

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

Сучасні системи навігаційного забезпечення характеризуються значним рівнем технічної, інформаційної та функціональної складності. На борту судна одночасно функціонують засоби навігаційного спостереження, позиціонування, зв'язку, електронної картографії (ECDIS), автоматизованого керування, попередження небезпеки та підтримки прийняття рішень. Водночас реальна безпека руху судна визначається не автономною ефективністю кожного із зазначених засобів, а узгодженістю їх функціонування з діями оператора, параметрами навігаційного середовища, регламентними обмеженнями та поточним рівнем ризику. Тому однією із принципових проблем сучасної навігації є фрагментарність підходів, за яких технічні, інформаційні, операторські та ризикові складові досліджуються достатньо глибоко, але окремо. Саме в цьому аспекті дисертаційна робота Носова П.С. є актуальною.

На мій погляд, найбільш важливим системним результатом роботи є саме формування єдиного інформаційно-керуючого контуру ICH3, у якому технічні й людські компоненти не протиставляються, а функціонують як взаємозалежні елементи. Відповідно до наведеної у Рефераті концепції до системи включено оператора-навігатора, інформаційне поле, технічні засоби, зовнішнє навігаційне середовище, нормативні та процедурні обмеження, засоби підтримки рішень, параметри ризику, запас стійкості та режими керування. Наукова новизна такого підходу полягає у зміні характеру їх організації: людський фактор отримує статус внутрішнього параметра системи, який підлягає ідентифікації, оцінюванню та врахуванню в процедурах прийняття керувального рішення на містку.

З позицій системного аналізу Носовим П.С. було виділено п'ять головних завдань як взаємопов'язаних рівнів сформованої ICH3:

1. Середовище. Він формує вихідний потік даних про стан навігаційної обстановки та судна. До нього включено ECDIS, AIS, RADAR/ARPA, GNSS, VTS, метеорологічну інформацію, вимоги COLREG, Bridge SOP.

2. Операторський. Він відображає не лише факт участі людини в керуванні, а змінність її стану. У роботі формалізуються характеристики уваги, дисторсії суб'єктивного часу, функціонального виснаження, антиципаційних і мотиваційних проявів, просторово-часових патернів діяльності.

3. Траєкторно-аналітичний. Розроблено процедури формалізації та уніфікації AIS/ECDIS-даних, а також фрактально-епізодний аналіз траєкторій. Цей рівень має важливе системне призначення: він забезпечує перехід від первинних навігаційних даних до формалізованих ознак керувальної активності.

4. Ризик-орієнтований. На ньому результати попередніх блоків інтегруються в оцінювання поточного стану ICH3. Саме тут найбільш виразно проявляється системний характер дисертаційного дослідження: траєкторні, когнітивно-часові, поведінкові, динамічні та ситуаційні ознаки не залишаються автономними

показниками, а формують інтегральну основу для оцінювання ризику людського фактора.

5. Керувальний. Після ідентифікації стану та ризику система переходить до формування відповідної реакції. У Рефераті цей зв'язок представлено у вигляді послідовності: дані про середовище та оператора → ознаки стану і поведінки → ідентифікація рівня ризику → правило реагування → коригувальне або рекомендаційне втручання.

Важливим є також зворотний характер функціонування запропонованої структури. В аналогово-індикаторній моделі стійкості ІСНЗ після застосування рекомендованого коригування передбачено повторне обчислення параметрів стійкого функціонування. Сценарний розрахунок показує, що після коригування система може наближатися до умовно стійкого збалансованого режиму. Таким чином реалізується класична логіка замкненого контуру: оцінювання → рішення → вплив → новий стан → повторне оцінювання.

Експериментальна частина додатково підтверджує системний характер роботи. Для різних компонентів використано різні типи перевірки: фрактально-епізодний аналіз виконано на 8684 AIS/ECDIS-проходах, операторсько-часову ідентифікацію – на даних 76 операторів, інтегральний показник впливу людського фактора перевірено у шести сценаріях функціонування ІСНЗ.

