

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

На цей час сучасне судноплавство характеризується певним методологічним протиріччям. З одного боку, технічні можливості навігаційного забезпечення безперервно розширюються завдяки використанню ECDIS, AIS, RADAR/ARPA, GNSS, VTS та систем автоматизованого керування, інтелектуальної обробки даних та засобів підтримки прийняття рішень. З іншого боку, ускладнення технічної та інформаційної складових не приводить автоматично до пропорційного зменшення навігаційного ризику, оскільки процес керування судном залишається ергатичним за своєю природою. Оператор-судноводій повинен сприймати різномірну інформацію, співвідносити її з навігаційною ситуацією і регламентними обмеженнями, прогнозувати розвиток подій та своєчасно формувати керувальні дії. У результаті виникає розрив між зростаючими можливостями технічного середовища і недостатньою формалізацією процесів взаємодії цього середовища з оператором.

Тому проблема переходить із площини вдосконалення окремих елементів середовища до площини методології організації їх взаємодії. Саме в цьому аспекті слід оцінювати дисертаційну роботу Носова Павла Сергійовича, у якій запропоновано розглядати інформаційну систему навігаційного забезпечення не як сукупність технічних засобів, а як цілісний ергатичний інформаційно-керуючий контур.

Методологічний задум дисертаційного дослідження ґрунтується на положенні про те, що людський фактор у процесах навігаційного забезпечення доцільно розглядати не тільки як зовнішню причину помилки або експлуатаційне обмеження, а як внутрішній функціональний параметр системи. Така постановка є важливою, оскільки змінює саму логіку дослідження. Якщо людський фактор є внутрішнім параметром ІСНЗ, тоді його прояви мають бути, по можливості, формалізовані; відповідні ознаки повинні бути пов'язані з навігаційними та траєкторними даними; отримані оцінки мають бути включені до процедур визначення ризику; а результати оцінювання повинні мати вихід на підтримку або коригування керувальних дій.

В рефераті прослідковуються п'ять рівнів:

Перший, концептуальний рівень, формує загальне подання інформаційної системи навігаційного забезпечення.

Другий, модельний рівень, конкретизує взаємозв'язки між зазначеними складовими. У рефераті представлено концептуально-структурну модель інформаційного поля оператора, аналогово-індикаторну модель стійкості та керованої динаміки ергатичної системи, моделі розподілу уваги, дисторсії суб'єктивного часу, ментально-мотиваційних станів, функціонального виснаження, антиципаційних стратегій, просторового навігаційного ризику, втрати керованості та суб'єктивно-ентропійних станів.

Третій, інформаційний рівень, забезпечує перехід від концептуального опису до даних, які можуть бути використані для кількісного аналізу. Різноматні AIS/ECDIS-записи перетворюються на стандартизовані часово-просторові ряди, у яких траєкторія судна розглядається не тільки як геометрична лінія руху, а як носій кінематичних і просторово-часових ознак керувальної активності.

Четвертий, алгоритмічний і ризик-орієнтований рівень, пов'язує інформаційні та операторські ознаки з оцінюванням стану системи. У роботі запропоновано використовувати не окремий показник, а сукупність траєкторних, часових, поведінкових, психофізіологічних та контекстних ознак.

П'ятий, прикладний та верифікаційний рівень, забезпечує перевірку методології на реальних і тренажерних даних, а не лише її формальне представлення.

Саме така багаторівнева архітектура дозволяє розглядати запропоновані положення як нову методологію. Реферат прямо демонструє послідовність від первинних навігаційних даних через траєкторні індикатори, ECDIS-оцінювання, інтегральний ризик, сценарну класифікацію та LOG-валідацію до експертного підтвердження критичних епізодів.

Наукову новизну дисертації у методологічному аспекті, на мій погляд, слід оцінювати насамперед через новий спосіб організації предметної області дослідження. У роботі поєднано ті компоненти, які у багатьох існуючих підходах досліджуються автономно: технічні засоби навігації, інформаційне поле, траєкторні дані, поведінкові прояви оператора, часові та когнітивні характеристики, навігаційний ризик, режими керування і підтримка прийняття рішень. Їх інтеграція здійснюється не декларативно, а через послідовність моделей, відображень, індикаторів та процедур верифікації.

