

Голові спеціалізованої вченої ради  
Д 41.106.01 Національного університету  
«Одеська морська академія»  
д. т. н., професору Міюсову М.В.

## **ВІДГУК**

офіційного опонента, директора Дунайського інституту водного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій Міністерства освіти і науки України, професора кафедри судноводіння та експлуатації технічних систем на водному транспорті, доктора технічних наук, доцента Дакі Олени Анатоліївни на дисертаційну роботу Петрова Ігоря Михайловича «Теоретичні основи експлуатації засобів морського транспорту у сервісних ергатичних системах», що подана на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

### **Актуальність теми дисертаційної роботи.**

З переходом України на ринкову модель економіки на порядок денний було поставлено завдання розвитку транспортної інфраструктури та розширення сфери послуг, що надаються підприємствами сервісної діяльності морським суднам.

Аналіз наукової літератури дає змогу констатувати, що останнім часом розробка цієї тематики не проводилася. Вона знайшла своє втілення в підручниках і навчальних посібниках Л.Л. Ніколаєвої, М.М. Цимбала, С.І. Рилова, В.Г. Забеліна, Е.Л. Лимонова, В.В. Віннікова, Н.І. Дацюк, К.І. Плужникова та інших. Роль оператора і прийнятих ним рішень у функціонуванні людино-машинних і ергатичних систем досліджена в низці робіт дослідників, але вони, на жаль, не відносяться до берегового сегменту морського транспорту. Проведений автором аналіз стану практики,

літературних джерел і наукових досліджень продемонстрував, що теорія і практика діяльності морського агента як оператора ергатичної системи, визначеної автором як сервісна (СЕС), є новою, що не знайшла наукової проробки та відображення областю знань. Автор дисертаційної роботи дійшов до висновків про необхідність пошуку адекватних рішень для розробки теоретичних основ експлуатації транспортних засобів в СЕС, як абсолютно нової і дуже актуальної теми, що становить виявлену проблему і що визначає основні цілі та завдання проведеного дослідження.

**Ступень обґрунтованості наукових положень та висновків, сформульованих в дисертаційній роботі.**

Наукова проблема дослідження полягає у використанні на практиці традиційної, вже застарілої, функціональної моделі управління агентським сервісом і ігноруванні ергономічних підходів, відсутності теоретичних і методологічних розробок, згідно з якими на сучасному соціоцентричному етапі технічні засоби повинні інтегруватися в діяльність агента-оператора, здатного задавати цілі і служити чільним ергатичним елементом СЕС. Автор, на основі свого практичного досвіду, як морський агент в минулому і капітан далекого плавання, добре розуміє специфіку проблеми, що розглядається в дисертаційній роботі, та коректно формулює її постановку.

Формулювання завдань, що вирішуються, достовірність та обґрунтованість отриманих автором дослідження результатів базується на проведеному критичному аналізі існуючої функціональної моделі агентування, міжнародних та національних нормативно-правових документах, відповідно до стандартів Міжнародної морської організації (ІМО), Федерації національних асоціацій суднових брокерів і агентів (FONASBA), Комісії ООН по торгівлі і розвитку FONASBA.

Під час дослідження було використано наступні математичні методи: системного підходу в якості напряму методології досліджень об'єкта як цілісної ієрархічної множини упорядкованих складних елементів (систем різних рівнів ієрархії), що мають між собою відношення та зв'язки; загальної

теорії систем та системного аналізу; апарат дидактики і теорії інформації; теорії нечітких множин; методологія IDEF0; теорія матричних ігор і лінійне моделювання; метод експоненціального згладжування; апарат лінійчатих марківських процесів та марківських випадкових процесів зі знесенням; апарат теорії управління; методи бізнес-моделювання; модель HRUA; апарат фреймів; метод страхування; евристичне моделювання.

**Достовірність отриманих наукових результатів** підтверджується застосуванням сучасних розрахунково-експериментальних методів, досвідом практичного впровадження розробок здобувача та можливістю проведення аналізу даних результатів впровадження. Отримані в роботі результати є логічними та відповідають міжнародній практиці морського агентування. Дисертація являє собою кваліфіковану наукову працю, написану одноосібно. Вона містить сукупність результатів та наукових положень, представлених автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора в науку та практичне запровадження наукових результатів в галузі експлуатації засобів морського транспорту.

