

Рецензія

доктора технічних наук, професора, професора кафедри морських
перевезень Національного університету

«Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України

Петрова Ігоря Михайловича на дисертаційну роботу

Сінюти Катерини Олександрівни

«Удосконалення систем управління судном за маршрутом»,
яка подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт

Дисертацію виконано в Національному університеті «Одеська морська
академія» Міністерства освіти і науки України

Дисертація спрямована на розв'язання науково-прикладного завдання,
яким є удосконалення систем управління судном за маршрутом, при цьому
повинні бути досягнуті підвищення точності стабілізації руху судна, зниження
впливу зовнішніх збурень і зменшення енергетичних витрат.

Визначене завдання є актуальним, оскільки процес навігації суден у
сучасних умовах морського транспорту ускладнюється динамічними впливами
середовища, такими як вітер, хвилювання та течії. Вони безпосередньо
впливають на траєкторію судна, створюючи відхилення від запланованого
маршруту, що, в свою чергу, може призводити до аварійних ситуацій,
перевитрати пального та зниження навігаційної безпеки.

Процес управління судном включає низку етапів – від початкового
планування маршруту до реагування на зовнішні збурення під час руху.
Традиційні методи стабілізації мають фрагментарний характер і не враховують
комплексно поточні умови плавання.

У роботі запропоновано алгоритм, що реалізує адаптивну стабілізацію
курсу судна, базуючись на графоаналітичних методах, координатній
аналітичній геометрії та сучасних підходах до динамічного корегування

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»	
КАНЦЕЛЯРІЯ	
Вхідний №	614
Надійшло	14.05 2015 р.

параметрів руху. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти відхилення і оперативно коригувати рух, забезпечуючи оптимальне повернення до маршруту навіть за умов комплексного впливу збурень.

Саме розробка, вдосконалення і практична реалізація такої системи управління судном із підвищеною точністю стабілізації та мінімізацією втрат енергії розглядається в дисертаційній роботі здобувачки.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у розробці стабільного, надійного, швидкодіючого та точного алгоритму визначення характеристик прямолінійного, поступального та рівномірного руху судна, що враховує вектори швидкості, пов'язані із зовнішніми впливами та мінливістю умов довкілля. Застосування координатного методу аналітичної геометрії та графоаналітичних підходів надає нові можливості для точного визначення параметрів руху судна та підвищення якості керування на маршруті за допомогою засобів обчислювальної техніки.

Наукове дослідження обґрунтовано наступними **науковими результатами**:

- **удосконалена** процедура оптимізації руху судна на маршруті, яка ґрунтується на балансі рухомих сил та сил опору з урахуванням динамічних змін зовнішніх факторів та відрізняється від відомих процедур застосуванням комплексних інноваційних підходів при стабілізації положення судна у просторі та на площині у реальному часі;
- **удосконалений** адаптивний алгоритм корекції траєкторії для повернення на задану лінію шляху, який відрізняється врахуванням поточних даних про модуль та напрямок дії збурюючих чинників таких як вітрові, хвильові та вплив течії;
- **набула подальшого розвитку** методика графоаналітичного розрахунку початкових параметрів руху судна (курсу, швидкості, координат на етапі планування маршруту, яка відрізняється застосуванням векторного аналізу та візуалізації на картографічній основі;

- **набули подальшого розвитку** розрахункові моделі навігаційних розрахунків, які відрізняються застосуванням способу вибору оптимальної швидкості ходу судна для безпечного відновлення руху траєкторії маршруту;
- **набув подальшого розвитку** ефективний спосіб стабілізації руху судна та уникнення загроз безпеці мореплавства, який відрізняється застосуванням системного (комплексного) підходу до врахування впливу факторів навколишнього середовища на процес судноводіння.

Обґрунтованість отриманих наукових результатів підтверджено:

- **натурними випробуваннями**, проведеними відповідно до розробленої програми експерименту для верифікації запропонованого алгоритму оптимальної стабілізації руху судна на заданому маршруті, під час яких фіксувалися параметри руху судна, його відхилення від траєкторії, швидкість повернення до маршруту та вплив зовнішніх збурень;
- **виконаним аналізом навігаційної точності та ефективності управління рухом судна**, здійсненим на основі даних з бортових навігаційних приладів, що дозволило оцінити рівень корекції траєкторії судна після обсервації місця та застосування алгоритму повернення на маршрут;
- **актами впровадження результатів дисертаційної роботи**, які підтверджують їх практичну цінність, а саме: у науково-дослідну роботу кафедри технічної експлуатації флоту НУ «ОМА» (акт від 24.09.2024 р.), у навчальний процес Національного університету «Одеська морська академія» (акт від 02.09.2024 р.) та Центру підготовки моряків «Авант» (акт від 10.10.2024 р.), а також у діяльність Філії «Дельта-лоцман» ДП «Адміністрація морських портів України» (акт від 30.01.2025 р.) і Гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів (акт від 05.02.2025 р.).

