

УДК 656.073:004.94

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-105-117

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ГІБРИДНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОБРОБКИ СУДЕН

О.Р. Магамадов

к.т.н., професор кафедри «Управління портовою
і сервісною діяльністю на водному транспорті»

ORCID:<https://orcid.org/0009-0004-0635-7737>

maham038660@gmail.com

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. Подано результати дослідження проблеми розробки теоретико-методичного арсеналу гібридного управління процесом обробки суден як основою портової виробничої діяльності відповідно до сучасних науково-технічних трендів у розвитку портової індустрії.

При цьому увага фокусується на концепціях створення так званого розумного порту (smart port) і системи інтелектуального управління (intelligent management) портом у взаємодії із стейкхолдерами, підприємствами транспортного вузла та сервісними структурами транспортної орієнтації.

Виконано аналіз логіки еволюції понять планування (календарного, ситуаційного, ковзного, безперервного) та управління (програмного, слідкуючого, стабілізуючого, реактивного, проактивного, предиктивного, адаптивного).

Показано що перераховані поняття прогресували в напрямку набуття відповідності концепціям ситуаційного й адаптивного менеджменту, що є проявою потенціалу гібридного управління соціотехнічними системами.

Виявлено ключові умови формування механізму гібридного управління портовою діяльністю шляхом поєднання елементів календарного та ситуаційного планування в ковзному режимі, що відповідає принципу реалізації адаптивного управління й одночасно суті гібридного управління.

Розроблено типову структуру алгоритму гібридного управління процесом обробки суден (АГУ-ПОС) у формі сьомикрововій процедури, яка реалізується в ковзному режимі для певної множини послідовних і відносно стабільних виробничих ситуацій у порту. Обґрунтовано сенс управлінських кроків АГУ-ПОС на змістовному рівні.

Визначено відповідний крокам АГУ-ПОС методичний інструментарій в огляді його ключових елементів – математичних моделей і методів та формально-евристичних процедур. Вказано, що подальше просування в цьому напрямку має виконуватися з дотриманням стандартів створення intelligent management.

Ключові слова: обробка суден, планування, управління, механізм гібридного управління, методи, алгоритми.

© Магамадов О.Р., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

UDC 656.073:004.94

DOI 10.47049/2226-1893-2026-2-105-117

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF HYBRID SHIP HANDLING MANAGEMENT

Oleksiy Mahamadov

Ph.D., Professor at the Department of «Port and water transport service management»

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Abstract. *The results of the study of the problem of developing a theoretical and methodological arsenal of hybrid management are presented ship handling process as the basis of port productions activit in accordance with modern scientific and technical trends in the development of the port industry. While focusing on the concept of creation smart port and intelligent port management, An analysis of the evolution of the consept of planning and management was performed. It is shown that these have progressed towards achieving compliance with concepts of situational and adaptive management, wich is a manifestation of the potential of gibrid management of socio-technical systems, The key conditions for the formation of a hybrid port activity management mechanism by combining elements of calendar and situational planning in a sliding mode have been identified, wich corresponds to the principle of implementing adaptive management and simultaneously operating a hybrid management mechanism. A typical structure of the gybrid ship handling process control algorithm (HSP-HCP) has been developed in the form of seven-step procedure implemented in a sliding mode for a certain set of relative stable production situations in the port. A methodological toolkit corresponding to the steps has been defined in the review of its existing elements – of mathematical models and formal-heuristic methods. It is stated that further progress in this direction should be made in compliance with the standards of creation intelligent management.*

Keywords: *ship handling, planning management, mechanism of hibryd management methods, algorithm.*

Постановка проблеми. Курс на пошук шляхів розвитку загальної науки управління та її прикладних гілок має, як відомо, довгу та цікаву історію, сучасний етап прогресу якої пов'язується з подальшим просуванням у різних напрямках. При цьому підвищену увагу дослідники почали приділяти питанням стосовно створення систем *гібридного* управління процесами будь-якої природи, у тому числі функціонуванням соціотехнічних систем як реалізаторів виробництва товарів і послуг різноманітного походження.