#### **Зв'язок дисертаційної роботи з галузевими програмами.**

Дисертаційну роботу виконано відповідно до положень законодавчих та нормативних документів, серед яких наступні: «Про заходи щодо забезпечення розвитку України як морської держави» (рішення РНБО України від 16.05.2008 р., наказ Президента України від 20.05.2008 р. № 463/2008); «Морська доктрина України на період до 2035 р.» (постанова Кабінету Міністрів України (КМУ) від 07.10.2009 р. № 1307); «Транспортна стратегія України до 2020 р.» (розпорядження КМУ від 20.10.2010 р. № 2174-р); «Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 р. від 11.07.2013 р. № 548, (розпорядження КМУ від 20.10.2010 р. № 2174-р); «Про морські порти України» (Закон України від 04.07.2013 р. № 406-VII); а також в рамках планів наукових досліджень Національного університету «Одеська морська академія» за держбюджетною тематикою, зокрема: «Дослідження процесів розвитку транспортних технологій морського флоту» (№ ДР 0112U000356), розділ 3

"Розвиток принципів менеджменту сервісної діяльності на морському транспорті», автор був виконавець; «Моделювання професійної підготовки і діяльності морського агента як елемента сервісної ергатичної системи» (№ ДР 0116U002394), автор був науковий керівник.

**Наукова новизна одержаних результатів** визначається наступним.

В дисертаційній роботі вперше:

- виконано класифікацію ергатичних систем в сфері агентського сервісу. Категоріально-понятійний апарат доповнено введенням в науковий обіг понять, що дозволили сформулювати теоретичні положення і формалізувати аналітичні вирази. Автором обґрунтовано можливість і доцільність введення в науковий обіг нової наукової категорії – «сервісна ергатична система» (СЕС);

- доведено, що при формалізованому описі роботи судноремонтного заводу (СРЗ) як СМО в термінах марковського процесу зі знесенням з'являється можливість вивести систему диференціальних рівнянь в часних похідних разом з граничними умовами для знаходження стаціонарного спільного імовірнісного розподілу числа суден, що знаходяться на СРЗ, і кількості матеріалів, що знаходяться на його виробничих складах. Розв'язання задачі визначення оптимальних значень інтенсивностей поповнення запасів матеріалів на складі СРЗ дозволяє вибрати таку стратегію управління запасами матеріалів, яка максимізує середній поточний прибуток СРЗ;

- розроблено функціональні моделі формалізації бізнес-процесів виробничої діяльності морського агента в СЕС.

Проведено роботу в напрямку удосконалення, зокрема:

- розроблено математичну модель навчання курсантів агентуванню з прищепленням їм професійних компетенцій;

- розроблено математичну модель відбору операторів СЕС завдяки використанню математичного апарату теорії нечітких множин;

- розроблено логічну і фізичну реляційні моделі баз даних для цілісного зберігання і обробки інформації щодо функціонування СЕС;

- розроблено і адаптовано формалізовану дискреційну модель Харрісона-

Руizzo-Ульмана (HRUA) для запобігання загрозам СЕС.

Набули подальшого розвитку:

- моделювання посади морського агента за методикою IDEF0;
- розглянуто професійну спрямованість агента (ПСА) і побудовано модель активізації ПСА;
- формалізовано і вирішено на базі теорії матрічних ігор ситуації ігрової взаємодії СЕС з елементами зовнішнього середовища в умовах конфлікту і невизначеності.;
- розроблено оптимізаційну модель визначення чисельного складу агентської компанії. При цьому можливість утворення черг із суден під обробку врахована за допомогою математичної моделі, основаної на використанні методів лінійчатих марковських процесів;
- запропонована модель постачання суднових запасів через консигнаційний склад агента. Розроблена модель оптимізації управління запасами на складі;
- виконано аналіз помилок агента за допомогою апарата фреймів, адаптований з точки зору особливостей функціонування СЕС;
- сформульовано та розв'язано задачу стохастичної оптимізації щодо визначення доцільності страхування ризику відвантаження дефектних вантажних. Зроблено висновок, що для вирішення цієї нелінійної задачі частково цілочисельного програмування доцільно використання стандартних алгоритмів дискретної оптимізації;
- розроблено евристичні алгоритми поведінки операторів СЕС в разі вчинення морського протесту, оголошення загальної аварії і розливу нафтопродуктів.