Достовірність результатів дисертаційного дослідження забезпечуються:

- збігом результатів, отриманих у ході натурних експериментів щодо повернення судна на маршрут, із навігаційними даними приладів контролю положення, швидкості та курсу, що підтверджує правильність роботи удосконаленого алгоритму стабілізації;

- узгодженістю результатів аналізу ефективності стабілізації руху судна, проведеного за допомогою координатного та графоаналітичного методів, із результатами обсервації фактичного місця судна;

- відповідністю між результатами, отриманими на різних етапах дослідження — під час планування маршруту, виконання обсервації та вибору швидкості повернення, — що свідчить про системну точність обраних підходів;

- актами впровадження результатів дисертаційної роботи в наукову діяльність кафедри технічної експлуатації флоту НУ «ОМА», освітній процес НУ «ОМА» та Центру підготовки моряків «Авант», а також у практичну діяльність Філії «Дельта-лоцман» ДП «АМПУ» і Гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів;

- апробацією основних положень дисертації на науково-технічних і науково-практичних конференціях, що проводились як в Україні, так і за її межами.

Здобувачкою виконані вимоги щодо кількості публікацій в наукових виданнях, в яких відображаються основні результати дисертаційного дослідження. При цьому опубліковано:

- сім статей в наукових фахових виданнях України (категорії Б), що входять до переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії.

Текст дисертації характеризується логічністю, гарним стилем викладання матеріалу, послідовністю та якісним оформленням.

Зауваження до дисертації.

1. У розділі 1.1 та 1.3, де аналізується аварійність і проблеми судноплавства, основну увагу зосереджено на національному (українському) контексті. Разом з тим, залишається не висвітленим огляд глобальної статистики аварійності в міжнародному судноплавстві, що дозволило б

провести повноцінне порівняння та обґрунтувати актуальність дослідження в ширшому, світовому масштабі.

2. У підпункті 1.3.1 «Особливості методів планування та оптимізації маршрутів суден» розглядаються підходи до оптимізації, однак не враховано особливості роботи алгоритмів в умовах погіршення супутникового зв'язку, що має місце у прибережних районах або вузьких каналах.

3. У пункті 3.1 «Інформаційне забезпечення судна про погодні умови» описано загальні джерела гідрометеоінформації, однак не розкрито специфіку роботи цих систем у регіонах з обмеженим зв'язком, зокрема в арктичних або екваторіальних широтах.

4. У висновках до третього розділу зазначено ефективність графоаналітичного методу, однак не подано прикладів кількісної похибки чи оцінки точності при дії комбінованих збурень. Це могло б доповнити обґрунтованість запропонованого підходу.

5. Запропонований у дисертації алгоритм стабілізації руху судна ефективно описаний з позиції гідродинамічних та зовнішніх збурень, проте не враховує змін фізико-хімічних характеристик води (зокрема в гирлових зонах або при таненні льоду), що може суттєво впливати на навігацію.

6. У розділі 5.1.2 «Умови навколишнього середовища під час експерименту» наведено основні фактори, однак відсутня інформація про моделювання або перевірку алгоритмів в умовах обмеженої видимості або підвищеного хвилювання — типових сценаріїв для критичних режимів судноводіння.

7. У розділі, присвяченому практичному застосуванню запропонованих алгоритмів (зокрема, пункт 5.1.1 та підсумкові висновки), зазначено про можливість їх інтеграції в судові навігаційні системи. Водночас, у тексті відсутня деталізація щодо способів апаратної або програмної реалізації цієї інтеграції, а також не вказано, як запропоновані рішення можуть бути адаптовані до вже існуючих типових судових консолей або систем автоматичного управління.

Зазначені зауваження мають переважно уточнюючий характер та не знижують високого рівня виконаного наукового дослідження.

Загалом дисертація та наукові публікації мають достатній **науковий рівень**, забезпечують якісне розв'язання поставленого наукового завдання (що підтверджуються досягненням наукових результатів та формулюванням наукового положення) та свідчать, що здобувачка володіє методологією наукової діяльності та здатна до самостійної наукової діяльності.

Дисертаційна робота Сінюти Катерини Олександрівни «Удосконалення систем управління судном за маршрутом» відповідає вимогам «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 р. № 44.

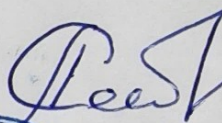
Вважаю, що Сінюта Катерина Олександрівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт.

Рецензент, доктор технічних наук, професор,

професор кафедри морських перевезень

Національного університету

«Одеська морська академія»



Ігор ПЕТРОВ