Особливе значення має запропоноване концептуально-методологічне забезпечення управління ергатичними системами навігаційного забезпечення, у якому всі зазначені компоненти включено до єдиної схеми ІСНЗ. Уперше також запропоновано систему інтелектуальної обробки AIS/ECDIS-траєкторій із переходом до формалізованого простору траєкторних ознак керувальної діяльності, а також інформаційно-аналітичний підхід до експериментальної діагностики кваліфікаційно-поведінкових характеристик оператора. Удосконалення моделей інформаційного поля, методів ідентифікації операторських станів та управління ризиками логічно доповнює зазначене методологічне ядро. Сукупно це дозволяє говорити не тільки про нові окремі результати, а про сформовану систему принципів, моделей і процедур управління ергатичною ІСНЗ.

Окремо необхідно відзначити експериментальне підтвердження запропонованої методології. У роботі не використано один універсальний експеримент, що було б недостатньо для системи такого рівня складності. Навпаки, різні частини методології перевірялися на відповідних типах даних. Фрактально-епізодний аналіз пройшов перевірку на 8684 AIS/ECDIS-проходах; операторсько-часовий рівень досліджено на даних 76 операторів; сценарне моделювання інтегрального показника впливу людського фактора на ризик проведено для шести навігаційних сценаріїв; завершальну LOG-валідацію виконано на 78 проходах із ознаками людського фактора.

Практична цінність результатів не обмежується можливістю реалізації окремих алгоритмів. Запропоновані положення можуть бути використані як основа для створення інтелектуальних систем навігаційного забезпечення, засобів аналізу AIS/ECDIS-даних, систем підтримки прийняття рішень, діагностики операторських станів, експертного контролю траєкторій та адаптивного управління ризиками. Результати дослідження впроваджено у навчальний процес, тренажерну підготовку та діяльність морських організацій і підприємств. Високий рівень апробації підтверджується представленням результатів на 25 наукових заходах та 65 опублікованими працями й об'єктами інтелектуальної власності, серед яких значну частину становлять публікації у виданнях, що індексуються Scopus та Web of Science.

Разом із позитивною оцінкою дисертаційного дослідження вважаю доцільним висловити два зауваження дискусійного характеру.

1. Запропонована методологія охоплює широкий спектр компонентів ергатичної системи навігаційного забезпечення – від інформаційного поля оператора та AIS/ECDIS-траєкторій до когнітивно-часових станів, ризику і керувального реагування. Водночас у рефераті межі її застосовності сформульовані не в одному спеціально виділеному положенні, а впливають із сукупності окремих моделей, сценаріїв та умов експериментальної перевірки. На мій погляд, доцільно було б більш явно визначити, для яких класів навігаційних ситуацій, складу вихідних даних та рівнів автоматизації запропонована методологія може застосовуватися без додаткової адаптації, а за яких умов необхідне її попереднє калібрування або модифікація.

2. У низці моделей використовуються експертно задані вагові коефіцієнти, модельно-емпіричні пороги, квантильні критерії та правила агрегування окремих ознак. Такі рішення є цілком прийнятними для побудови інтегрованої системи оцінювання, однак із реферату не завжди очевидно, які з конкретних способів агрегування та визначення порогів є принциповими складовими запропонованої методології, а які допускають альтернативну реалізацію залежно від типу судна, сценарію, доступних даних або результатів подальшого калібрування.

Наведені зауваження мають уточнювальний характер. Вони не ставлять під сумнів наукову обґрунтованість одержаних результатів, цілісність запропонованої методології або її практичну цінність, а визначають окремі напрями подальшої конкретизації та розвитку дослідження.

За результатами аналізу реферату можна зробити висновок, що дисертаційна робота Носова Павла Сергійовича «Науково-методологічні основи управління ергатичними системами навігаційного забезпечення» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому на належному теоретичному, методологічному та експериментальному рівнях вирішено актуальну науково-технічну проблему підвищення безпеки мореплавства шляхом розроблення науково-методологічних основ управління ергатичними системами навігаційного забезпечення.

За актуальністю, рівнем постановки і вирішення наукової проблеми, науковою новизною, обґрунтованістю результатів, повнотою їх апробації та практичним значенням дисертаційна робота відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, а Носов Павло Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

Доктор технічних наук, доцент, професор кафедри
автомобілів та транспортної інфраструктури,
Національного аерокосмічного університету
«Харківський авіаційний інститут»

К. Доля

Костянтин ДОЛЯ

ПІДПИС *Костянтин Доля*
ЗАСВІДЧУЮ
Учений секретар університету *Доля К.*

