Голові спеціалізованої вченої ради ДФ 26.820.002
Державного університету
інфраструктури та технологій,
04071, вул. Кирилівська, 9, м. Київ

ВІДГУК

опонента доктора технічних наук, професора
Соломенцева Олександра Васильовича на дисертаційну роботу
Алєйнікова Михайла Владиславовича на тему: «Моделі і методи ефективного судноводіння з використанням інструментального методу навігації на річці Дніпро», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – Річковий та морський транспорт

Ступінь актуальності обраної теми. Дисертаційна робота спрямована на вирішення актуальної проблеми підвищення ефективності процесів експлуатації водних транспортних засобів на річці Дніпро шляхом застосування сучасного інструментального методу навігації. Під час досліджень були розроблені нові методи і моделі, що дозволяють автоматизувати виконання навігаційних задач в електронно-картографічній системі водних транспортних засобів на засадах використання механізмів самоорганізації та адаптації засобів електронно-картографічної інтелектуалізації.

Експлуатація засобів водного транспорту є найбільш тривалим етапом життєвого циклу суден. Відносна низка собівартість вантажних та пасажирських перевезень обумовлює постійну увагу науковців та експлуатаційного персоналу організацій, установ до актуальних питань галузі. Дійсно, проблема пошуку методів для високоефективного і безпечного руху водного транспорту з дотриманням вимог охорони навколишнього середовища на річці Дніпро була та залишається актуальною. Так, за даними офіційних організацій, рівень аварійності не знизився незважаючи на значні зусилля наукових працівників щодо вирішення проблем безпеки та організації ефективної роботи водного транспорту. Продовжують траплятися посадки суден на мілину, зіткнення суден, а найбільший відсоток припадає на аварії в умовах обмеженого маневрового простору (річки, портові зони, прибережне плавання).

Аналіз сучасних досліджень науковців показує, що ефективним механізмом безпечної експлуатації водних транспортних засобів є перехід на інструментальний метод навігації замість діючого візуального (лоцманського)

методу. На річці Дніпро вирішення такої проблеми безумовно знизить ризики безпечного судноводіння, надасть Державі значний економічний ефект. Застосування інструментального методу навігації на річці Дніпро стає особливо актуальним у зв'язку із введенням в дію змін до Наказу Міністерства інфраструктури України від 25.02.2011 № 7 щодо оснащення всіх категорій річкових суден обладнанням Inland ECDIS, Inland radar, Inland AIS, PIC починаючи з 2017 р. Але, разом з тим, слід зазначити, що Наказ Міністерства інфраструктури України вийшов, але з наукової та практичної точок зору не ясно, як виконувати його вимоги.

Можливість застосовування засобів електронно-картографічної інтелектуалізації з впровадженням запропонованих автором методів дозволяє ефективно управляти ресурсами (пам'ять, процесорний час тощо), від чого безпосередньо залежить ефективна та безпечна експлуатація водного транспорту, а також якість і швидкість обслуговування користувацьких запитів. Це дозволить значно зменшити або зовсім не використовувати традиційні і трудомісткі методи роботи з паперовими річковими навігаційними картами, посібниками і керівництвами для плавання під час виконання рейсу судна. Слід зазначити, що подібні методи не розроблялися і не проводився їх аналіз з наукової точки зору, що не дозволяє уникнути традиційних недоліків та підвищити ефективність експлуатації водного транспорту.

Таким чином, з урахуванням реальних обставин експлуатації водних засобів транспорту на річці Дніпро, а також неповного розв'язання наукових задач щодо удосконалення навігаційного забезпечення судноводіння водних засобів транспорту на цієї акваторії, вважаю, що обрана тема дослідження щодо розробки і впровадження методів застосування інструментального методу навігації на річці Дніпро є актуальною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Обґрунтованість наукових положень і висновків базується на використанні в процесі досліджень методів, які широко відомі в науці. Автором коректно сформульована мета і на її основі виконано часткові завдання дослідження.