Звернемо увагу на ту обставину, що у випадку соціотехнічних систем в останній час домінує точка зору, у відповідності до якої *гібридний* потенціал керуючої системи ділиться між складовими керованого процесу таким чином: адаптивне управління – для технічних засобів, адаптивний менеджмент – для

керуючих фахівців. У той же час питання щодо синтезу вказаних теорій трактується в гіпотетичній постановці, що логічно визначати поки лише інформацією до роздумів.

Виходячи з наведених положень, у даній роботі ставиться проблема теоретичного обґрунтування механізму *гібридного* управління портовою виробничою діяльністю з урахуванням сучасних науково-технічних трендів у прогресі портової індустрії – створення так званого розумного порту (smart port) та інтелектуалізації управління (intelligent management) його діяльністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відразу відзначимо, що публікацій безпосередньо присвячених поставленій проблемі, поки не існує. Лише в тезах доповіді [1] ця тема обговорюється в концептуальній постановці, якою пропонується конкретний та достатньо реальний підхід до «гібридизації» управління ПОС. Разом з тим в останні роки опубліковано низку фахових статей, у яких розглядаються окремі питання, що стосуються досліджуваної в даній статті проблеми. Так, в [2-5] аналізується питання стосовно можливості та доцільності впровадження штучного інтелекту (ШІ) при розробці для портів майбутньої intelligent management. При цьому звертається увага на те, що широко поширене поняття ШІ є невибагливим у сенсі його нечіткості у визначенні здібності до мозкової діяльності. Питання у тому, про який потенціал ШІ йде мова в порівнянні з потенціалом природного (людського) інтелекту, який змінюється, як відомо, від IQ 50 і менш у дебілів до IQ 140 і більше у геніїв.

Із наведеної інформації випливає очевидна необхідність визначення, на який рівень належить орієнтуватися при створенні ШІ для застосування в різних сферах, включаючи і портову діяльність. Хоча можна цілком розраховувати на популярну відповідь – на «середній» рівень IQ.

У [5-7] містяться попередні результати дослідження проблеми адаптації управління ПОС на основі висунутої на початку 1970-х років ідеї ситуаційного планування в ковзному режимі, що у [8] подано як сучасну парадигму створення теоретико-методичного арсеналу управління ПОС у відповідності із згаданими вище трендами у перетворенні портів та методології управління ПОС. Ці ідеї розвиваються в даній статті.

Формулювання цілей статті. Виходячи з припущення, що сучасний стан теорії та методів управління ПОС не відповідає в повній мірі рівню intelligent management, мету даної роботи логічно пов'язати з усуненням вказаного протиріччя шляхом розв'язання таких завдань дослідження, як :

- вивчення особливостей еволюції понять планування й управління портовою діяльністю в напрямку наближення їх до суті трактування в неокласичній теорії менеджменту;
- виявлення умов формування концепції гібридного управління портовою діяльністю у межах ПОС;
- розробки типової структури алгоритму гібридного управління ПОС;
- обґрунтування змісту управлінських дій кроків шуканого алгоритму;

- визначення методичної процедури реалізації алгоритму, існуючого на сучасному етапі [6; 7], і підходу до його розвитку з метою наближення до рівня intelligent management як «мозку» smart port.

Теоретичний аспект дослідження. Здається логічним і доцільним почати обговорення пошуку шляхів до розв'язання визначеної проблеми з аналізу особливостей еволюції концептуальної суті понять планування й управління портовою діяльністю. Мова йде про такі дефініції, як: у випадку планування – календарне, ситуаційне, ковзне, безперервне, а стосовно управління – програмне, слідкує, стабілізуюче, реактивне, проактивне, предиктивне, адаптивне, гібридне. Наведемо трактування перерахованих понять із загальнометодологічних позицій, але у термінах теорії транспорту.

Під *календарним* плануванням мається на увазі традиційна процедура, якою передбачається *фіксація заздалегідь* термінів прийняття рішень щодо кожного етапу реалізації розглянутого процесу незалежно від того, буде чи не буде необхідність у прийнятті такого роду рішень.

Ситуаційним визначається планування, що здійснюється у часових межах певних відносно стабільних виробничих ситуацій (СВС) в порту, коли на протязі кожної з них кількість і характеристики об'єктів обслуговування й портових перевантажувальних ресурсів та умови стейкхолдерів стосовно реалізації за їхніми заявками портових послуг залишаються незмінними.

