене, дисертація Дудченко С.В. є має значну теоретичну і практичну цінність, відповідає сучасним науковим потребам у морській сфері, а результати дослідження можуть бути використані під час планування переходу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Актуальність наукових досліджень, що представлені в роботі, підтверджується наявністю у Херсонській державній морській академії держбюджетної теми «Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом» (№ ДР (РК) 0120U104335), що виконувалась на кафедрі транспортних технологій і судноремонту. Здобувач брав безпосередню участь у виконанні даної науково-дослідної роботи.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій. У роботі представлено низку методологічно виважених підходів до побудови математичних моделей навігаційної обстановки з використанням клітинних автоматів і теорії нечітких множин. Встановлено об'єктивні показники ефективності — час підготовки навігаційних даних, повнота обліку факторів, ймовірність своєчасного прийняття рішення тощо. Ці показники демонструють перевагу розроблених рішень у порівнянні з традиційними підходами. У дисертації застосовано сучасні інструменти математичного моделювання, зокрема середовище MatLab, що дозволяє верифікувати отримані результати.

Сформовані у дисертаційній роботі Дудченко С.В. наукові положення та висновки ґрунтуються на напрацюваннях, що також відображаються у роботах закордонних та вітчизняних науковців, які присвячені плануванню переходу: Вагущенко Л.Л., Зазірного А.А., Маменка П.П., Масіка І.П., Мельника О.М., Соколенка В.І., Цимбала М.М., Dyrz C., Perera L.P., Guedes Soares C., Zis T., Psaraftis H. і інших

Здобувач Дудченко С.В. у повному обсязі оволодів методологією наукової діяльності, що дозволило йому здійснити глибокий аналіз проблеми та запропонувати ефективні шляхи її вирішення.

Ступінь обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни. У дисертаційній роботі вирішене наукове завдання підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу шляхом розроблення та удосконалення моделей району плавання, оптимального маршруту переходу судна, навігаційної обстановки та методів формування безпечного оптимального маршруту переходу суден з урахуванням прогнозу погодних умов.

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 складної навігаційної обстановки з великою кількістю навігаційних небезпек.

Запропонована модель дозволяє автоматизувати процес планування маршруту судна, враховуючи широкий спектр факторів, таких як погодні умови, наявність перешкод, характеристики судна тощо. Завдяки використанню нечіткої логіки, модель здатна працювати з неточною та неповною інформацією, що є характерним для реальних умов плавання. Впровадження ієрархічної структури моделі дозволяє ефективно обробляти великі обсяги даних та адаптуватися до динамічних змін у навіколишньому середовищі. Це відкриває нові перспективи для розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у судноплаванні.

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. Запропонований метод оптимізації маршруту судна базується на комбінації клітинних автоматів та нечіткої логіки. Використання продукційних правил та функцій приналежності дозволяє ефективно моделювати динамічні процеси в системі "судно-середовище" з урахуванням неточностей та невизначеностей.

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 відповідно до впливу гідрометеорологічних умов. Запропонований підхід використовує гексагональну сітку для апроксимації району плавання та систему продукційних правил для визначення функції переходу між ними. Кожен осередок гексагональної сітки являє собою певну ділянку водної поверхні і характеризується набором параметрів, таких як глибина, тип ґрунту, наявність підводних перешкод.

Продукційні правила, своєю чергою, описують можливі переходи судна з однієї комірки в іншу залежно від поточного стану судна, погодних умов і характеристик сусідніх комірок.

4. За допомогою імітаційного моделювання досліджено ефективність розроблених методів планування маршруту судна з урахуванням погодних умов. Порівняння з традиційними, ручними та автоматизованими методами показало значне покращення показників критерію навігаційної безпеки та ефективності навігації.

Представлені в дисертації результати відзначаються науковою новизною, що свідчить про самостійність мислення здобувача та його здатність до генерації нових знань на високому рівні.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. На основі аналізу тексту дисертації здобувача та його наукових публікацій встановлено, що дисертаційне дослідження проведено самостійно, текст роботи не має ознак плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності відповідно до Статті 42 «Академічна доброчесність» Закону України «Про освіту» (від 5 вересня 2017 р.)

Структура і зміст дисертації. Дисертація Дудченко С.В. викладена на 126 сторінках машинописного тексту, містить 30 рисунків, 7 таблиць, 149 літературних джерел, загальний обсяг дисертації складає 147 сторінок. побудована логічно, складається з чотирьох розділів, вступу, висновків, списку використаних джерел та додатків. Кожен розділ завершується обґрунтованими підсумками. Основний науковий апарат викладено у розділах два і три, де представлено нові моделі та методи. Четвертий розділ присвячений оцінці ефективності та доведенню працездатності запропонованих рішень.

Практична значущість. Отримані результати мають очевидне практичне застосування. Вони можуть бути впроваджені в судові системи підтримки прийняття рішень, а також у тренажерній підготовці. Зазначено про апробацію результатів у компанії Marlow Navigation Ukraine і у навчальному процесі Херсонської державної морської академії, що підтверджує прикладну значимість дослідження.

Повнота публікації результатів. Основні результати дослідження опубліковані у 9 наукових працях, з яких 3 - у виданнях, що індексуються в Scopus, 3 - у журналах категорії «Б», та 3 - у матеріалах міжнародних конференцій. Це повністю відповідає вимогам МОН до здобуття ступеня доктора філософії, а також свідчить що запропоновані положення та висновки є логічно вивіреними, науково обґрунтованими та повністю відповідають темі дисертації, що підтверджує високий рівень виконаного дослідження.

Зауваження

1. Комплекс методів E-navigation описано дуже узагальнено (с. 52-53).
2. с. 86, рисунок 3.6 - Структура гексагонального растру для створення гексагональної сітки визначеної області плавання має крок 60 градусів, при цьому у верхній правій точці має позначення 240-270 градусів.
3. рисунок 3.8 – Генерація початкового набору маршрутів (с. 88), у роботі відсутній опис яким чином побудована сітка.
4. Відсутність деталізації опису алгоритмів, наприклад, при розгляді клітинного автомата (с. 94), суттєво ускладнює їх аналіз.
5. У таблицях ефективності (4.6 та 4.7, с 120) необхідно порівняльні результати підсилити аргументацію переваг.

Зазначені зауваження мають дискусійний характер і не знижують наукової цінності роботи.

Загальні висновки та оцінка дисертації. Дисертаційна робота ДУДЧЕНКО Сергія Валерійовича на тему «Методи та моделі підвищення навігаційної безпеки суден під час планування переходу» є завершеним науковим дослідженням, в якому вирішено важливе науково-прикладне завдання підвищення навігаційної безпеки суден за рахунок удосконалення моделей планування переходу.

За своєю актуальністю, науковою новизною, обсягом проведеного дослідження та обґрунтуванням, достовірністю отриманих результатів і узагальненнями, висновками і практичними рекомендаціями дисертаційна робота Дудченко С.В. відповідає спеціальності 275 Транспортні технології та Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. Про затвердження вимог до оформлення дисертації. Вважаю, що здобувач Дудченко С. В. заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 275 Транспортні технології у галузі знань 27 Транспорт.

Офіційний опонент,
Заслужений діяч науки і техніки України,
д-р техн. наук, професор, професор кафедри
управління судном Національного університету
«Одеська морська академія»



Олег ОНИЩЕНКО