

В спеціалізовану вчену раду Д 41.106.01
при Національному університеті
«Одеська морська академія»
Міністерства освіти і науки України,
вул. Дідріхсона, 8, корп. 1, Одеса, 65029

ВІДГУК

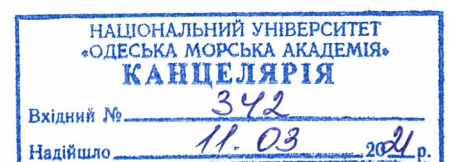
офіційного опонента на дисертаційну роботу Ворохобіна Ігоря Ігоровича
на тему «Розвиток теорії і методів оцінки та підвищення надійності
судноводіння», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора
технічних наук зі спеціальності 05.22.13 – Навігація та управління рухом

Актуальність теми дослідження

Проблема забезпечення безаварійного судноводіння при плаванні в
стислих водах і зараз являється однією із найбільш актуальних, що обумовлено
збільшенням розмірів і зростанням швидкостей сучасних суден та підвищення
інтенсивності їх руху.

В стислих водах навігаційні перешкоди та інтенсивне судноплавство
значно ускладнюють плавання морських суден, що знижує надійність
судноводіння через можливе виникнення аварійних навігаційних ситуацій.
Забезпечення надійності судноводіння належного рівня потребує створення
методів кількісної оцінки надійності судноводіння та способів її підвищення,
чим обумовлена актуальність теми дисертаційного дослідження.

Тематика дисертаційної роботи має зв'язок з планами наукових досліджень
Національного університету «Одеська морська академія» в рамках
держбюджетних робіт «Забезпечення безпеки судноводіння в стислих районах
плавання» (держ. реєстр. № 0115U003580, 2015–2018 рр.) та «Удосконалення
методів безпечного управління судном» (держ. реєстр. № 0117U005133, 2017–
2020 рр.), що також підтверджує актуальність даної дисертаційної роботи.



Таким чином, розробка сучасних способів оцінки та підвищення надійності судноводіння визначає актуальність і перспективність дисертаційної роботи здобувача Ворохобіна І. І.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Достовірність сформульованої цілі та головної задачі дисертаційної роботи визначають обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій.

В дисертаційній роботі належним чином забезпечується використання автором класичних та сучасних науково-теоретичних методів для вирішення задач дослідження та обґрунтування достовірності отриманих результатів, висновків і рекомендацій. Проведені натурні спостереження та імітаційне моделювання результатів роботи також підтверджують обґрунтованість основних висновків дисертаційної роботи.

Другий розділ дисертаційної роботи присвячено її методологічному забезпеченню, яке передбачає використання сучасних методів наукового дослідження і підтверджує достатній рівень обґрунтованості наукових положень, результатів та висновків дисертації.

Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій

В дисертаційній роботі одержано нові наукові результати, що є значущими для вирішення проблеми забезпечення безаварійності судноводіння шляхом розробки сучасних методів підвищення його надійності при плаванні суден в стислих районах.

Новизна отриманих в роботі результатів полягає в розробці теоретичних засад та методологічного забезпечення оцінки надійності судноводіння та її підвищення способами мінімізації векторіальних позиційних похибок та траєкторних похибок управління, які відрізняються використанням розроблених алгоритмів визначення ефективних координат судна за наявності надмірних вимірювань, що базуються на ортогональному розкладанні щільності розподілу їх похибок та адекватних прогностичних моделях повороту судна.

У дисертаційній роботі *вперше*:

– розроблено спосіб оцінки ефективних обсервованих координат судна за допомогою методу максимальної правдоподібності за наявності надмірних вимірювань, похибки яких не підкоряються нормальному закону розподілу, для забезпечення максимальної точності визначення місця судна;

– синтезовано процедуру комп'ютерного імітаційного моделювання оцінки ефективності обсервованих координат судна, розрахованих методом найменших квадратів за допомогою генерування надмірних вимірювань, похибки яких розподілені за змішаними законами першого та другого типу, для підтвердження коректності запропонованих теоретичних методів оцінки ефективності обсервованих координат;

– запропоновано й розроблено універсальний метод стохастичного опису випадкових похибок навігаційних вимірювань з використанням ортогонального розкладання їхньої щільності розподілу для розрахунку обсервованих координат судна за загальним алгоритмом незалежно від закону розподілу похибок вимірювань;

– розроблено метод кількісної оцінки надійності судноводіння шляхом використання інтенсивностей випадкових потоків аварійних подій і розроблених математичних моделей для визначення апріорної вірогідності проведення судна стислим маршрутом;

– запропоновано методи апріорної оцінки вірогідності безпечного плавання судна стислим районом із застосуванням векторіальних позиційних похибок і траєкторних похибок управління для мінімізації ризику виникнення навігаційної аварії;

– досліджено вплив динамічної моделі обертального руху судна, що використана для прогнозу його повороту, на величину векторіальної траєкторної похибки управління шляхом аналізу запропонованих моделей для мінімізації траєкторної похибки.

