

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, доцента,
завідувача кафедри суднових енергетичних установок
Національного університету «Одеська морська академія»
Міністерства освіти і науки України,

Сагіна Сергія Вікторовича

на дисертаційну роботу **Зазірного Андрія Андрійовича**
«Методи формалізації процесу управління судном для
підвищення ефективності функціонування
суднових ергатичних систем зі зміною структурою»,

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт)

Дисертацію виконано в Державному університеті інфраструктури та
технологій (м. Київ) Міністерства освіти і науки України

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

За даними пошукових сайтів www.marinetraffic.com, <https://gijn.org>, www.shippingexplorer.net, які забезпечують відстеження руху морських суден, одночасно у Світовому океані знаходяться 87000...102000 транспортних засобів, що здійснюють перевезення пасажирів, транспортування різноманітних вантажів, вилов риби та морепродуктів, а також виконують проведення кабельних трас, заведення якорів, постачання спеціального обладнання та технічних рідин на морські нафто- та газодобувні платформи. Щільність судноплавства підвищується у морських каналах та проливах, прибережний районах, а особливо у акваторіях портів та під час руху суден внутрішніми водними шляхами або у складі загального каравану. В таких умовах відстань між суднами зменшується до значень, при яких будь які відхилення в функціонуванні суднових ергатичних систем можуть

привести до виникнення аварійної ситуації, та як наслідок – зіткненню суден, втраті вантажу, забрудненню довкілля, погрозі людського життя.

Володіння сучасними технологіями радіонавігаційного та гідрометеорологічного забезпечення руху суден; досконалість прикладних програм, що дозволяють оптимізувати вантажний план судна та визначити його осідання, остійність та швидкість; використання системи глобального морського радіозв'язку дозволяють розробити покроковий алгоритм управління рухом судна на всьому протязі переходу від порту до порту та виконати детальне планування цього морських перевезень.

При цьому під час безпосередньої експлуатації суднового пропульсивного комплексу (а саме: корпусу судна, енергетичної установки та рушія) відбуваються відхилення реальної (поточної) ситуації від тієї, що була запланована, модульована або розрахована. Досвід експлуатації; аналіз аварійних ситуацій, що сталися під час навігації та управління рухом морських та річкових суден; накопичення варіантів їх вирішення; рекомендації, що розроблені для дії в надзвичайних умовах; охоплюють велику кількість можливих випадків та сприяють розв'язанню завдань з забезпечення безпечної роботи морських суден. Проте у разі виникнення небезпечної ситуації судноводій повинен визначити з спектру рекомендованих варіантів управління судном такий, що краще за інших попереджує її розвиток та забезпечує усунення.

Вказане підтверджує наявність визначеного автором (Зазірним Андрієм Андрійовичем) нерозв'язаного науково-прикладного завдання з розробки методів формалізації процесу управління судном для підвищення ефективності функціонування судових ергатичних систем зі зміною структурою.

Робота виконувалася відповідно до положень Морської доктрини України на період до 2035 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 1307, та змінами, що внесені згідно з

Постановами Кабінету Міністрів України № 1108 від 18 грудня 2018 р. та № 1023 від 28 жовтня 2020 р.

Наукові розробки, що запропоновані в дисертаційній роботі, були затребуваними та використаними під час наукової і науково-технічної діяльності Державного університету інфраструктури та технологій.

2. Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків і рекомендацій

Наукові результати, отримані в дисертаційному дослідженні, достовірні, оскільки базуються на проведеному інформаційному пошуку та поглибленому аналізі наукових джерел за темою роботи; використанням методів дослідження, що базуються на сучасному математичному програмному апараті та визнаних способах комп'ютерного імітаційного моделювання; збігом результатів застосування запропонованих моделей з результатами розвитку реальних подій, що сталися під час прийняття рішень судоводієм у процесі управління судном в небезпечній ситуації.

Основні результати дисертаційного дослідження у 2018-2020 рр. пройшли апробацію на наукових, науково-практичних та науково-технічних конференціях, що проводилися в Україні та зарубіжних країнах, а саме:

- Всеукраїнської інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Технічні науки в Україні : сучасні тенденції розвитку», 20-21 листопада 2019 р, Державний університет інфраструктури та технологій, Київ;

- XV International Scientific and Technical Conference, Azerbaijan State Maritime Academy, 5 May 2020;

- I International Scientific and Theoretical Conference The process and dynamics of the scientific path, 26 Feb. 2021, – Athens, Scintia;

- II Міжнародній науково-практичній морській конференції кафедри СЕУ і ТЕ Навчально-наукового інституту Морського флоту Одеського національного морського університету, Одеса, 2020 р.

