

## ВІДГУК

офіційного опонента завідувача кафедри мережових та інтернет технологій факультету інформаційних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка Міністерства освіти і науки України, доктора технічних наук, професора Кравченка Юрія Васильовича на дисертацію Бойко Світлани Олексіївни „Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом”, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт, галузь знань 27 – транспорт

**Актуальність теми дисертації.** Варте підкреслити те, що транспортна галузь України у цілому задовольняє лише базові потреби економіки та населення у перевезеннях. Рівень безпеки експлуатації, показники якості та ефективності перевезень пасажирів та вантажів, енергоефективності, техногенного навантаження на довкілля відповідають сучасним вимогам не в повному обсязі. Для покращення ситуації, яка існує особливо увагу потрібно приділяти саме заходам забезпечення безпеки експлуатації, тобто безпеки руху на транспорті, у тому числі морських та річних суден. Порівняльний аналіз аварійності на морському та річному флоті, який виконане авторкою дисертації, свідчить про позитивну тенденцію зменшення подібних ситуацій, але це не знижує актуальність наукових досліджень в галузі безпеки експлуатації морських та річних транспортних засобів. На даний час особливі інтереси мають наукові праці для покращення системи технічної експлуатації суден з метою безпеки руху морських та річних суден.

В сучасних умовах гостро стоїть наукове практичне завдання прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту (ЗРМТ) в умовах експлуатації за технічним станом. Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду розробки та впровадження систем прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту технічного стану як комплектуючих підсистем, так і засобів водного транспорту в цілому свідчить про можливість значного підвищення їх ефективності за рахунок розвитку математичного та алгоритмічного забезпечення. Актуальність наукових досліджень пов'язана з необхідністю визначення фактичного рівня надійності комплексів обладнання ЗРМТ в сучасних умовах експлуатації з метою науково-методичного забезпечення вирішення завдань продовження призначених термінів служби (ресурсів) як на рівні вирішення наукового завдання, так і для обґрунтування практичних рекомендацій. В практичній сфері це призводить до недостатньої інформаційної основи та виключає можливість підтримання нормативного рівня ефективності обладнання ЗРМТ при переведенні на експлуатацію за

технічним станом. Це в сукупності складає зміст наукового завдання дисертації, що має суттєве значення для науки і практики.

Отже, при вирішенні проблематики розвитку транспортної галузі України, водного транспорту зокрема, актуальним є наукове завдання яке полягає в удосконаленні моделей та методів прогнозування довговічності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом для вирішення завдань продовження призначених термінів служби (ресурсів).

Підтверджую високу ступінь актуальності обраної теми як для практики, так і для наукових досліджень, а також те що Бойко С.А. в своїй дисертації це логічне та повністю аргументоване довила.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана відповідно до Морської доктрини України на період до 2035 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 13074 та її нової редакції, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 18 грудня 2018 р.; Програми економічних реформ з урахуванням основних напрямів розвитку, визначених у Транспортній стратегії України на період до 2020 р., затвердженій розпорядженням КМУ від 20.10.2010 р. № 2174-р. в інтересах науково-дослідної роботи «Розробка комплексного показника якості пасажирських круїзних суден змішаного плавання в системі безцесалкових круїзних перевезень між портами Дніпра, Чорного моря та Дунаю» (номер держреєстрації 0116U03946), яка виконувалася у Державному університеті інфраструктури та технологій, у якій авторка приймала участь як виконавець. А також у відношенні до плану наукової роботи та науково-технічної діяльності Державного університету інфраструктури та технологій.

Ступінь обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, обумовлена збіжністю теоретичних результатів з результатами математичного моделювання. Достовірність одержаних наукових результатів забезпечується коректним використанням відомого математичного апарату, також збіжністю результатів з результатами, отриманими за допомогою раніше відомих методів та збіжністю теоретичних результатів з результатами комп'ютерного моделювання. Крім того, обґрунтованість наукових положень підтверджується результатами обговорення на численних наукових конференціях.

#### **Наукова новизна отриманих в роботі результатів.**

1. Удосконалено математичну модель процесу зміни технічного стану (рівня безвідмовності) обладнання засобів річкового та морського транспорту, в якій, на відміну від існуючої, передбачено врахування нерівноточних результатів оцінювання показника безвідмовності в якості вихідних даних для побудови моделей за результатами експлуатаційних спостережень.

2. Удосконалено метод прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу) обладнання засобів річкового та морського транспорту з використанням результатів експлуатаційних спостережень, в якій, на відміну від існуючої, передбачено врахування залежності похибки прогнозу від

спосіб розподілу експлуатаційних спостережень на вибірки, а також, при порівняльному використанні алгоритмів методу групового урахування аргументів запропоновано використовувати лінійну множинну регресійну модель для отримання достовірних оцінок показника довговічності в умовах використання обмеженої кількості вихідних даних при вирішенні завдань середньострокового прогнозування.

3. Удосконалено метод оцінки показників довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту при експлуатації за технічним станом для вирішення завдань продовження призначених термінів служби (ресурсів), в якій, на відміну від існуючої, передбачено врахування залежності ефективності комплексу обладнання засобів річкового та морського транспорту від зміни технічного стану його комплектуючих, для здійснення оцінки показників довговічності з урахуванням ієрархічно розгалуженої структурної схеми його побудови.

**Наукові публікації.** Основні результати дисертаційної роботи відображені у 8 наукових працях, серед них: 5 статей, опублікованих у співанотрестві у збірниках наукових праць, що входять до переліку видань, дозволених МОП України для публікацій результатів досліджень з технічних наук (у тому числі 1 у періодичному науковому виданні держави, яка входить до Європейського Союзу), 3 матеріалах науково-технічних конференцій

Підтверджую повноту викладу наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.