У першому розділі автор послідовно описує існуючі підходи та тенденції розвитку базових математичних моделей для відображення топології простору векторних карт у засобах електронно-картографічної інтелектуалізації при експлуатації водного транспорту і аналізує їх недоліки. У главі також формуються деякі підходи до взаємного зближення інтегрально-інформаційних оцінок експлуатаційної діяльності оператора і динаміки сенсорно-перцептивних процесів. Автором здійснено огляд та аналіз літературних джерел за темою

дослідження, визначені малодосліджені аспекти процесів комплексної автоматизації розв'язування найбільш важливих навігаційних завдань для ефективної експлуатації і безпеки руху водного транспорту. Складена дорожня карта дисертації з визначенням кроків та механізмів реалізації.

Другий розділ присвячений методологічному забезпеченню наукових досліджень за темою дисертації. Розділ містить методологічні засади інтеграції нових методів комплексної автоматизації розв'язування найбільш важливих навігаційних завдань, що дозволяють уникнути традиційних недоліків та підвищити ефективність експлуатації водного транспорту.

Автором вдало запропоновано розв'язання наукової задачі комплексної автоматизації засобів електронно-картографічної навігації у вигляді її декомпозиції на ряд окремих задач і визначення відповідних методів для їх вирішення, які ґрунтуються на новій інтегральній парадигмі координованої дії інтелектуальних агентів складної динамічної системи. Відповідно до особливостей складної динамічної системи та її впливу на безпеку руху водного транспорту по кожному із запропонованих комплексних методів надано математичне обґрунтування розробки аналітичних моделей.

На фоні інших запропонованих аналітичних моделей можна виділити модель і основні етапи оптимізації структури інструментального методу навігації, визначення навігаційних параметрів для задач стабілізації руху судна та функціональної стійкості системи, модель двоканального режиму стабілізації річкової електронно-картографічної системи для відновлення витратних ресурсів, метод реалізації обчислювального інтелекту при використанні деталізованого масиву глибин в річкових електронно-картографічних системах, метод розширення функціональних можливостей Inland ECDIS за рахунок взаємного функціонування з Inland radar, алгоритм автоматизованого визначення граничних значень навігаційних параметрів при русі судна з застосуванням можливих варіантів положення лінії відносного руху на SENC.

У третьому розділі автором запропоновано реалізацію нових конструктивних методів для забезпечення безпеки руху та ефективності експлуатації водного транспорту. Викладений контекстно-орієнтований керований підхід під час інтелектуальної обробки потоків даних в умовах річкової *e*-навігації, запропонована модель, що відображує реальну ієрархію засобів управління, які взаємопов'язані та взаємозалежні у системі ІМН, побудована ігрова матриця для вибору оптимальної стратегії на основі розробленого переліку інформаційних ситуацій, пов'язаних з невизначеністю зовнішнього середовища, визначені етапи побудови гібридної нейро-нечіткої моделі з виявленням системи пріоритетів суб'єкта, запропонована модель нейро-нечіткої експертної системи у структурі логічних висновків оператора

Inland ECDIS, вирішена задача розміщення об'єктів зовнішнього середовища для отримання оптимального потоку навігаційних даних при ІМН.

Наведені далі результати експериментів показують, що отримані теоретичні оцінки достовірні і правильні.

У четвертому розділі автором визначена програма, описані натурні випробування та отримані результати імітаційного моделювання. Визначена методика експериментальних досліджень у вигляді 12 тестів, проведений порівняльний аналіз експериментальних досліджень згідно з існуючим та пропонованим методами навігації, здійснений розрахунок показників та оцінка ефективності пропонованих методів. Отримані результати експериментальних досліджень підтверджують ефективність запропонованих методів для ефективного використання водного транспорту за допомогою засобів електронно-картографічної інтелектуалізації при змінах умов експлуатації.

У цілому робота справляє вельми хороше враження (не дивлячись на об'єктивний недолік, властивий галузі інформаційних технологій – математичну складність). Автором проведене серйозне дослідження проблеми, розглянутий широкий спектр розроблених підходів і ретельно проаналізовані їх недоліки. Автор грамотно підійшов до побудови нових моделей, чітко вказавши їх обмеження, розробив та успішно реалізував відповідні алгоритми з їх використанням.

