

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Гончаренка Андрія Вікторовича

**«Експлуатація активних транспортних систем в умовах
багатоальтернативності та невизначеності»,**

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Дисертація А.В. Гончаренка присвячена розробці теоретичних основ, практичній перевірці та реалізації методу оптимального технічного використання засобів транспорту (зокрема, обладнання та засобів забезпечення транспортних робіт), їх технічної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту, вивчення закономірностей змінювання технічного стану засобів транспорту, розроблення технічних заходів щодо підвищення надійності функціональних і енергетичних транспортних систем (ТС), створення умов для високоефективного використання засобів транспорту із дотриманням вимог охорони навколишнього природного середовища.

1. Актуальність обраної теми

Складність, об'єктивна небезпека існуюча при експлуатації засобів транспорту, а також висока вартість сучасної авіаційної техніки (АТ), зокрема повітряних суден (ПС), авіадвигунів (АД), пально-мастильних матеріалів на повітряному транспорті та елементів аналогічних категорій ТС водного виду транспорту, що пов'язано із діяльністю операторів, експлуатаційників, менеджерів усіх рівнів, вимагають нових підходів, створення методів, що враховують людський чинник шляхом



застосування комплексних критеріїв, які містять математично в явному вигляді сформульовані показники системи переваг суб'єктів, розподілених на множинах досяжних для їхніх цілей експлуатаційних альтернатив. З цієї точки зору тема дисертації має безсумнівну **практичну актуальність**.

З іншого боку, практичне використання зазначених методів має ґрунтуватися на ідеологічній концепції, ядром якої мусить бути певний принцип оптимальності поведінки таких складних техніко-економіко-соціально-екологічних об'єктів, якими є ТС. З цієї точки зору **наукова актуальність** дисертації А.В. Гончаренка, в якій зазначені питання поставлені в узагальненому плані, серцевиною чого є цільова раціональність функціонування ТС (та їхніх складових: ПС, АД, АТ тощо) у якості активних систем, не викликає сумніву.

Свідченням тому є тісний зв'язок теми дисертації із науковими темами державних НДР: «Математичне моделювання динаміки польоту безпілотного літального апарату», за номером державної реєстрації 0112U002054, тематика НДР №785-ДБ12; а також «Синтез оптимальних алгоритмів керування експлуатацією активного складного технічного об'єкту», за номером державної реєстрації 0116U004637, тематика НДР №1061-ДБ16.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

2.1. Наукові положення, висновки і рекомендації дисертації мають високий ступінь обґрунтованості та вірогідності, які головним чином визначаються високим теоретичним рівнем автора та виконаними ним дослідженнями із використанням сучасних відомих інформаційних технологій, у ряді випадків модернізованих під конкретні завдання оптимізації експлуатації активних ТС в умовах багатоальтернативності та

невизначеності, а також значним обсягом чисельних експериментів (імітаційного моделювання) на ЕОМ, які доводять обґрунтованість застосування запропонованих методів або алгоритмів і кількісно визначають рівень вірогідності і точності отриманих результатів. Також високий ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації базується на наукових положеннях, що вже остаточно склалися як фундаментальні.

2.2. Із висновками автора Гончаренка А.В. в окремих розділах дисертації і по роботі, а також внесеними рекомендаціями, сформульованими у дисертації, в цілому слід погодитись.

3. Достовірність і новизна наукових положень, сформульованих у дисертації

3.1. Достовірність наукових положень, сформульованих у дисертації спирається на результати робіт попередніх дослідників перевірених практикою їхнього застосування протягом тривалого періоду часу у багатьох різноманітних наукових сферах, коректність застосування математичного апарату, відсутність логічних протиріч, тому є безсумнівною.

3.2. Новизна наукових положень, сформульованих у дисертації полягає у наукових результатах, що отримані вперше:

3.2.1. Розроблено метод дослідження ефективності функціонування активної ергатичної системи управління засобами транспорту із позицій багатоальтернативності при їх експлуатації та в рамках ентропійної парадигми цих альтернатив для розв'язання проблеми оптимального технічного використання засобів транспорту. Зазначене дозволило в явному вигляді враховувати багатоальтернативність та можливу конфліктність ситуацій, що виникають в процесі експлуатації.

- 3.2.2. Визначені комплексні техніко-економіко-соціальні критерії ефективності експлуатації активної ергатичної ТС, які на відміну від відомих раніше враховують індивідуальні переваги активних елементів таких систем, що отримуються у вигляді канонічних розподілів, як розв'язки варіаційних задач на основі принципу максимуму суб'єктивної ентропії (ПМСЕ). Це дає можливість удосконалити моделі експлуатації транспортних засобів з урахуванням факторів, що обумовлені впливом людського фактору або активних елементів систем експлуатаційного управління у складі великих технічних систем.
- 3.2.3. Отримано псевдоентропійну гібридну функцію на основі відносної ентропії індивідуальних переваг традиційного вигляду Шеннонівського або Больцманівського типу, яка на відміну від ентропії традиційного вигляду, яка просто показує безвідносну ступінь невизначеності/визначеності суб'єкта щодо його індивідуальних переваг стосовно досяжних для його цілей альтернатив, демонструє ступінь тієї визначеності/невизначеності у відносному вимірі, тобто стає наочно зрозумілою величиною визначеності, а також вказує на спрямування переваг суб'єкта в позитивний чи негативний бік.
- 3.2.4. Отримано результати моделювання для неперервних експлуатаційних альтернатив. Раніше таке виконувалося лише для дискретних альтернатив. Це дало можливість отримувати полімодальні розподіли спільних безперервних альтернатив у випадку декількох дискретних.
- 3.2.5. Отримано інваріантні величини для експлуатаційних критеріїв ефективності функціонування активних ергатичних систем управління засобами транспорту у вигляді функцій Гамільтона, що для частинних найпростіших випадків

інтегральних функціоналів та їхнього узагальнюючого варіанту є першими інтегралами системи рівнянь Ейлера-Лагранжа. Раніше такого результату в рамках методологічних основ оптимального технічного використання засобів транспорту не отримували. Це дозволяє оптимізувати процес експлуатації та ремонту засобів транспорту виходячи з утримання цільового параметру на відповідному рівні.

