

ВІДГУК

на реферат дисертаційної роботи Носова Павла Сергійовича
«Науково-методологічні основи управління ергатичними системами
навігаційного забезпечення»,
представленої на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом

Ускладнення навігаційної обстановки та широке використання автоматизованих й інтелектуальних засобів керування рухом визначають сучасні умови розвитку навігації. Слід зауважити, що збільшення кількості інформаційних сигналів і складності людино-машинної взаємодії підвищує значення питань своєчасності сприйняття інформації оператором, його оцінювання небезпеки та формування керувальних рішень. Тому дисертаційна робота Носова П.С., спрямована на розроблення науково-методологічних основ управління ергатичними системами навігаційного забезпечення, є актуальною.

Оцінюючи наукову новизну представленого дослідження, слід звернути увагу на наявну наукову проблему, яка полягає в необхідності інтеграції всіх технічних і організаційних елементів в єдину ергатичну систему, де окремі характеристики стану та керувальної діяльності оператора можуть бути формалізовані, оцінені та враховані під час управління ергатичною системою навігаційного забезпечення в умовах ризику.

Саме цей науковий розрив визначає, на мій погляд, сутність отриманого автором приросту наукового знання. У дослідженні запропоновано змінити сам принцип побудови навігаційного забезпечення – перейти до розгляду дій оператора, інформаційного поля, технічних засобів, навігаційного середовища, нормативних обмежень ІМО, режимів керування, запасу стійкості та ризику як взаємопов'язаних компонентів єдиної ІСНЗ. Це дозволило сформулювати основу для послідовного переходу від отримання навігаційної інформації до ідентифікації стану системи, оцінювання ризику та адаптивної підтримки рішення щодо керування рухом судна.

Принципово новим результатом слід вважати сформоване концептуально-методологічне забезпечення управління ергатичними системами навігаційного забезпечення.

У відомих джерелах AIS і ECDIS-дані переважно використовуються для відтворення траєкторії судна на екрані монітору навігаційного містка, при визначенні її геометричних параметрів, статистичного аналізу руху та оцінювання окремих навігаційних характеристик. Автором запропоновано концептуальну систему інтелектуальної обробки AIS і ECDIS-траєкторій, у якій навігаційні дані перетворюються в індикаторний простір ознак керувальної діяльності оператора через метричну нормалізацію, епізодне подання локальних фрагментів руху, виділення мікроваріативності та ризик-орієнтовану інтерпретацію.

Подальше застосування комплексу уточнених методів фрактального аналізу забезпечило перехід від інтегрального опису всієї траєкторії до локального аналізу мікроепізодів руху, фрактального кодування та формування сигнатур рейсу. Завдяки цьому траєкторія стала розглядатися як інформаційне

джерело ознак локальної мікроеваріативності маневрування, характеру керувальної активності та навігаційного ризику.

Наукове значення результату підтверджено експериментально. Розроблений фрактально-епізодний метод перевірено на масиві AIS і ECDIS-проходів. Статистична перевірка підтвердила узгодженість інтегрального показника *chaos_score* із категоріями навігаційного ризику, що дозволило використовувати його як індикатор траєкторної мікроеваріативності, пов'язаної з характером керувальної активності та навігаційним ризиком, і надалі включати отримані траєкторні ознаки до багатоканальної процедури оцінювання людського фактора. Тобто відбувається перехід від загального поняття людського фактора до його формалізованого представлення у структурі управління навігаційною безпекою ергатичної системи навігаційного забезпечення.

Додатково автором розроблено інформаційно-аналітичний підхід до експериментальної діагностики кваліфікаційно-поведінкових характеристик оператора, який інтегрує AIS і ECDIS-траєкторії, LOG-проходи, часові індикатори процесу керування та експертне оцінювання. Удосконалено також методи ідентифікації когнітивних, часових, психофізіологічних і поведінкових станів оператора за рахунок поєднання моделей розподілу уваги, дисторсії суб'єктивного часу, мотиваційних проявів, функціонального виснаження тощо.