**Практична корисність результатів дисертаційної роботи** полягає в розроблених методиках, алгоритмах і програмному забезпеченні, застосування яких забезпечує функціонування СЕС, що базується на системному підході. Автор значно розширив предметну область дослідження в різних областях і на різних рівнях сервісної діяльності:

а) з науково-практичної точки зору розроблено теоретико-методологічні аспекти формування сфери транспортних послуг та транспортного сервісу, розкриті методичні основи наукового аналізу структури сучасного агентського сервісу, досліджено і показано зміст його складових компонентів. Значно розширено категорійно-понятійний апарат. В науковий обіг вперше введені нові терміни і поняття, обґрунтована концептуальна модель «сервісна ергатична система»;

б) робота досить повно представляє її науково-прикладний аспект, зокрема заслуговують уваги такі розробки автора:

- моделі підготовки і професійної діяльності морського агента як оператора СЕС, формування та вдосконалення ергономічних технологій в його навчанні, відборі на роботу, визначенні кількості зайнятого в компаніях персоналу, формуванні моделі професійної успішності;

- підвищення ефективності роботи суден-паромів, в тому числі і за рахунок вдосконалення механізму клариування і скорочення часу стоянки в порту, підвищення культури берегового обслуговування;

- значне зниження кількості комерційних актів за рахунок розробленої методики проведення вибіркового контролю;

- моделювання стохастичної оптимізації поповнення запасів матеріалів в судноремонтному виробництві;

- пропонування вдосконалення агентського законодавства, а також введення ліцензування агентської діяльності;

- розробка порядку стосунків агента і капітана судна, а також уточнення місця агента в групі операторів СЕС змінного складу при стоянці судна в порту.

Результати теоретичних та науково-прикладних розробок І.М. Петрова було реалізовано, що підтверджують відповідні акти впровадження у Морському інституті України, ДП «ЧОРНОМОРНДІПРОЕКТ», на підприємствах і компаніях різної форми сервісної діяльності ТОВ «Новотех-Термінал», «V.G. Service», «Дженерал Марін Сервісез», «Еліт Блек Сі», ТОВ «Ольвія-Мерітайм».

Крім того, у всіх відгуках відзначений високий рівень розробленого інформаційного забезпечення агентського сервісу.

Наукові та експериментальні результати дисертаційної роботи отримані автором особисто при виконанні наукових досліджень в Національному університеті «Одеська морська академія» протягом 2012-2020 рр.; під час роботи в Іллічівській морській агенції «Інфлот» протягом 1994-2001 рр., на т/х «Бріз» УкрНЦЕМ, на суднах АСК «Укррічфлот» пр. 1557 типа «Сормовский» т/х «Алексей Федоров», «Василий Боженко» протягом 2005-2009 рр.

**Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеності в цілому, відповідність оформлення дисертаційної роботи вимогам МОН України**

Робота складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

У вступі міститься обґрунтування вибору теми дисертації, зв'язок її з програмами наукових досліджень, визначено мету, сформульовано гіпотезу дисертаційного дослідження, його завдання, методи дослідження, наукову новизну отриманих результатів, їх наукову і практичну значущість.

У першому розділі зроблено спробу розробки теоретичних положень про побудову і функціонування СЕС на морському транспорті (МТ). Агентську діяльність розглянуто в рамках практичної експлуатаційної діяльності, і як розділ науки про експлуатацію МТ. Автором заповнено нормативний пробіл і щодо визначення термінів, пов'язаних з агентським сервісом. Використовуючи процесний підхід, автор робить висновок щодо наявності таких елементів ЕС, як цілі, завдання, вхідні впливи, функціональні процеси, вихідні реакції, внутрішні зв'язки між її компонентами, зворотні зв'язки з зовнішнім середовищем.

Діяльність агента-оператора СЕС протікає в професійному середовищі. Автором підкреслена необхідність раціональної експлуатації технічних засобів і вдосконалення ергономічних якостей агента-оператора, діяльність якого винесена на перший план.

У другому розділі проведено моделювання підготовки та професійної діяльності морського агента. З використанням апарату дидактики розроблено математичну модель навчання морському агентуванню курсантів-судноводіїв. Дидактичні викладки підтвержені інструментами теорії інформації з урахуванням «інформаційної ентропії». Аналітичний аналіз зміни рівня підготовленості курсантів в процесі навчання підтверджено автором графічним шляхом. Відбір операторів для подальшої роботи в агентських компаніях формалізовано за допомогою апарату теорії нечітких множин. Проведено моделювання розвитку компетентності морських агентів в процесі професійної діяльності. Побудовано структурно-функціональну модель посади морського агента як оператора СЕС за допомогою методології IDEF0. Проведено обґрунтування та уточнення впливу основних факторів, що впливають на підготовку і успішну діяльність морського агента, і місце мотивації в їх структурі. Сформульовано особливості процесу формування професійної спрямованості агента.

