

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, доцента, професора НУОМА,
професора кафедри «Морські перевезення» Національного університету
«Одеська морська академія»
Міністерства освіти і науки України
Петрова Ігоря Михайловича
на дисертаційну роботу Сурінова Ігоря Леонідовича за темою:
«Удосконалення методики навігаційного планування шляху судна під час
лоцманського проведення»,
що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
271 – «Морський та внутрішній водний транспорт» (галузь знань 27 –
«Транспорт»)

1. Актуальність теми дослідження

Проведений здобувачем аналіз аварійності суден показує, що найбільш небезпечними ділянками для проходження суден є акваторії портів (69,3 % від усіх аварій за 2017-2023 роки), а існуючі форми «Pilot Passage Plan», на жаль, носять рекомендаційний характер і не можуть бути використані для деяких ситуацій. Згідно зі звітами Державної служби морського та річкового транспорту (Морської адміністрації), аварійні події на морському транспорті в Україні в 2018-2022 роках мають тенденцію до зменшення. Однак, більш вірогідно, що такі зміни зумовлені різким зменшенням кількості суден, які заходили до морських портів України під час дії військового стану.

Актуальність вирішення завдань, спрямованих на підвищення безпеки судноплавства у стиснених умовах, підтверджується ускладненням навігаційних рішень під час пандемії COVID-19. У цей час лоцмани не могли вільно підійматись на судна, що приводило до затримок у доставці, а інколи до зіпсування вантажів. Існує безліч завдань практичної навігації, де необхідно вирішувати задачі маневрування у складних умовах, у тому числі при функціонуванні безпілотних суден. Виникла необхідність провести аналіз усіх

можливих методик організації безпечноого проходження суден в портових акваторіях та під час заходу/виходу із порту, коли прийняття лоцмана на борт судна не можливо, або дуже складно. Таким чином, розроблення методик автоматизованого планування безпечної шляху та управління маневруванням при плаванні судна у стиснених умовах є дуже актуальною задачею.

Нагальна потреба у розроблені інноваційних методик, використання яких дозволяє підвищити рівень безпеки під час маневрування суден у складних умовах за рахунок покращення процесів управління, підвищення оперативності та точності їх виконання, у тому числі під час лоцманського проведення суден, є для сьогодення *актуальною*, що потребується практикою.

2. Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків і рекомендацій

Достовірність наукових результатів, отриманих в дисертації, обґруntовується наступним:

1. Проведено аналіз гідрометеорологічних факторів в порту Чорноморськ. Проаналізовані усі «Журнали спостережень» за метеорологічними явищами з 2013 по 2023 роки, а також Кадастри морських портів України за цей же період. Натурні спостереження проводились на базі гідрометеорологічного центру порту Чорноморськ, що по своєму суднообігу займав лідируюче місце серед портів України.

2. Виконано 500 спостережень шляху руху суден по акваторії порту Чорноморськ, з яких 200 виходів та 300 заходів. Спостереження проводились з 07.10.2020 по 03.06.2023 роки на базі додатку Marine Traffic.

3. Виконано верифікацію роботи плагіну «Path Planning IS» на судні «Nordic Luebeck» під час виходу з порту Клайпеда, Литва, 08.03.2021. Судно потрапило під дію обмежень, викликаних пандемією COVID-19, коли серед членів екіпажу були інфіковані особи, тому лоцман не міг піднятися на борт. Береговою службою прийнято рішення покласти вихід судна з порту на капітана. В свою чергу капітан судна, вивчивши запропонований алгоритм розрахунку

траєкторних точок (ТТ) для побудови маршруту та контролю проходу по ньому, використав його для проведення судна акваторією порту, що підтверджено актом впровадження.

4. Апробовано проходження суден на тренажері в НУОМА судноводіями з використанням суднового лоцманського плану проведення. Було виконано 30 експериментів, а саме: 5 заходів до порту Гонконг, 5 виходів з порту Гонконг, 5 заходів до порту Сан-Франциско, 5 виходів з порту Сан-Франциско, 5 проходів проливу Ла-Манш із заходу на схід і 5 проходів проливу Ла-Манш зі сходу на захід. Експерименти підтвердили наочність використання матриць ТТ для плавання в стиснених умовах.