Відзначимо, що цей підхід став суттєвим кроком вперед порівняно з календарним плануванням завдяки тому, що *часові межі* та тривалість СВС не задаються заздалегідь, а *відшукуються* шляхом моделювання розвитку розглянутого процесу в перспективі. Одночасно ситуаційний підхід став вихідним фактором орієнтації оперативного управління на набуття здатності до адаптації.

Ковзне планування з'явилося ще одним принципово важливим кроком у розвитку теорії оперативного управління. Цей підхід склався при пошуку ефективного інструменту для вирішення однієї з фундаментальних проблем короткострокового (оперативного) управління, яка полягає в *протиріччі* між прагненням забезпечення *системної оптимізації* керованого процесу в межах розглянутого інтервалу управління та *якістю інформації*, яка потрібна для досягнення вказаної мети. Цей задум реалізується шляхом просування впродовж осі часу певної сукупності послідовних СВС з виключенням із подальшого розгляду кожної «попередньої» ситуації та підключенням «наступної» ситуації. При цьому на кожній ітерації такого роду перетворення оновлюється інформація щодо стану керованого процесу, завдяки чому підвищується якість інформаційного забезпечення управління, що, як відомо, сприяє зростанню ефективності портової діяльності.

Разом з тим поєднання механізмів реалізації ситуаційного й ковзного планування обернулося фактом становлення *адаптивного* управління в *ковзному* режимі й одночасно ефективного *гібридного* управління, про яке докладніше буде сказано нижче.

Щодо поняття *безперервного* планування, що було популярне півстоліття тому, то воно досі не має зрозумілого теоретичного визначення, а у практичному

сенсі тлумачилося як формування декадного плану з ковзним зрушенням в одну добу, тобто не несе з собою жодної наукової новизни.

Відзначимо, що безперервне планування корелює з концепцією «ковзного горизонту та планування» (Rolling Horizon / Rolling Window), висунутої в США в другій половині 1950-х років і популярною на Заході до тепер. Цією концепцією передбачається прийняття періоду («вікна ковзності») *заздалегідь*, що не забезпечує гнучкості у порівнянні з ситуаційним плануванням у ковзному режимі.

Охарактеризуємо далі суть існуючих концепцій управління соціотехнічними системами.

Під *програмним* розуміється управління, яке здійснюється з метою встановлення певних дій за визначеними *заздалегідь* правилами та регламентами. Цей тип управління корелює з функцією календарного планування і містить всі його особливості.

Слідкуюче управління орієнтується на фіксацію неузгодженостей між запрограмованим (плановим) і фактичним станами керованого процесу, що за змістом, очевидно, збігається з функцією моніторингу.

Стабілізуюче управління співвідноситься з мінімізацією згаданих неузгодженостей, тобто повністю відповідає функції регулювання.

Підкреслимо, що розглянуті типи управління відрізняються близькістю до управлінських процедур, що реалізуються в автоматичному режимі.

Поняттями *реактивного, проактивного та предиктивного* управління визначається співвідношення *постфактум та апріорі*. У випадку реактивного управління мова йде про подію, яка вже сталася. Тому управління орієнтується на усунення наслідків того, що мало місце. У випадку проактивного управління, навпаки, мається на увазі прийняття керованих рішень, якими прогнозуються дії в ситуаціях, коли можуть виникнути небажані події, що підкреслюється прийменником «про» поняття активного управління. При цьому предиктивне управління тлумачиться як вища форма проактивного управління.

Звернемо також увагу на ту важливу обставину, що зазначені типи управління в єдності створюють феномен *адаптивного* й разом з цим *гібридного* управління стосовно соціотехнічних систем, орієнтованого на забезпечення гнучкого керівництва ними.

Із наведених положень випливає їх повна відповідність сучасним трендам неокласичної теорії управління [9] та досвіду реалізації в концепціях ситуаційного й адаптивного управління [10]. Завдяки цьому альфа-мета дослідницької роботи у прикладному напрямку бачиться в інтеграції *ситуативності* й *адаптивності* як базового принципу досягнення теоретичної бездоганності та практичної доцільності арсеналу майбутньої intelligent management. Звідси стає також очевидним, що *гібридний* потенціал управління ґрунтується на синтезі *унікальності* виробничих ситуацій у сенсі їх безумовної конкретності та здатності виробничих процесів до *адаптації* у сенсі пристосування до змін умов їх реалізації під впливом факторів зовнішнього й внутрішнього походження.