Новизна наукових результатів дисертаційного дослідження Зазірного Андрія Андрійовича полягає в:

- вперше розроблено метод формалізації знань про процес оцінки дій судноводія судна-потенційної загрози, який (на відміну від існуючих) побудований на комплексному використанні методів розпізнавання навігаційної обстановки та маніпуляції знаннями про цілі та завдання судноводія судна-загрози, що дозволяє підвищити оперативність та обґрунтованість прийняття рішень судноводієм у процесі управління судном в небезпечній ситуації;

- удосконалено метод формалізації процесу оцінки навігаційної обстановки у районі плавання, який, на відміну від відомих, базується на використанні моделі динамічного простору рівнів небезпеки зон в районі плавання, яка враховує екстремальність ситуації та стан судноводія і дозволяє підвищити обґрунтованість прийняття рішень судноводія;

- одержав подальшого розвитку метод узгодження складових ергатичної системи управління судном який, на відміну від відомих, базується на використанні нечіткого нейромережевого підходу, що дозволяє виконувати індивідуально-адаптований контроль і підвищувати оперативність та обґрунтованість прийняття рішень судноводієм.

Висновки, що зроблені за результатами теоретичних та експериментальних досліджень, підтверджують розв'язання головного та часткових завдань, мають теоретичну або практичну доказову базу, однозначні та не викликають сумнівів.

Впровадження розробленого методу формалізації знань про процес оцінки дій судноводія судна-потенційної загрози, поширення використання удосконаленого методу формалізації процесу оцінки навігаційної обстановки у районі плавання, застосування методу узгодження складових ергатичної системи управління судном який суттєво зменшує час прийняття рішень у небезпечній ситуації та сприяє підвищенню рівня безпеки морського судноплавства.

3. Практичне значення одержаних результатів.

Результати дисертаційної роботи можуть бути використані при проектуванні, розробці (вдосконаленні) перспективних систем управління рухом судна та систем автоматизованої радіолокаційної прокладки.

Результати досліджень реалізовані для судноводіїв у дослідницькій діяльності ТОВ «Червона Рута», а також в навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій, підчас підготовки до практичних занять з дисциплін «Управління морехідними якостями судна» та «Автоматизовані комплекси судноводіння».

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

Усі результати дисертації з достатнім ступенем повноти опубліковані у 4 наукових працях, з яких:

3 – у наукових періодичних фахових виданнях України (що входять до переліку наукових фахових видань України, які рекомендовані Міністерством освіти і науки України для публікації результатів дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук);

1 – в іноземному періодичному науковому виданні, яке входить до міжнародної наукометричної бази даних Scopus;

2 – у збірках матеріалів міжнародних та Всеукраїнських наукових конференцій;

2 – у збірках матеріалів міжнародних конференцій, що проводилась у іноземній країні.

Наукові праці Зазірного А. А. відповідають п. 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167.

5. Відсутність порушення академічної доброчесності.

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою інтернет-сервісу <https://advego.com/antiplagiat>, <https://progaonline.com/antiplagiat> на основі відкритих інтернет-ресурсів.

За результатами перевірки дисертаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату встановлена відсутність порушення академічної доброчесності.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають коректне посилання на відповідне джерело.

6. Структура й обсяг дисертації. Відповідність дисертації та її змісту встановленим вимогам

Дисертація містить анотацію, список прийнятих скорочень, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 181 сторінку, зокрема: основний текст 136 сторінок, список використаних джерел із 131 найменування на 13 сторінках, 3 додатку на 14 сторінках, 36 рисунків, 8 таблиць.

При загальному оцінюванні дисертаційної роботи слід зазначити, що вона є завершеним і цілісним дослідженням з чіткою структурою і логічним викладом матеріалу. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача.

Дисертацію написано сучасною науково-технічною мовою. Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття.

