

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, доцента,
професора кафедри «Безпека морського судноплавства» ІПО ЦПАП
Національного університету «Одеська морська академія»

Міністерства освіти і науки України

Піпченка Олександра Дмитровича

на дисертаційну роботу Конона Владислава Валентиновича за темою:

**«Удосконалення процесу моніторингу стану контейнерних вантажів для
забезпечення безпеки морських перевезень»,**

що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
271 – «Морський та внутрішній водний транспорт» (галузь знань 27 –
«Транспорт»).

1. Актуальність теми дослідження

Контейнерні перевезення в сучасному світі є одним з найбільш прогресивних методів морського транспортування вантажів. Їх ефективність визначається рядом переваг, серед яких, однією з ключових є можливість перевезення майже всіх типів вантажів в універсальних та спеціалізованих контейнерах. В свою чергу, зростання попиту на контейнерні перевезення сприяє збільшенню світового контейнерного флоту за рахунок великих контейнеровозів. Однак інтенсифікація морських транспортних потоків, збільшення обсягів вантажів, зростання розмірів суден, постійні зміни в морській галузі, а також людські помилки є факторами, що підвищують ризики морських аварій. Морським контейнерним перевезенням властиві не тільки загальні ризики, які застосовні морській галузі загалом, а ще й такі, що обумовлені особливостями конструкції контейнерних суден, їх вантажів, технологіями перевезення та проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Наприклад, велика кількість контейнерів, а також щільність їх розміщення, на палубі та в трюмах надвеликого контейнерного судна означає складнощі в реалізації заходів пожежної безпеки. Порушення технології перевезення небезпечних вантажів, некоректне або відсутнє їх декларування можуть призвести до потенційного забруднення навколишнього середовища, вибухів, пожеж, травмування та загрози життю людей. Крім того, різноманітність вантажів, що варіюється від безпечних побутових товарів до небезпечних матеріалів, додає складності та непередбачуваності таким ситуаціям. Таким чином, визначений в даному дисертаційному дослідженні його основний напрямок, а саме удосконалення процесу моніторингу за температурним

станом контейнерних вантажів в контексті забезпечення безпеки морських перевезень є актуальним та перспективним. Виконаний в роботі аналіз літературних джерел, зокрема матеріалів досліджень та статистичних даних, в зазначеному напрямку, в свою чергу, також обґрунтовує актуальність тематики даного дисертаційного дослідження.

2. Основні результати і методика виконання досліджень

Отримані наукові результати даної дисертаційної роботи зумовлюють її наукову новизну, що полягає в розробці нового методу та моделі системи оцінки і автоматизованого безперервного спостереження температурного стану контейнерних вантажів й відповідної ідентифікації джерела займання в реальному часі при їх перевезенні морем із залученням термографічних пристроїв.

В ході даного дослідження також були досягнуті наступні результати:

- вперше розроблено метод визначення контейнера-джерела займання, а саме його температури й позиції, в полі зору одиничного тепловізору при спостереженні деякої кількості контейнерів у вантажному просторі контейнерного судна, що забезпечує визначення позиції контейнера-джерела займання та його температури в межах поля зору тепловізору;
- вперше запропоновано параметри й залежності, необхідні для складання схеми розміщення тепловізорів в межах вантажного простору контейнерного судна, з урахуванням судових умов перевезення вантажів та особливостей такої схеми, що при розрахунку кількості тепловізорів дозволяють врахувати кількість контейнерів в межах «сліпої зони» сумарного поля зору тепловізорів, загальну кількість контейнерів у вантажному просторі й кількість контейнерів в полі зору одиничного тепловізору;
- вперше розроблено алгоритми обробки температурних даних та оцінки стану вантажів, зокрема у «сліпих зонах» спільного поля зору деякої кількості тепловізорів, в контексті системи безперервного спостереження за температурним станом контейнерних вантажів, що дозволяють визначити значення температур в межах сумарного поля зору тепловізорів з прив'язкою до ідентифікованих об'єктів спостереження (контейнерів), визначити джерело-займання, зокрема у «сліпій зоні» зазначеного сумарного поля зору з використанням цифрової нейронної мережі.