Одержали подальший розвиток методи застосування електронних карт шляхом використання розробленого методу оцінки апріорної вірогідності безпечного плавання судна стислим маршрутом для вибору безпечної траєкторії руху судна.

Практична значимість отриманих наукових результатів визначається тим, що вони можуть бути використані розробниками суднових навігаційних інформаційних систем, а також упроваджені на судна.

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що результати і програми здобувача Ворохобіна І. І., які одержані в роботі, можуть бути застосовані при навчанні і для підвищення кваліфікації судноводіїв.

Впровадження отриманих наукових результатів у виробничу діяльність підприємств, що забезпечують безаварійність судноводіння, та закладів для навчання, підготовки і перепідготовки офіцерів морських суден також підтверджують їх практичну значимість. Матеріали дисертаційного дослідження також запатентовано в декількох патентах на корисну модель.

Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

Основні результати і положення дисертаційної роботи викладено в 49 наукових працях (18 з яких одноосібні) та у 3 патентах на корисну модель. В наукових виданнях, що входять до Переліку наукових фахових видань України, опубліковано 19 наукових статей; в зарубіжних наукових виданнях – 12 наукових статей. Також здобувачем опубліковано 3 монографії (з них 2 – за кордоном) та один навчальний посібник з грифом МОН України. Отримані автором результати пройшли апробацію на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, зокрема у Каунасі, Харкові, Херсоні, Одесі, Миколаєві.

Оформлення дисертації та автореферату

Дисертаційна робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, додатків і списку використаних джерел з 227 найменувань. Загальний обсяг роботи складає 448 с., а основний текст – 256 с.

Дисертація і автореферат викладені послідовно, логічно та оформлені згідно з існуючими вимогами чинних законодавчих актів України. Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

В кінці кожного розділу окремим підрозділом і в цілому по роботі та автореферату зроблені відповідні висновки.

Зауваження щодо змісту дисертації та автореферату

1. В роботі зустрічаються випадки поверхневого опрацювання даних із проаналізованих джерел. Нп., не можна встановити актуальність досліджень джерела 134 зі Списку використаних джерел, результати робіт [37–43] наведені занадто узагальнено, без розгляду особливостей досліджень у кожній праці.

2. Для характеристики надійності судноводіння в роботі використано потік аварійних подій, але при оцінці інтенсивності сумарного потоку аварійних подій не враховуються помилки судноводія як людського фактору.

3. В роботі розглянуто різні динамічні моделі обертального руху судна. Яким чином вибір динамічної моделі обертального руху судна для прогнозу його повороту впливає на величину систематичної похибки управління?

4. В чому полягає застосування методу максимальної правдоподібності для оцінки ефективних координат судна?

5. В дисертаційній роботі в якості характеристик навігаційної безпеки в стислих водах розглянуто інтенсивність навігаційних аварій та вірогідність безаварійного плавання. Чи існує залежність між цими характеристиками? Якщо так, то яка?

6. В роботі рекомендується використання методу оцінки вірогідності безаварійного плавання судна із застосуванням одномірної щільності розподілу похибки бокового відхилення. В чому перевага цього методу над іншими?

7. Для розробки способу стохастичного опису похибок ліній положення в дослідженні запропоновано ортогональне розкладання щільності похибок. Чому в цьому розкладанні використовується лише один член?

8. Яким чином в дослідженні перевірялася коректність застосування розкладання щільності похибок ліній положення замість самої щільності?

9. У роботі наведено спосіб застосування електронної карти для формування даних відносно маршруту плавання у стислих водах. Але, як відомо, доступ до електронних карт можливий лише при використанні ЕКНІС, тому виникає питання практичної реалізації запропонованого способу застосування електронної карти на суднах, які не підпадають під вимогу встановлення ЕКНІС (наприклад, менше 10000 р. т), або у разі виходу однієї/обох ЕКНІС на судні.

10. Чим пояснюється залежність закону розподілу похибки вимірювання від часу накопичення її вибірки?

Вказані зауваження та недоліки не перекреслюють її головні результати і не змінюють її високої оцінки.

Висновки

Оцінка роботи в цілому свідчить, що дисертація є завершеним науковим дослідженням, яке виконано на високому науковому рівні. В роботі одержано наукові результати, які сприяють вирішенню проблеми забезпечення безаварійності судноводіння використанням розроблених сучасних методів підвищення його надійності.

Отримані автором результати дослідження являються достовірними, а висновки і рекомендації обґрунтованими. Робота базується на достатній кількості вихідних даних, отриманих в результаті натурних спостережень та імітаційного моделювання запропонованих в роботі методів.

Дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України до докторських дисертацій, а її автор, Ворохобін Ігор Ігорович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – Навігація та управління рухом.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,
в. о. професора кафедри комп'ютерної інженерії
Чорноморського національного університету
ім. Петра Могили



І. М. Журавська

Підпис д-ра техн. наук, проф. Журавської І. М. засвідчую:

Вчений секретар Чорноморського національного
університету ім. Петра Могили,
канд. соціолог. наук, доцент



В. О. Чорна