Достовірність одержаних результатів. Достовірність отриманих результатів підтверджується коректністю поставленої наукової задачі, математичною суворістю досліджень, врахуванням суттєвих факторів, які впливають на ефективність експлуатації водного транспорту, за допомогою засобів електронно-картографічної інтелектуалізації, використанням апробованого математичного апарату, а також збіжністю теоретичних результатів з результатами щодо обробці експериментальних даних, несуперечністю з відомими результатами. Усі твердження підтверджені посиланнями на джерела. Результати експериментів відповідають викладеній теорії. Це дає підстави вважати отримані результати достатньо обґрунтованими і достовірними.

Новизна одержаних результатів. У дисертаційній роботі отримані результати, що містять наукову новизну:

– вперше запропонована модель оптимізації структури інструментального методу навігації, яка відрізняється від відомих раніше інтеграцією (методів) процедур системного та ситуаційного аналізу, а також комплексною автоматизацією роботи функціональних підсистем з метою підвищення рівня безпеки руху в різних надзвичайних умовах річкового судноводіння;

– вперше запропонована модель контекстно-орієнтованої інтелектуальної обробки потоків навігаційних даних, яка на відміну від існуючих забезпечує обробку автоматизованих даних в електронно-картографічній системі для розв'язання оперативних задач навігації;

– удосконалений метод автоматизованого визначення граничних значень навігаційних параметрів при русі судна по фарватеру, що дозволяє, на відміну від існуючих методів, використовувати інтегрування даних векторної електронної карти і зовнішніх датчиків;

– набув подальшого розвитку метод застосування нейронних мереж шляхом розв'язання процедури обчислення зворотного поширення помилки, що дозволяє, на відміну від існуючих, підвищити точність навігаційних параметрів за рахунок навчання нейронної мережі.

Вирішена наукова задача стосовно застосування наукового підходу щодо впровадження сучасної системи навігації на річці Дніпро у вигляді вирішення в першу чергу слабоструктурованих проблем, що характеризуються наявністю фактора невизначеності і містять як формалізовані, так і неформалізовані елементи, що не перекладаються на мову математики.

Практичне значення отриманих результатів. Практичне значення роботи можна розглядати за напрямками – наукові та проектні установи, експлуатаційні підприємства, навчальні заклади та відповідні процеси у вказаних складових. З урахуванням цього, практичне значення визначається тим, що її основні результати можуть бути використані розробниками навігаційних інформаційних систем, призначених для локально-незалежного управління процесом судноплавства на ВВШ.

Цінність очікуваних результатів полягає у забезпеченні ефективного функціонування водного транспорту, в тому числі з урахуванням завдань обороноздатності Держави, шляхом підвищення ефективності функціонування електронно-картографічних засобів з дотриманням безпеки руху та вимог охорони навколишнього середовища на річці Дніпро. Практична цінність підтверджена шляхом впровадження результатів в організаціях:

– ДУ «Держгідрографія» – в частині удосконалення коректури і подальшого використання векторних електронних карт в Inland ECDIS;

– ДП «Укрводшлях» – в частині впровадження тренажу та сертифікації операторів Inland ECDIS;

– судноплавній компанії «Южное речное пароходство» – в частині впровадження методики проходження вузькості і тренажу операторів ECDIS;

– КІВТ ДУІТ – в частині використання в навчальному процесі при викладанні дисципліни «Навігаційні інформаційні системи»;

– Київському Центрі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців водного транспорту – в частині використання в навчальному процесі за напрямами «Використання електронних картографічних та навігаційно-інформаційних систем» і «Використання електронних картографічних та навігаційно-інформаційних систем на ВВШ»;

– Річковій інформаційній службі філії «Дельта-лоцман» – в частині удосконалення подальшого використання векторних електронних карт;

– судні «Vectis Isle» – в частині впровадження методики проходження вузькості і тренажу операторів ECDIS.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність у цілому, відповідність оформлення дисертації вимогам, затвердженим МОН України.

Дисертація Алєйнікова М. В. є одноособово написаною кваліфікаційною науковою працею, яка містить сукупність результатів та наукових положень, виставлених автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора у науку. У цілому робота являє собою добре продуману наукову працю, результати якої можуть бути використані для подальшого розвитку поглядів на побудову електронно-картографічних засобів. Дисертація відповідає вимогам Наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40.