**Практичне значення отриманих наукових результатів.** Реалізація одержаних в роботі результатів доцільна в математичному та програмному забезпеченні, як складової технології автоматизації процесу прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу) обладнання ЗРМТ з використанням результатів експлуатаційних спостережень. Застосування запропонованих моделей і методів дозволяє підвищити достовірність прогнозу показників довговічності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом в деяких випадках до 12 %. Результати дисертаційних досліджень реалізовані у ДП «Укрводшлях» при підготованні судноводіїв (акт від 05.10.2020 р.); а також в навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій (акт від 01.10.2020 №14/а) під час створення курсу лекцій з дисциплін «Експлуатація засобів водного транспорту», «Інфраструктура водного транспорту». Наведені повні науково-обґрунтовані практичні рекомендації щодо визначення залишкового терміну служби (ресурсу) обладнання судна дозволяють розглянути можливість використання даних підходів у інших системах транспортних засобів, а також значно покращити систему технічної експлуатації судна за рахунок планування та своєчасного проведення відповідних заходів.

Результати дисертаційної роботи рекомендується використати у науково-дослідних, проектно-конструкторських організаціях, промислових виробництвах, а також інших установах, у практиці яких виникає необхідність

розробки та модернізації систем технічної експлуатації засобів морського та водного транспорту.

Дисертацію викладено державною мовою, з докладним та всебічним поданням інформації. Стиль викладення матеріалів щодо постановки та проведення досліджень, наукових положень, результатів, висновків та рекомендацій забезпечує легкість та доступність їх сприйняття.

Підкреслюю відсутність в дисертації Бойко С.О. порушення академічної доброчесності (академічного шахрайства, шахрайства, фабрикації, фальсифікації).

#### Недоліки та зауваження:

1. В першому розділі авторкою виконано аналіз деградаційних процесів зміни технічного стану річкового та морського транспорту, а також аналіз системи технічної експлуатації та її вплив на ефективність річкового та морського транспорту. Але недостатньо уваги приділено існуючому стану справ наукового обґрунтування продовження призначених термінів служби (ресурсів) транспортних засобів при експлуатації за технічним станом.

2. В підрозділі 1.4 (стор. 47-51) досить аргументовано та логічно обґрунтовано та сформульоване наукове завдання. Але при цьому відсутня математична формалізація даного наукового завдання стосовно удосконалення моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту при експлуатації за технічним станом для вирішення завдань продовження призначених термінів служби. Існуюча постановка завдання є загальною, а тому лише опосередковано пов'язана з обґрунтуванням доцільності використання конкретних наукових моделей та методів при отриманні наукових результатів. У такому разі для кожного наукового результату доцільно виконати відповідне математичне уточнення.

3. В дисертації представлено метод прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу) обладнання засобів річкового та морського транспорту з використанням результатів експлуатаційних спостережень. В даному методі передбачено врахування залежності похибки прогнозу від способу розподілу експлуатаційних спостережень на вибірки, а також запропоновано використовувати лінійну регресійну модель для отримання достовірних оцінок показника довговічності в умовах використання обмеженої кількості вихідних даних при вирішенні завдань середньострокового прогнозування. Але в сучасних умовах отримали широке впровадження методи інтелектуального аналізу даних, тому доцільно було б надати відповідне порівняння та обґрунтування обрання саме статистичного підходу.

4. Недостатньо уваги приділено практичним критеріям та показникам системи технічної експлуатації засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом. Доцільно було б надати розрахунки та результати моделювання конкретних прикладів та зробити висновки про зростання функціонала якості за рахунок застосування запропонованих в роботі наукових результатів.

5. В дисертації розглянуто питання оцінки економічної ефективності від реалізації запропонованих авторкою рекомендацій щодо реалізації розроблених моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового

та морського транспорту при експлуатації за технічним станом для вирішення завдань продовження призначених термінів служби. Додільне було б більш детально викласти матеріал стосовно модельного прикладу, саме з якого отримані кількісні оцінки економічної ефективності.

**Відповідність дисертації встановленим вимогам і загальні оцінки.**

Дисертаційна робота є закінченим, самостійно виконаним науковим дослідженням, в якому вирішено важливе актуальне наукове завдання удосконаленні моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту при експлуатації за технічним станом для вирішення завдань продовження призначених термінів служби (ресурсів). Дисертація містить наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні результати проведених здобувачем досліджень, що мають істотне значення для певної галузі знань та підтверджуються документами, які засвідчують проведення таких досліджень, а також свідчити про особистий внесок здобувача в науку та характеризуватися єдністю змісту.

Сформульована в дисертації мета досліджень досягнута. Дисертація виконана на високому науковому рівні, а результати досліджень є значним внеском в подальший розвиток теорії і практики створення систем автоматизованого прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту при експлуатації за технічним станом.

Дисертація Бойко Світлани Олексіївни відповідає вимогам „Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019р. № 167, а її авторка гідна присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт, галузь знань 27 – транспорт.

### Офіційний опонент

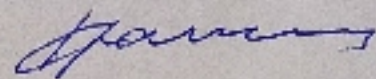
завідувач кафедри мережевих та інтернет технологій

факультету інформаційних технологій

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Міністерства освіти і науки України

доктор технічних наук, професор



Ю.В. Кравченко

" \_\_\_ " грудня 2020 р.