Зазначений вище результат пов'язаний із розвитком положень щодо людського фактора як внутрішнього параметра функціонування ІСНЗ, окремі прояви якого підлягають формалізації та оцінюванню. Саме цей перехід дозволив включити людський фактор до процедур оцінювання, прогнозування та управління безпекою навігаційного забезпечення.

Особливо важливим є також те, що зазначені напрями наукової новизни не існують незалежно один від одного. Концептуально-методологічне забезпечення визначає місце людського фактора у структурі ІСНЗ; інтелектуальна обробка AIS і ECDIS-траєкторій створює формалізований простір ознак що спостережуються; методи ідентифікації операторських станів доповнюють цей простір характеристиками оператора-судноводія; інтегроване оцінювання ризику перетворює сукупність ознак на основу для вибору відповідного режиму підтримки або корекції керувальних дій. Тому результати дослідження утворюють не механічну сукупність окремих моделей і методів, а взаємопов'язану систему наукових положень щодо управління ергатичними системами навігаційного забезпечення.

Заслуговує позитивної оцінки і те, що наукова новизна дисертації має експериментальне та практичне підтвердження. У свою чергу результати роботи придатні для створення інтелектуальних ІСНЗ, систем підтримки прийняття рішень, засобів аналізу траєкторій, діагностики операторських станів штурманів, оцінювання ризику людського фактора, автоматизованого керування рухом судна та тренажерної підготовки. Ці результати застосовуються в освітньому процесі морських закладів освіти, спеціалізованій тренажерній підготовці та діяльності низки підприємств і організацій морської галузі. Основні результати пройшли апробацію на наукових заходах; за результатами дослідження опубліковано 65 наукових праць і об'єктів інтелектуальної власності, зокрема 23 публікації у виданнях, що індексуються Scopus та Web of Science.

Разом із загальною позитивною оцінкою дослідження до змісту Реферату можна висловити два зауваження.

1. У положеннях наукової новизни вперше розроблена концептуальна система інтелектуальної обробки AIS і ECDIS-траєкторій і розглядається поряд із таким результатом, що отримали подальший розвиток методи фрактального аналізу траєкторій суден. Обидва положення змістовно пов'язані з переходом до локального аналізу мікроеваріативності траєкторії. Тому в Рефераті бажано було б дещо виразніше показати, у чому полягає межа між новизною системи інтелектуальної обробки в цілому та розвитком власне фрактальних методів як одного з її інструментів.

2. Певного уточнення потребує співвідношення між вперше розробленим інформаційно-аналітичним підходом до експериментальної діагностики кваліфікаційно-поведінкових характеристик оператора та удосконаленими методами ідентифікації когнітивних, часових, психофізіологічних і поведінкових станів. З Реферату загальна відмінність цих результатів простежується, однак для більш чіткого сприйняття наукового приросту доцільно було б безпосередньо підкреслити, який із них визначає інтегральну процедуру діагностики, а який – окремі механізми ідентифікації станів оператора.

Наведені зауваження стосуються насамперед чіткості розмежування окремих складових наукової новизни і не заперечують самої новизни одержаних результатів.

На підставі ознайомлення з Рефератом вважаю, що дисертаційна робота Носова Павла Сергійовича «Науково-методологічні основи управління ергатичними системами навігаційного забезпечення» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому одержано сукупність нових науково обґрунтованих результатів, що в системній єдності забезпечують вирішення актуальної науково-технічної проблеми підвищення безпеки мореплавства.

Науковий здобуток в роботі полягає у формуванні нового концептуально-методологічного представлення ергатичної ІСНЗ, розвитку інтелектуальної обробки AIS і ECDIS-траєкторій, формалізації операторських станів та інтеграції людського фактора в процедури оцінювання ризику й підтримки прийняття рішень. Одержані результати мають належне експериментальне підтвердження, практичне значення та достатній рівень апробації.

Дисертаційна робота за актуальністю, науковою новизною, теоретичним та практичним значенням, обґрунтованістю отриманих результатів відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, а її автор Носов Павло Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

Доктор технічних наук, професор

свідчить

Ст. інспектор ВК

Тетяна МЕЛЕНЧУК