Охарактеризовані теоретичні положення щодо обґрунтування підходу до створення гібридного управління визначають одночасно й логіку розробки методичного інструментарію для його реалізації у формі, наприклад, алгоритму, яким охоплюється сукупність видів внутрішньопортових операцій, пов'язаних з наданням портових послуг стейкхолдерам, на протязі певного інтервалу часу.

Виходячи з того, що ключовою складовою портової діяльності є процес обробки суден (ПОС), будемо далі досліджувати саме цей процес і розробляти відповідний йому методичний інструментарій на основі ситуаційного планування ПОС, реалізованого у ковзному режимі з урахуванням досвіду формування алгоритму, поданого в [6; 7]. При цьому щоб уникнути різночитань, будемо далі оперувати позначенням в огляді алгоритму *гібридного управління процесом обробки суден* (АГУ-ПОС).

Методичний аспект дослідження. Попередньо відзначимо, що у вказаних вище джерелах подано обґрунтування дворівневого (двоконтурного) алгоритму, яким передбачається реалізація функцій планування й регулювання ПОС. Серії експериментальних тестувань цієї версії алгоритму на реальних даних портів Великої Одеси дозволили встановити, що витрати часу на підготовку вихідних даних для корегування головного планового документу, яким є ситуаційний план обробки суден (СПОС) з використанням компенсаційних методичних інструментів перевищує у рази тривалість складання цього плану, а корегувальні рішення, отримані за допомогою згаданих інструментів, збігаються, як правило, з плановими рішеннями, які визначаються по залишковими значеннями параметрів ПОС. Цей факт свідчить про доцільність модифікації згаданого алгоритму шляхом виключення передбаченого в ньому контуру регулювання, що здійснюється в даній статті.

Розв'язання поставленого завдання досягається на основі ведення безперервного СПОС у ковзному режимі, що природним чином перетворюється в процедуру реалізації АГУ-ПОС з послідовним переходом від попередньої до наступної динамічно сформованої СВС в порту. При цьому початок/закінчення існування кожної СВС зв'язуються з періодами часу, на протязі яких залишаються постійними значення ключових параметрів ПОС та умов виконання судових операцій у визначені стейкхолдерами терміни.

Ситуаційність процесу реалізації гібридного управління ПОС обумовлює низку вимог до будування системи інформаційного забезпечення застосування АГУ-ПОС, зокрема, формування баз постійної (довідково-нормативної) та змінної (ситуативної) інформації. Разом з цим аналізована система повинна мати оперативні файли для комплектації параметрів і показників, необхідних для складання СПОС і календарних планів обробки кожного окремо розглянутого судна (КПОС).

Переходячи до безпосереднього обговорення питань щодо створення АГУ-ПОС, вкажемо, що в даному дослідженні це завдання розв'язується шляхом лише змістовного обґрунтування принципово важливих положень з визначенням підходів до їх формалізації при формуванні покрокової структури шуканого алгоритму.

На першому кроці здійснюється підготовка вихідних даних для складання початкової версії СПОС, включаючи процедуру узгодження договірних умов і

показників процесів перевалювання вантажів і обробки суден. Для виконання вказаного завдання в портовій практиці застосовується головним чином професійний досвід фахівців диспетчерської служби, а з теоретичного арсеналу – епізодично методи ковзних середніх величин та експертні системи. Для спілкування із стейкхолдерами можливо використовувати методику ведення ділових переговорів, яку викладено в [11]

На другому кроці вирішується питання/завдання стосовно встановлення тривалості чергового інтервалу управління ПОС, виходячи з узгоджених між портом і судновласниками (фрахтовниками) дат прийняття суден до обробки. При цьому початок згаданого інтервалу фіксується за датою початку розвантаження/завантаження судна з ранньою датою готовності до обслуговування, а його закінчення – за датою завершення обробки судна з пізнішою датою прибуття у термін планового часу.