Дисертаційна робота Зазірного Андрія Андрійовича є завершеною науковою працею. Оформлення дисертації відповідає вимогам п. 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

7. Зауваження

7.1. У п. 1.3 під час аналізу аварійних випадків, що стались як результат порушення вимог до організації безпечної навігації морських транспортних суден, не визначено відсотковий розподіл цих події між суднами різного призначення (балкерів, контейнеровозів, танкерів, пасажирських суден та ін.).

7.2. Під час розв'язання першого допоміжного завдання дисертаційного дослідження автором для розробки рекомендації судноводію запропоновано термін «управлінські дії», якій більш стосується забезпечення менеджменту морських суден з боку судноплавних компаній.

7.3. У п. 2.3 автором розроблена та запропонована модель, що забезпечує оцінку навігаційної обстановки на основі формалізації явних і неявних експертних знань. При цьому не вказано відхилення результатів цієї моделі від існуючих, огляд яких було виконано автором.

7.4. На стор. 69 автором наведена діаграми для визначення зон маневру судна під час виконання небезпечного маневрування, яке пов'язане з забезпеченням безпеки судноплавства в обмеженій акваторії, але не визначено як впливає на остійність судна випадкова зміна повітряних та хвильових навантажень, що виникають у таких умовах.

7.5. На стор. 99 під час визначення небезпечної дистанції розходження суден наведені залежності, з яких незрозуміло, якій показник враховано під час розрахунків – водотоннажність судна або його дедвейт.

7.6. У третьому розділі, що присвячений розв'язанню завдання з розробці методу формалізації знань про процес оцінки дій судноводія судна-потенційної загрози, не визначено, як враховані морехідні якості цього судна.

7.7. Під час розробки методу узгодження технічного та біологічного сегментів ергатичної системи управління судном автором запропоновано оригінальний варіант співставлення цих показників між собою. При цьому не визначено як враховані вимоги Міжнародних конвенцій MARPOL та SOLAS.

7.8. Дослідження та їх результати, що наведені у розділі 3 виконані для судна-потенційної загрози, що здійснює рух. При цьому судно, що стоїть на якірній стоянці або знаходиться у дрейфі також може уявляти з себе потенційну загрозу. Тому дослідження розділу 3, доцільно поширити також на ці випадки.

7.9. У п.4.3 з метою впровадження нечіткої нейронної мережі для виконання небезпечного маневрування з метою попередження зіткнення використовувалася архітектура ННМ ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) з логічним виведенням Сугено. При цьому не визначено, в який спосіб враховуються додаткові маневрові збурення, що здійснюються під час використання підрюлюючого пристрою. Також не визначено можливість цієї архітектури для суден динамічного позиціювання, кількість яких постійно збільшується.

7.10. В дослідження окремо винесено завдання «оцінка ефективності розроблених методів», але після кожного з розроблених автором методів в тексті дисертації подібні оцінки виконані. Тому доцільно було їх лише доповнити запропонованими рішеннями та рекомендаціями.

8. Висновки

Зазначені вище зауваження та недоліки мають переважно уточнювальний характер або стосуються напрямків подальших досліджень та вдосконалення отриманих результатів. Дисертаційна робота Зазірного Андрія Андрійовича «Методи формалізації процесу управління судном для підвищення ефективності функціонування суднових ергатичних систем зі зміною структурою», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт) є цілісною завершеною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують актуальне науково-технічне завдання, мають наукову новизну і практичне значення.

Дослідження містить нові, не захищені раніше, науково-обґрунтовані результати та висновки, які мають суттєве значення та сприяють підвищенню ефективності функціонування суднових ергатичних систем зі зміною структурою.

Отримані в роботі теоретичні результати рекомендуються до використання в державних та приватних судноплавних компаній, береговий склад яких виконують операційне управління морськими суднами, а судові навігаційні офіцери забезпечують рух судна морськими та річковими шляхами.

Рекомендації, що розроблені та запропоновані автором доцільно використовувати під час навчання, тренування та набуття компетентностей з безпечної навігації морських та річкових суден.

Дисертаційна робота відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України до кваліфікаційних наукових праць, а саме наказу Міністерства освіти і науки України №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. та «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

Вважаю, що **Зазірний Андрій Андрійович** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,

доктор технічних наук, доцент,

завідувач кафедри суднових енергетичних установок

Національного університету «Одеська морська академія»

Міністерства освіти і науки України



С. В. Сагін — С. В. Сагін
30.04.21