3.2.6. Отримано декілька тотожностей суб'єктивного аналізу, серед яких широковідомі фундаментальні закони, а саме, закон суб'єктивної вартості Якова Бернуллі, а також основний закон психофізики: закон Вебера-Фехнера. До цього вони були відомі лише як емпіричні закономірності та не виводилися на підставі якого-небудь принципу оптимальності. Це підтверджує правомірність застосування ПМСЕ до розв'язання проблем експлуатації активних ТС.

3.2.7. Узагальнено положення суб'єктивного аналізу із застосуванням цільових експлуатаційних інтегральних функціоналів. До цього використовувалися функціонали у вигляді сум. Це дозволяє брати до розгляду при моделюванні безперервні експлуатаційні альтернативи.

4. Повнота викладення наукових положень, сформульованих у дисертації в опублікованих працях

Наукові положення, сформульовані у дисертації практично повністю викладено в 58 опублікованих працях, у тому числі одноосібних – 38. Публікацій у фахових збірниках: 24, з них одноосібних – 18; англійською мовою – 42, 22 з основного списку (20 з додаткового); у вітчизняних виданнях, що внесені до міжнародних наукометричних баз –

9; у виданнях іноземних держав – 9. Монографій: 2. Отримано 1 патент на корисну модель.

5. Зауваження щодо змісту дисертаційної роботи

По дисертації є такі зауваження:

5.1. Декілька загальних, концептуальних зауважень до постановки мети і завдань дисертації:

5.1.1. Не показано порівняльної ефективності розглянутої парадигми суб'єктивної ентропії проти інших принципів оптимальності.

5.1.2. Максимальний рівень невизначеності зовнішньої експлуатаційної обстановки мусить зкомбінуватися із мінімальним рівнем невизначеності суб'єктивних переваг щодо обрання рішень стосовно досяжних альтернатив, що притаманно транспортним ергаматам.

5.1.3. Проблемно-ресурсна ситуація, котра виникає щоразу при експлуатації та ремонті засобів транспорту може розв'язуватися на підставі екстремізації функціоналів побудованих на різних видах ентропійних функцій.

5.2. Не наведені порівняльні відомості у вигляді таблиць та номограм про ефективність заходів щодо паливозаощадження при експлуатації двигунів суден морського флоту на різних режимах.

5.3. Відсутні розмічені графи станів та переходів ТС при розв'язанні проблеми обрання баз для ремонту суднових енергетичних установок (підрозділ 5.1).

5.4. П'ятий розділ містить дослідження, які, можливо, слід було виділити щонайменше у трьох незалежних розділах, згідно зі спрямуванням розглянутої в них проблематики.

5.5. По тексту робота подекуди переобтяжена стилем складних для сприйняття формулювань, як наприклад, С. 15, 16, п. 3: « ... , яка на відмінність від ентропії традиційного вигляду, котра просто показує безвідносну ступінь невизначеності/визначеності суб'єкта щодо його індивідуальних переваг стосовно досяжних для його цілей альтернатив, демонструє ступінь тієї визначеності/невизначеності у відносному вимірі, тобто стає наочно зрозумілою величина визначеності, а також вказує на спрямування переваг суб'єкта в позитивний чи негативний бік.»

5.6. Стосовно оформлення, і у дисертації і в авторефераті подекуди зустрічаються граматичні помилки та опечатки, як от:

5.6.1. Дисертація:

С. 11, 7 строчка зверху: « ... апарату»за номером» – відсутній пробіл після лапок, що закривають назву теми.

С. 15, 16 строчка зверху: « ... тих ... » – потрібно: « ... цих ... ».

С. 267, Рис. 5.11: « ... доходи та, витрати ... » – кома непотрібна.

5.6.2. Автореферат:

С. 11, 18 строчка зверху: « ... невизначеності.» – знак переносу непотрібний.

6. Висновок про відповідність дисертації вимогам ДАК МОН України

Наведені вище зауваження не знижують загальну високу оцінку дисертації, обґрунтовану у розділах 1-4 цього відзиву.

Дисертація та автореферат оформлені ретельно із дотриманням усіх технічних вимог та рекомендацій ДАК МОН України, автореферат у стислій формі із вичерпною повнотою відображає зміст дисертації.

Результати роботи практично повністю викладені у 58 наукових публікаціях, з них 9 у вітчизняних виданнях, що внесені до міжнародних наукометричних баз, 9 у виданнях іноземних держав, 24 у фахових

збірниках, публікації відповідають вимогам ДАК МОН України; 38 публікацій зроблено без співавторів. Гончаренко А.В. є добре відомим науковій громадськості України та за її межами вченим високої кваліфікації – 42 публікації англійською мовою.

В цілому, дисертація А.В.Гончаренка є завершеним науковим дослідженням, у якому розв'язана важлива науково-прикладна проблема розробки методологічних основ оптимального технічного використання засобів транспорту, що має суттєве значення для забезпечення ефективності, надійності та безпеки в експлуатації. Дисертація відповідає п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, вимогам ДАК МОН України щодо докторських дисертацій, а також відповідає п. 1, 9, 12 паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту, її автор – Гончаренко Андрій Вікторович – заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук.

Заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук, професор,
Київська Державна академія
водного транспорту ім. гетьмана
Петра Конашевича-Сагайдачного,
професор



В.В. Панін