Визначена таким чином тривалість характеризуваного інтервалу управління може надалі коригуватися в залежності від результатів складання проекту СПОС.

Охарактеризоване завдання, як це видно з його суті, розв'язується однозначно шляхом фіксації на шкалі часу моментів початку та завершення обробки розглянутої сукупності суден.

На третьому кроці встановлюються числові значення договірних показників процесів перевалювання вантажів та обробки суден. Для виконання цієї процедури доцільно застосувати методику, наведену в [12].

На четвертому кроці визначаються числові оцінки пріоритету суден з точки зору вигоди порту на першочергову обробку. Це завдання розв'язується шляхом розрахунку вказаних оцінок з відношення суми доходу від виконання розвантаження/завантаження судна (добуток акордної ставки на кількість перевантаженого вантажу) до планової тривалості обслуговування судна.

На п'ятому кроці вирішується завдання визначення причалів для обробки кожного судна, яке приймається портом до обробки у дати, що узгоджено попередньо із стейкхолдерами. Це завдання розв'язується шляхом формування так званих «вертикальних» черг до причалів за чотирма ознаками: взаємної відповідності суден та їх вантажів спеціалізації причалів і складів; що тяжіють до них; датами прибуття суден у порт; пріоритетними оцінками суден; датами визволення причалів від обслуговування суден, які прибули раніше.

При виконанні вказаної процедури характерними є такі ситуації: обробка кожного судна можлива тільки на одному конкретному причалі, і тоді завдання вирішується однозначно; якесь судно (а в принципі всі судна) можна обслужити на різних причалах, внаслідок чого обговорюване завдання стає багатоваріантним, але вирішується просто – з використанням пріоритетних оцінок суден на першочергову обробку.

На шостому кроці, ключовому в АГУ-ПОС, визначається тривалість обробки кожного прийнятого до обслуговування судна й фіксуються моменти існування СВС шляхом моделювання розвитку ПОС у часі. Тим самим реалізується *ситуаційний* потенціал гібридного управління обробкою суден у межах конкретно

визначених СВС у сенсі однозначності (унікальності) параметрів кожної ситуації та умов здійснення ПОС. При цьому моменти закінчення СВС зв'язуються з виникненням однієї з таких подій: або завершення вантажних операцій на якомусь прийнятому до обробки судні; або прибуття планового судна до наміченого для нього причалу; або зміни кількості використовуваних на суднових роботах ТЛ чи їх продуктивності; або коригування умов організації обробки суден за ініціативою стейкхолдерів чи порту.

Охарактеризована процедура виконується для кожної СВС, починаючи з першої ситуації, тобто з моменту початку інтервалу управління ПОС, і закінчуючи останньою ситуацією, якою визначається обмеження інтервалу управління. В результаті складається вихідна версія СПОС і відповідна сукупність окремих КПОС із застосуванням методів, що передбачають послідовне розв'язання завдань розподілу ТЛ між суднами та використання їх для обробки кожного судна окремо. Для вирішення вказаних завдань існують коректні моделі (1)-(6) і (7)-(10), опубліковані в [8]. З допомогою цих моделей визначається планова тривалість обробки кожного судна за умовою використання розрахункового рівня концентрації на них ТЛ.

Припустимо далі, що почалася реалізація обробки суден відповідно до складених СПОС і КПОС. Нехай у якийсь момент часу вже першої СВС (встановленому заздалегідь або довільному, продиктованому результатами моніторингу), оцінюється поточний стан ПОС з точки зору його відповідності плановому стану, або відповідно умовам оновленої інформації зовнішнього та/або внутрішнього походження. Зрозуміло, що при цьому може мати місце альтернатива: або поточний стан ПОС відповідає прийнятим плановим завданням у межах допустимих відхилень, або ця умова не дотримується. Очевидно також, що у першому випадку можливе подальше використання існуючих СПОС і КПОС, а у другому випадку виникає необхідність коригування вказаних планів, за схемою наступного кроку характеризуваного алгоритму.

На сьомому кроці створюваного алгоритму аналізуються викладені варіанти поточного й планового станів ПОС у прийнятий момент часу із застосуванням, наприклад, методики інтегрального аналізу [13]. При цьому, якщо згадані відхилення не перевищують встановленого допустимого порогу, результат аналізу полягає у констатації факту. За іншою умовою виконується перехід від сьомого кроку до першого кроку з наступною реалізацією дій кроків 1-6.