Отримані результати підтверджуються *актами впровадження*:

- у дослідний процес маневрування судном «Nordic Luebeck» під час виходу судна із порту Клайпеда (Литва) без присутності лоцмана на борту судна (акт впровадження від 08.03.2021 р.);
- при розрахунках параметрів циркуляції судна «Nordic Luebeck», залежно від завантаження судна та його швидкості під час виконання маневру (акт впровадження від 15.05.2021 р.);
- під час спостереження, аналізу і систематизації процесів маневрування суден у порту Чорноморськ за період з 07.10.2020 до 03.06.2023 рр. включно (акт впровадження від 03.07.2023 р.);
- на тренажерному комплексі ПО «Центр підготовки та атестації плавскладу» НУОМА, де верифіковано плагін «Path Planning IS» до існуючої системи е-навігації (акт впровадження від 05.07.2023 р.);
- у складову частину звіту за НДР № 0123U101463 кафедри «Управління судном» НУОМА за 2022-2023 рр. за темою «Удосконалення методів управління та експлуатації суден» (акт впровадження від 26.09.2023 р.);
- у навчальну дисципліну «Управління ресурсами навігаційного містка» кафедри «Управління судном» Навчально-наукового інституту навігації НУОМА (акт впровадження від 27.09.2023 р.) та у вигляді навчального посібника

«Маневрування суден під час розходження» (акт впровадження від 14.06.2023 р.).

3. Основні результати і методика виконання досліджень

Наукова новизна отриманих результатів дисертації полягає у пропонуванні методики розрахунку координат траєкторії шляху маневрування судна в стиснених умовах плавання за допомогою таблиці шляхових точок, даних про характеристики повороткості судна і геометрії акваторії для маневрування у вигляді матриць траєкторних точок, що дозволяє знизити ризики виникнення аварійних ситуацій через непорозуміння між лоцманом та капітаном судна, підвищити якість контролю за рухом судна, а також організувати безпечне проходження припортовою акваторією, територією порту та фарватером або каналом.

У дослідженні захищаються наступні наукові результати:

- ***уперше запропоновано*** здійснювати планування координат руху судна, яке відрізняється від стандартного рішення використанням додаткової математичної обробки траєкторних точок за таблицями шляхових точок з формулюванням рекомендацій з управління при маневруванні, що у сукупності забезпечує більш безпечне проходження судна у стиснених умовах плавання;
- ***удосконалено методику*** побудови «Суднового плану лоцманського проведення», яка відрізняється від розробленої в НУОМА впровадженням у електронну картографічну навігаційно-інформаційну систему судна додаткового плагіну, використання якого дозволяє урахувати при побудові плану динамічні характеристики судна;

- ***удосконалено методику*** планування координат траєкторії руху судна при маневруванні у стиснених умовах, яка: 1) ураховує обмін інформацією (лоцман – капітани – СУРС); 2) забезпечує завчасну передачу рекомендованого шляху проходу судна у вигляді уточнених шляхових точок; 3) оброблює та перераховує актуальній маршрут у координати траєкторних точок; 4) ураховує вплив типу палива на можливості маневрування; 5) здійснює контроль за рухом судна за координатами траєкторних точок;

– отримала подальший розвиток методика визначення координат судна при його маневруванні у стиснених умовах, яка відрізняється оперативним визначенням допустимого куту зсуву, що дозволяє завчасно скорегувати курс для виходу на лінію заданого безпечної шляху при існуючих погодних умовах.

4. Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих наукових результатів полягає у розробленні методики планування координат безпечної шляху слідування судна в стиснених умовах та автоматизованого контролю за маневруванням за маршрутом згідно з рекомендаціями ММО. Одне із практичних застосувань отриманих наукових результатів дає змогу підвищити рівень порозуміння капітана судна про умови слідування портовою акваторією і лоцмана, про маневрені характеристики судна.

У дисертаційному дослідженні відображені та підтвержені отримані здобувачем *програмні результати освітньо-наукової програми НУОМА*, що викладена на офіційному сайті університету, а саме: знання та розуміння методології наукового пізнання; досвід застосування Етичного кодексу вченого України; набуття передового досвіду проведення наукових досліджень; участь у широких дискусіях та обговореннях; всебічна обізнаність щодо актуальних досліджень у сфері експлуатації морських та річкових суден; уміння обирати та ефективно використовувати теоретичні та практичні інструменти досліджень у сфері морського та річкового транспорту; прогнозування наслідків прийняття рішень у галузі морського та річкового транспорту.