В ході виконання даного дисертаційного дослідження були використані методи емпіричного, теоретичного та експериментально-теоретичного рівнів наукового пізнання. Методом дедукції, були визначені проблеми організації безпеки перевезень контейнерних вантажів й встановлено напрямок дослідження та тема дисертації. Використовуючи методи системного підходу,

було виконано декомпозицію головного завдання дослідження на окремі складові елементи й забезпечення методологічного обґрунтування дисертаційного дослідження. В роботі проведено натурні спостереження; виконано моделювання поля зору одиничного тепловізора; визначено й формалізовано залежності між координатними системами об'єктів спостереження та їх зображень в судових умовах використання; виконано формалізацію даних таких зображень, а також параметрів, необхідних для складання схеми розміщення певної кількості тепловізорів у вантажному просторі контейнерного судна. Із використанням інструментів структурного аналізу, а також системного і об'єктного моделювання, в роботі побудовано алгоритми для обробки температурних даних та оцінки стану контейнерних вантажів в контексті моделі вищезазначеної системи. З метою реалізації оцінки температурного стану вантажів, що розташовані у «сліпих зонах» сумарного поля зору тепловізійних камер визначено відповідні алгоритми та методи цифрових нейронних мереж. Також, базуючись на попередньо визначених й формалізованих залежностях, в роботі проведено імітаційне моделювання, із залученням тривимірних моделей вантажів і вантажного трюму.

3. Практичне значення отриманих результатів

Основні теоретичні і практичні результати, що отримані в даному дисертаційному дослідженні, можуть бути впроваджені на контейнерні судна з метою забезпечення безпеки морських перевезень та судноплавства, зокрема при розробці й удосконаленні судових систем пожежної безпеки, моніторингу та контролю за станом небезпечних вантажів. Також, відповідно до представлених в роботі актів впровадження, результати даного дисертаційного дослідження використовуються в навчальному процесі кафедри морських перевезень при викладанні дисципліни «Технологія перевезення вантажів»; впроваджено у навчальний процес курсів підвищення кваліфікації в Інституті післядипломної освіти «Центр підготовки та атестації плавскладу» Національного університету «Одеська морська академія»; впроваджено в освітню компоненту «Дослідницький практикум», відповідно до освітньо-професійної програми другого магістерського рівня підготовки «Навігація і управління морськими суднами». Також результати відображені в звіті науково-дослідницької роботи «Формування транспортно-технологічних процесів розвитку функціонування морської галузі» (№ ДР 0122U201980, Розділ 4 – Розробка методів забезпечення безпеки мореплавства судна при перевезенні небезпечних вантажів, п. 4.1 – Розробка методу ідентифікації

джерела займання в полі зору одиничного тепловізору в межах вантажного простору контейнеровозу).

4. Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість отриманих наукових результатів і положень зумовлена методологічним забезпеченням, що викладено у другому розділі дисертаційної роботи, визначеною метою, гіпотезою і головним завданням дослідження; базується на аналізі літературних джерел, що, серед іншого, зумовлює основний напрямок роботи і її тему. Також обґрунтування отриманих положень та результатів підтверджується актами впровадження дисертаційного дослідження. В свою чергу, новизна отриманих результатів підтверджується патентом України на корисну модель.

Достовірність отриманих результатів зумовлена апробацією основних результатів і положень роботи на ряді наукових конференцій, виконанням натурних спостережень під час реальних рейсів, а також результатами виконаного імітаційного моделювання.

5. Повнота викладення основних результатів дисертації у наукових виданнях

За результатами виконаних досліджень опубліковано 12 наукових праць, зокрема: у наукових фахових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії – 2; у закордонних наукових фахових виданнях, що індексуються у наукометричних базах Scopus та Web of Science – 3 (наукові видання відносяться до другого (Q2), третього (Q3) та четвертого квартилів (Q4)); патентів – 1; у збірниках матеріалів наукових конференцій – 6.