Звернемо увагу на те, що у другому випадку відбувається факт *ковзання* СПОС і КПОС вздовж осі часу, що є проявою потенціалу *адаптивності* гібридного управління ПОС.

Завершуючи обґрунтування теоретико-методичних основ *гібридного* управління ПОС, відзначимо, що подальше просування в цьому напрямку логічно й доцільно виконувати в постановці, орієнтованій на створення *intelligent management* для майбутніх *smart port* за принципом: від паліативних до вичерпних результатів і від їх теоретичної переконливості до практичної доцільності [14].

Висновки. Сукупний підсумок поданих в даній статті результатів дослідження полягає у визначенні концепції *гібридного* управління портовою діяльністю у межах ПОС з орієнтацією на дотримання сучасних трендів неокласичної теорії менеджменту. При цьому конкретні результати виконаного дослідження полягають у наступному:

- проаналізовано логіку еволюції понять планування й управління, показано що ці поняття прогресували в бік набуття відповідності концепціям ситуаційного та адаптивного менеджменту, що є проявою *гібридного* управління;
- виявлено умови формування механізму *гібридного* управління портовою діяльністю шляхом поєднання елементів календарного та ситуаційного планування в ковзному режимі, що відповідає принципу реалізації адаптивного *гібридного* управління стосовно соціотехнічних систем;
- розроблено алгоритм *гібридного* управління процесом обробки суден (АГУ-ПОС) у формі семикрокової процедури, реалізуємої в ковзному режимі для певної множини відносно стабільних виробничих ситуацій у порту;
- обгрунтовано зміст управлінських дій механізму адаптивного *гібридного* управління обробкою суден у формі відповідного алгоритму (АГУ-ПОС);
- визначено для кроків АГУ-ПОС методичний інструментарій в огляді його елементів – моделей, методів та формально-евристичних процедур з вказівкою стратегічного напрямку їх подальшого розвитку та наближення до intelligent management як «мозку» smart port.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Магамадов О.Р. Концептуальні основи гібридного управління процесом обробки суден у портах. Наукові тренди постіндустріального суспільства: матеріали міжнар. наук. конф., м. Київ, 6 бер. 2026 р., Київ, 2026. С.172-175.URL: <https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/06.03.2026/84>.
2. Магамадов О.Р. Інтелектуалізація внутрішньопортового оперативного управління: бажане й можливе: наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету: збірник тез доповідей – Київ, 2025, с.363.URL: <https://sites.google.com/ntu.edu.ua/naukovakonferentsiya/тези доповідей>.
3. Магамадов О.Р. Інтелектуальна складова системи управління процесом обробки суден у портах: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. сталий розвиток транспортних систем: наука і практика». Харков, 2024. С. 115-117.URL:<https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/22844>.