5. Повнота викладення основних результатів дисертації у наукових виданнях

За темою дослідження здобувачем було опубліковано **27 наукових статей**, з яких 2 – у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України; 4 – у виданнях, включених до наукометричної бази Scopus; 6 – в інших іноземних та вітчізняних виданнях (4 – у наукових журналах

та 2 – у збірці матеріалів наукових конференцій); 15 – у збірках за матеріалами міжнародних конференцій; 3 – *патенти на корисну модель*.

При цьому, 8 наукових праць виконані здобувачем одноосібно. Серед тих, які виконані у співавторстві, здобувачу належать оригінальні ідеї та розробки, наприклад: організація плану роботи буксирної команди під час допомоги судну у маневруванні; розробка алгоритму роботи плагіну по визначеню ТТ для конкретного судна; розробка алгоритму побудови ТТ для постановки на якір; використання дуальної паливної системи при маневруванні в стиснених умовах; організація роботи команди містка під час аварійних ситуацій в порту; організація кібербезпеки під час використання плагіну «Path Planning IS», та інші.

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

Дисертаційна робота складається із розширеної анотації, переліку прийнятих скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 409 сторінок, з них 146 сторінок основного тексту, 32 рисунки, 26 таблиць, перелік використаних джерел з 171 найменування на 22 сторінках, 10 додатків на 210 сторінках.

Дисертаційна робота здобувача Сурінова Ігоря Леонідовича є завершеним науковим дослідженням, оформлена згідно з існуючими вимогами МОН України, «Порядком 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 і «Вимогами до оформлення дисертації», затвердженими наказом МОН України від 12 січня 2017 р. № 40.

Зauważення

1. На с. 44 наведено рис. 1.2 «Порівняльний аналіз кількості аварійних подій на морському та річному транспорті в Україні з 2018 по 2022 роки», однак,

у репрезентативності вибірки можна сумніватися через введення та дії з 2022 р. військового стану.

2. На рис. 3.4 на с. 94 слід додати позначення «%» біля відповідних значень.

3. Останнім часом реклама, зокрема, в Інтернеті пропонує різні комп'ютерні програми, наприклад, «Chart Plotter Navigation». Це – імітаційні програми, орієнтовані на практичних судноводіїв, які містять найпростіші алгоритми, яких досить багато, щоб не доручати цю множину елементарних обчислень людині. Здобувачем не дуже чітко сформульовано, яку саме новизну носить розроблений plagін «Path Planning IS».

4. У роботі відсутній аналіз забезпечення утримання судна у запланованому безпечному коридорі в залежності від його маневрових характеристик, погодних умов; типу, потужності та розташування буксирів. Не враховується зміна маневрових характеристик судна в залежності від його завантаження та співвідношення глибини до осадки.

5. Не враховується зростання дрейфу судна і відповідно бокового відхилення від маршруту в умовах сильного вітру (як, наприклад, при аварії судна «Ever Given» 23 березня 2021 р. у Суецькому каналі).

Висновки

Основні положення дисертаційної роботи здобувача вченого ступеня доктора філософії Сурінова Ігоря Леонідовича за темою «**Удосконалення методики навігаційного планування шляху судна під час лоцманського проведення**» та його результати містять наукову новизну у вигляді наукового результату, теоретичне значення у вигляді доведеної гіпотези про маневрування судном по заданим траекторним точкам, та практичне значення, що підтверджується низкою патентів, які удосконалюють методику лоцманського проведення.

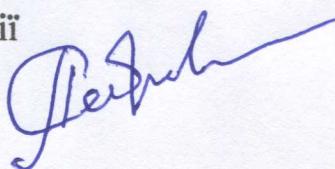
Зазначені зауваження не знижують загального позитивного враження від якісного і акуратного виконання дисертаційної роботи та не змінюють високої оцінки її результатів.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні і відповідає «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженному постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, вимогам Міністерства освіти і науки України, наказ від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 31 травня 2019 р. № 759).

Вважаю, що здобувач Сурінов Ігор Леонідович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – «Морський та внутрішній водний транспорт» (галузь знань 27 – «Транспорт»).

Рецензент:

доктор технічних наук, доцент,
професор НУОМА, професор
кафедри «Морські перевезення»
навчально-наукового інституту навігації
Національного університету
«Одеська морська академія»



Ігор ПЕТРОВ