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

Дисертаційна робота складається з анотації, змісту, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел й додатків. Загальний обсяг роботи складає 242 сторінки, з них 122 сторінки основного тексту, 40 рисунків, 7 таблиць, список використаних джерел з 121 найменувань на 13 сторінках, 7 додатків на 92 сторінках. Зміст роботи відповідає тематиці дослідження і включає ретельний аналіз сучасних інформаційних і наукових джерел, а також

характеризується послідовністю і обґрунтованістю викладення матеріалу. В кінці кожного розділу приведені відповідні висновки.

Дисертаційна робота здобувача Конона Владислава Валентиновича є завершеним науковим дослідженням, що відзначається науковою новизною і практичним значенням. Робота відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019 р.) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (що затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) і може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

Зауваження

1. Стор. 90 – 3 рис. 4.1 та його відповідного опису не дуже зрозуміло де саме у наведеному прикладі, за концепцією, повинні розміщуватись тепловізійні камери, а саме у трюмі або на палубі судна.

2. З наведених у п. 4.1. матеріалів щодо схеми розміщення тепловізорів виникає питання стосовно врахування впливу зовнішнього середовища при визначенні такої схеми. Тобто, у випадку розміщення камер, наприклад, на відкритій палубі, як враховується, вплив сонячної радіації, вологості повітря, тощо.

3. В п. 4.4 багато інформації стосовно опису загальних алгоритмів нейронних мереж. Також використання, наприклад, функції Хевісайда в якості функції активації на сьогодні не є доцільним та поширеним. Тим паче, що за матеріалами дослідження, надалі використовується сігмоїда, а тому опис функції Хевісайда, а також деяких подібних матеріалів, в якості додаткової інформації, на наш погляд, є зайвим у зазначеному розділі.

4. В роботі, зокрема в четвертому розділі, використовується формулювання «цифрова нейронна мережа». На наш погляд, було б доцільніше використовувати формулювання «штучна нейронна мережа» від ANN – *Artificial Neural Network*, оскільки в сучасних наукових публікаціях абревіатура DNN, частіше розшифровується як *Deep Neural Network*, а не *Digital Neural Network*, на відміну від робіт минулих років.

5. На стор. 115 наведені деякі початкові умови щодо реалізації імітаційного моделювання. З тексту роботи не дуже зрозуміло яким чином були обрані ці умови. Додатково на стор. 125 відзначено, що в симуляції використовується схема, яка містить лише 40 контейнерів, однак нам не

зрозуміло звідки виникає таке обмеження, адже як, наприклад, зазначено на стор. 122 «... З метою імітації вантажного простору використано тривимірну модель вантажного трюму контейнерного судна (рис. 5.7) місткістю в 48 вантажних одиниць...»

6. На наш погляд, було б доцільно також роздивитись завантаження трюму не тільки 40-ка футовими, а й 20-ти футовими контейнерами та різними ступенями їх заповнення.

Висновки

Дисертаційна робота Конона Владислава Валентиновича за темою: «Удосконалення процесу моніторингу стану контейнерних вантажів для забезпечення безпеки морських перевезень» є завершеним науковим дослідженням, результати якого відзначаються науковою новизною і практичним значенням. Зазначені зауваження не знижують загального позитивного враження від роботи та не змінюють високої оцінки дисертаційного дослідження.

Робота характеризується достовірністю отриманих результатів і обґрунтованістю висновків та рекомендацій, виконана на належному науковому рівні й відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019 р.) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (що затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44).

Резюмуючи зазначене вище, вважаю, що здобувач Конон Владислав Валентинович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – «Морський та внутрішній водний транспорт» (галузь знань 27 – «Транспорт»).

Рецензент:

Завідувач кафедри «Безпека морського судноплавства»
Інституту післядипломної освіти
«Центр підготовки та атестації плавскладу»
Національного університету
«Одеська морська академія»,
доктор технічних наук, доцент



Олександр ППЧЕНКО