У третьому розділі розроблено методологічні основи можливих стратегій поведінки агентської компанії. Вони зведені до ігрових ситуацій, що дало автору змогу визначити оптимальні стратегії поведінки агентських компаній, формалізувати і знайти рішення на базі теорії матричних ігор. Результат гри зведено до вирішення двояко-сполучених завдань лінійного програмування по знаходженню оптимальних стратегій симплекс-методом Данцига. Розроблено оптимізаційну модель визначення чисельного складу операторів в агентській компанії. При цьому прогнозування песимістичного і оптимістичного значень величини суднопотоку проведено методом експоненціального згладжування. Також враховано можливість утворення черг із суден під вантажну обробку. Для цього використана і модернізована математична модель, заснована на наявності ознак системи масового обслуговування і використанні методів лінійчатих марківських процесів.

У четвертому розділі здійснено спробу розробки загальнотеоретичних основ процесів технічного забезпечення суден в СЕС. Згідно з результатами



аналізу останнім часом збільшилися вимоги до ефективності технічної експлуатації морських суден, як елементу технічної експлуатації флоту, основою якої є різні види технічного забезпечення суден. Роботу судна на стоянці розглянуто спільно з діяльністю оператора в складі групи операторів змінного складу. В рамках сформованій системи постачання суден запасами автором запропоновано проведення суднового постачання через консигнаційні склади агента / агентів на основі заявок, отриманих від суден. Для цього автором використано класичну модель оптимального управління запасами Вагнера-Уайтіна, модифіковану для умов роботи консигнаційного складу. Для випадків, коли судно потребує ремонту на СРЗ, у дисертації виконано опис його роботи як системи масового обслуговування, що відповідає ситуації марковського процесу зі знесенням (або зі «швидкостями») для знаходження спільного розподілу числа суден на СРЗ в ремонті і кількості комплектуючих на складі СРЗ. Для цього автором виведена система диференціальних рівнянь в часних похідних разом з граничними умовами. Рішення системи знайдено за допомогою перетворення Лапласа і методики крайових задач теорії функцій комплексних змінних, що на практиці дозволяє враховувати невизначеність завантаження СРЗ ремонтними роботами.

У п'ятому розділі розроблено інформаційне забезпечення діяльності морського агента в СЕС, представлено функціональні моделі формалізації бізнес-процесів виробничої діяльності агента, фізична і логічна реляційні моделі баз даних, що ураховує інформацію про діяльність агента. Побудовано об'єктну модель проекту Інформаційної системи (ІС) у виді сукупності діаграм на мові UML. Розроблено графічний інтерфейс, виконано профілювання роботи і оцінка метрик якості програмного кода ІС. Сформульовано концепцію забезпечення інформаційної безпеки на базі адаптації дискреційної моделі HRUA. В дослідженні на основі аналізу технологічних процесів в морських портах обґрунтовано актуальність розробки нової концепції «Єдиного Вікна». З метою уніфікації та систематизації процесів

обробки даних про морські судна автором розроблено концептуальну схему ІС електронної взаємодії різних інформаційних просторів.

У шостому розділі розроблено теоретичні і методологічні основи управління ризиками в функціонуванні СЕС. В основу проведеної класифікації ризиків СЕС покладено людський фактор. Сформульовано рекомендації щодо способів обліку «оперейтинг-ризиків» недбалості агентів, як операторів СЕС. Обґрунтовано використання апарату фреймів для аналізу помилок агента. Автор пропонує відродити ліцензування агентської діяльності, для чого розроблено відповідні процедури. Доведено, що для СЕС найбільш адекватним методом захисту від претензій є страхування. Як практичний приклад розроблено метод обґрунтування доцільності страхування ризику агента, що діє в ролі сюрвеєра. Для рішення цієї задачі використано стандартні алгоритми дискретної оптимізації згідно з модифікацією нерівності Чебишова. Розглянуто моделювання поведінки операторів СЕС в позаштатних і надзвичайних ситуаціях – при здійсненні морського протесту, оголошення загальної аварії, розливі нафтопродуктів за допомогою евристичних алгоритмів.

У висновках сформульовано результати дисертаційної роботи та перспективи подальших наукових досліджень.

Додатки містять пояснювальні матеріали згідно з темою дисертаційної роботи та акти впровадження результатів наукових досліджень.

**Оцінка мови та стилю викладення дисертаційної роботи та автореферату**

Дисертація та автореферат написані у науковому стилі, грамотною літературною мовою.

**Повнота викладення основних результатів дисертаційної роботи в наукових фахових виданнях.**

Наукові публікації автора у повній мірі відображають зміст дисертації.