Оцінка мови та стилю викладення дисертації і анотації. Дисертація написана грамотно, ясно та зрозуміло, з використанням науково-технічної термінології. Матеріал викладено послідовно, логічно, детально.

Повнота викладу основних результатів дисертації в публікаціях. За результатами виконаних досліджень автором опубліковані 23 наукових праці, включаючи: 6 статей в наукових профільних виданнях, що входять до переліку МОН України, 1 статтю у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази даних Scopus, 1 наукову працю у періодичному науковому виданні Данії, яка входить до Європейського Союзу; оформлено 3 патенти; опубліковано 7 доповідей в збірниках матеріалів наукових конференцій, отримано 5 авторських свідоцтв. Співавторами наукових праць є науковий керівник та науковці, спільно з якими проведені дослідження. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, дисертанту належить фактичний матеріал і основний творчий доробок. Зміст анотації повністю відображає основні результати досліджень, поданих у дисертації. Дисертація відповідає спеціальності 271 – Річковий та морський транспорт.

Підкреслюю відсутність в дисертації Алєйнікова М. В. порушення академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікацій). Перевірка здійснювалася за допомогою відкритих Інтернет-

сервісів: https://advego.com/antiplagiat/, https://progaonline.com/antiplagiat, https://users.antiplagiat.ru/cabinet, https://www.etxt.ru/antiplagiat/, http://contentyoda.com/.

Недоліки.

До недоліків дисертації можна віднести таке:

1. У першому розділі на рис. 1.8 вказані основні етапи функціональної стійкості системи ІМН (стор.60). Але функціональна стійкість це властивість системи ІМН, тому розглядати її етапність вважаю недоречно.
2. У співвідношенні 1.3 на стор. 58 не вказаний зміст параметрів D_{min} та M.
3. У першому розділі нечітко вказане як пов'язані властивості «стійкість функціонування системи ІМН» та «функціональна стійкість».
4. Огляд деяких застарілих підходів у першому розділі видається зайвим.
5. У другому розділі немає пояснень, що означає «обчислювальний інтелект» під час визначення деталізованого масиву глибин в річкових електронно-картографічних системах.
6. У Висновках до другого розділу не наведена розгорнута характеристика запропонованих дисертантом методів за схемою: що зроблено; чим отриманий результат відрізняється від відомих; що дає застосування результату науці (експлуатації).
7. У дисертації доцільно було б навести оцінку обчислювальної складності синтезованих алгоритмів.
8. У четвертому розділі недостатньо висвітлені умови проведення експериментів.
9. Обґрунтування вартості розробки та експлуатації щодо підвищення ефективності експлуатації водного транспорту засобами електронно-картографічної інтелектуалізації недостатньо деталізовано.

Вважаю, що зазначені недоліки безумовно впливають на висвітлення змісту дисертації, але не є принциповими і тому не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної дисертаційної роботи.

Висновок: дисертація Алєйнікова М.В. має наукову новизну та практичну значимість, є закінченою науковою роботою, яка містить рішення актуальної наукової задачі щодо підвищення ефективності експлуатації водного транспорту засобами електронно-картографічної інтелектуалізації, а саме шляхом розробки та обґрунтування моделей і методів ефективного судноводіння з використанням інструментального методу навігації на річці Дніпро.

Дисертаційна робота Алєйнікова М.В. «Моделі і методи ефективного судноводіння з використанням інструментального методу навігації на річці Дніпро» відповідає всім вимогам Наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також відповідає вимогам, передбаченим пунктом 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова КМУ України від 06.03.2019 р. № 167), а її автор Алєйніков М.В. заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – Річковий та морський транспорт.

Опонент
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри телекомунікаційних
та радіоелектронних систем
Національного авіаційного університету
Міністерства освіти і науки України О.В. Соломенцев

"04" червня 2020 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ * НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ * 01132330 МІСТО КИЇВ

Соломенцева О.В.
в і д ч у ю
Вчений секретар
Національного авіаційного університету
О. Білоус