Особливе значення з погляду системної інтеграції має завершальна LOG-валідація. Із понад 300 тренажерних траєкторій відібрано 78 проходів з ознаками людського фактора. Процедура включала перехід від LOG-файлу до структурованого опису, ознакового простору, попередньої автоматизованої оцінки, експертної перевірки та остаточного верифікованого режиму ІСНЗ. Таким чином, автоматизований блок і експерт не протиставляються, а утворюють послідовні рівні прийняття рішення. З позицій системного аналізу такий результат є особливо цінним. В ергатичній системі повна автоматизація інтерпретації складного стану не завжди є доцільною.

Практичний інтеграційний результат дисертації полягає саме в тому, що сформований підхід може бути використаний не лише для однієї окремої задачі. Визначено можливість застосування результатів у системах навігаційного забезпечення, системах підтримки прийняття рішень, автоматизованому керуванні, експертному аналізі траєкторій, оцінюванні ризиків людського фактора та професійній підготовці морських фахівців. Основні результати впроваджено у навчальний процес, тренажерну підготовку, процедури AIS/ECDIS-аналізу, LOG-валідацію та діагностику операторських станів.

Наукова новизна роботи з позицій системного підходу полягає, на мою думку, насамперед у способі інтеграції окремих компонентів. В роботі сформовано послідовний контур, у якому інформація про середовище і рух судна трансформується в ознаки, ознаки співвідносяться зі станом оператора, стан включається до оцінювання ризику, рівень ризику визначає характер підтримки або коригування, а результат керувального впливу повертається в систему для повторного оцінювання.

Разом з тим до змісту Реферату можна висловити два зауваження системно-інтеграційного характеру.

1. У Рефераті досить повно описано інформаційне поле оператора, процедури оцінювання ризику та формування рекомендаційної або коригувальної дії. Водночас ці елементи подано переважно в різних моделях і схемах. Тому не зовсім очевидно, яким

саме інформаційним зв'язком результат зміни режиму керування після коригувального впливу повертається до інформаційного поля оператора та наступного циклу оцінювання стану ІСНЗ. На мій погляд, цей зворотний системний зв'язок доцільно було б відобразити в Рефераті більш наочно в межах однієї узагальненої схеми.

2. Для оцінювання функціонування ІСНЗ використовується поділ на стабільний, напружений і критичний режими. Сценарне моделювання переконливо демонструє послідовний перехід системи до критичного стану зі зростанням складності навігаційної ситуації. Разом із тим з викладення Реферату бажано було б чіткіше пояснити, чи межі між цими режимами мають незмінний характер для всіх умов застосування, чи вони можуть уточнюватися залежно від типу навігаційного сценарію, характеристик судна та калібрування відповідних складових інтегральної моделі.

Зазначені зауваження мають уточнювальний характер і стосуються переважно форми представлення взаємозв'язків та параметризації окремих елементів системи. Вони не знижують загального позитивного враження від роботи, не ставлять під сумнів її наукову новизну та не впливають на оцінку цілісності сформованої методології.

За результатами аналізу Реферату можна зробити висновок, що дисертаційна робота Носова Павла Сергійовича «Науково-методологічні основи управління ергатичними системами навігаційного забезпечення» є завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальну науково-технічну проблему підвищення безпеки мореплавства шляхом системної інтеграції технічних, інформаційних, операторських, ризикових і керувальних складових навігаційного забезпечення.

Особливої позитивної оцінки заслуговує те, що окремі моделі й методи не залишаються локальними науковими результатами, а об'єднані в багаторівневий інформаційно-керуючий контур.

За актуальністю, системністю постановки і вирішення наукової проблеми, науковою новизною, обґрунтованістю та практичною значущістю отриманих результатів дисертаційна робота 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.

В.о. декана
транспортного факультету
Національного університету
«Запорізька політехніка»
д-р техн. наук, професор



Сергій ТУРПАК

Підпис Сергія ТУРПАКА засвідчую:

учений секретар вченої ради
НУ «Запорізька політехніка»



Віктор КУЗЬМІН