За темою дисертації опубліковано 85 наукових робіт, з них 50 робіт підготовлено здобувачем особисто. Двадцять три статті опубліковано у виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань України та

рекомендовано МОН України для публікацій результатів наукових досліджень, ще 4 у періодичних закордонних виданнях. Сорок дев'ять матеріалів опубліковано в збірниках тез наукових конференцій України та закордонних країн. 9 статей увійшли в якості розділів монографій. З наведених наукових праць 16 входять до міжнародних наукометричних баз (з них в Scopus – 4; IndexCopernicus – 9; РІНЦ Science Index –3).

#### **Відповідність дисертації паспорту спеціальності.**

Відповідно до змісту, дисертація цілком підпадає під вимоги Паспорту спеціальності 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» (пунктам напрямків досліджень), зокрема 1, 7, 8, 9, 12. Таким чином, дисертація Петрова І.М. відповідає профілю спеціалізованої ради Д 41.106.01.

#### **Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертаційні роботи.**

Автореферат повною мірою відображає основний зміст дисертації, наукові та практичні результати.

#### **Недоліки і зауваження щодо змісту та оформлення дисертації.**

Віддаючи належне позитивним здобуткам і висновкам дисертаційної роботи Петрова І.М., вважаємо за необхідне звернути увагу на питання, які потребують певних уточнень, зауважень та дискусії.

1. У розділі 5 недостатньо докладно описано результати профілювання розробленого програмного забезпечення.

2. У цьому ж розділі 5, у фізичній моделі бази даних не для всіх полів створених таблиць вказано обсяги простору, що виділяється.

3. Вирішене в 1 розділі завдання щодо розробки категорійно-понятійного апарату СЕС теж можна було б віднести до головних чи допоміжних завдань дослідження.

4. Вважаємо невдалим використання на стор. 66 дисертації в загальному контексті введене автором поняття «хороша практика морського агентування».

5. Загальне зауваження до автореферату та дисертації. В деяких параграфах, наприклад, 2.2.2, 5.2.2, автор використовує занадто великі за обсягом та складні за структурою речення, що ускладнює сприйняття тексту.

6. В тексті автореферату та дисертації виявлено низку орфографічних, стилістичних помилок, а також кальок з російської мови, особливо це стосується пп. 2.2.1, 5.2.2, 6.1.2 дисертації.

7. Автором не реалізовано перевірку припущення, що потік суден, спрямованих під вантажну обробку в порт має розподіл згідно пуасонівському закону, а їх обслуговування – згідно показовому (п. 3.3.2).

8. В дисертації використовуються застарілі літературні джерела, які не відображають сучасний стан науки і техніки. Наприклад, в першому розділі це роботи [57] 1988 р., [79] 1987 р., [107] 1977 р. В другому розділу роботи [21] 1979 р., [30] 1983 р., [35] 1948 р., [71] 1973 р. В третьому розділу роботи [11] і [15] 1977 р., [29] 1979 р., [45] 1966 р., [46] 1964 р., [50] 1968 р., [54] 1974 р., [55] 1971 р., [61] 1965 р., [66] 1959 р., [67] 1969 р. та інші.

9. Обсяг дисертації та автореферату балансує на межі дозволеного, що регламентується Вимогами до оформлення дисертації (наказ МОНУ від 12.01.2017 р. № 40).

10. Частину проміжних результатів було б доцільно винести в додатки. Особливо це стосується розділу дисертації 6, наприклад, табл. 6.1 «Класифікація ризиків, що мають в основі людський фактор», табл. 6.3 і 6.4 «Курси і пеленги для плавання із Чорного моря в Мармурове і із Мармурового в Чорне».

Вказані зауваження та недоліки не стосуються концептуально важливих висновків, які визначають цінність дисертації і не впливають на загальну високу оцінку роботи Петрова І.М.

### **Загальні висновки та оцінка дисертації в цілому**

Дисертаційна робота Петрова Ігоря Михайловича на тему «Теоретичні основи експлуатації засобів морського транспорту у сервісних ергатичних системах» є самостійним завершеним науковим дослідженням, що містить нові,

не розроблені до цього наукові положення, які мають теоретичне та практичне значення. Робота відповідає Вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40, а також вимогам, що висувуються до докторських дисертацій згідно пунктів 9, 10, 12 та 13 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567.

Автор роботи Петров Ігор Михайлович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.22.20 -- експлуатація та ремонт засобів транспорту.

**Офіційний опонент:**

директор Дунайського інституту водного транспорту  
Державного університету інфраструктури та  
технологій Міністерства освіти і науки України,  
професор кафедри судноводіння та експлуатації  
технічних систем на водному транспорті,  
доктор технічних наук, доцент



О.А. Дакі

" 14 "  2021 р.



Підпис Дакі О.А. засвідчую

Вчений секретар ДІВТ ДУІТ



О.Іу. Медведєва