4. Кириллова О.В., Кириллова В.Ю., Магамадов О.Р. Поняття «Smart port» у контексті глобальних тенденцій інтеграції інтелектуальних транспортних та інформаційних технологій у портовій індустрії. Вчені записки НТУ імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 35. 2024. С. 82-87. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.5/2/14>.
5. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Павлова Н.Л. Реалізація концепції Smart Port у відповідності з методологією гнучкого перетворення й управління: матеріали V Міжнародної морської науково-практичної конференції кафедри СЕУ і ТЕ ОНМУ. м. Одеса, 04 березня 2025 р. URL: <https://2025.od.ua>.
6. Магамадов О.Р. Алгоритм адаптивного управління процесом обробки судна: матеріали IV-ї міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: Наука та практика» 22 травня 2005 року. Київ-Одеса, 2025. С.74-77. <https://sazt-snu.in.ua/data/zbiznik-2025.pdf>.
7. Магамадов О.Р. Методичні основи адаптивного управління процесом обробки суден. Вісник Одеського національного морського університету. 2025. №3 (77), С. 162-174. <https://doi.org/10.47049/2226-1893/2025-3-162-174>.
8. Магамадов О.Р. Сучасна парадигма створення теоретико-методичного арсеналу управління процесом обробки суден у портах. Вісник Одеського національного морського університету. 2025. № 2 (76). С. 138-150. <https://doi.org/10.47049/2226-1893/2025-2-138-150>.
9. Кузьмін О.Є., Мельник О.Г. Основи менеджменту: підручник.-2-ге вид., випр. і доп. Київ: Академвидав, 2007. – 464с. – ISBN 978-966-8226-502.
10. Шешньова З.Є. Стратегічне управління: підручник.-2-ге вид., перероб. і доп.- Київ: КНЕУ, 2004.-699с.- ISBN 966-574-615-4.
11. Павлова Н.Л. Алгоритмізація процедури заключення згоди шляхом взаємодії суб'єктів ринкової діяльності (стосовно портів і стейкхолдерів). Наукові тренди постіндустріального суспільства: матеріали міжнар. наук. конф., м. Київ, 6 бер. 2026 р., Київ, 2026. С. 164-167. URL: <https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/06.03.2026/84>.
12. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Павлова Н.Л., Мурад'ян А.О., Кириллова В.Ю. Теоретико-методичні основи визначення договірних показників процесу обробки суден. Вісник Одеського національного морського університету 2024, №3(74).С.139-153.<https://doi.org/10.47049/2226-1893/3-139153>.
13. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Кириллова В.Ю., Павлова Н.Л., Шурін Б.В. Теоретико-методичне обґрунтування механізму оперативного управління процесом обробки судна. Вісник Одеського національного морського університету. 2023. № 2(69).С.105-123.<https://doi.org/10.47049/2226-1893/2023-2-105-123>.

14. Магамадов О.Р. Хронологія й логіка розвитку наукових основ управління процесом обробки суден. Вісник Одеського національного морського університету. 2025. № 2(80).С.131-144. <https://doi.org/1047049/2226-1893/2025-2-131-144>.

REFERENCES

1. Mahamadov O.R. (2026) Kontseptualni osnovy hibrydnogo upravlinnya protsessom obrobky suden u portakh [Conceptual foundations of hybrid of ship handling processes management of ship handling proceses in ports]. Proceeding of the international scientific conference «Scientific trends of post-industrial society» (Ukraine, Kyiv, March 6), P. 172-175 [I Ukrainian]. URL: <https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/06.03.2026/84>.
2. Mahamadov,O.(2024).Intelectyalizatsiya vnytrishn`oportovoho operativnoho upravlinnya: bazhane ta mozhlyve [intellectualization of intraport operational management]. Proceeding of the scientific conftrtnce of National Transport University. Kuiv, 2025, 363. p. URL:[https://sites, google.com/ntu.edu.ua/naukova konferentsiya/ тези-доповідей](https://sites.google.com/ntu.edu.ua/naukova-konferentsiya/тези-доповідей).
3. Mahamadov, O.(2024) Intelektualna skladova systemy upravlinnia protsesom obrobky suden u portakh [Intelligent component of the ship handling process management system in ports] Suchasni problemy funktsionuvannia lohistychnykh system. Stalyi rozvytok transportnykh system: nauka i praktyka: mate-rialy mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Kharkiv, 25-27 lystop. 2024. C. 115-117. URL:<https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/22844> [in Ukrainian].
4. Kyrylova O., Kyrylova V., Mahamadov, O. (2024) Poniattia «Smart port» u konteksti hlobalnykh tendentsii intehtratsii intelektualnykh transportnykh ta informatsiinykh tekhnolohii u portovii industrii [The concept of «Smart port» in the context of global trends in the integration of intelligent transport and information technologies in the port industry]. Vcheni zapysky NTU imeni V.I. Vernadskoho. Seriia: Tekhnichni nauky. Tom 35.
5. Kyrylova, O., Mahamadov, O., Pavlova N.(2025). Realizatsiia kontseptsii Smart port u vidpovidnosti z metodolohiieiu hnuchkoho peretvorennia y upravlinnia [Implementation of the Smart port concept in accordance with the agile transformation and management methodology]: materialy V mizhnar. morskoi nauk.-prakt. konf. kafedry SEUi TE, m. Odesa, 04 ber. 2025. URL: <https://2025.od.ua> [in Ukrainian].

6. Mahamadov, O. (2025) Alhorytm adaptuvnoho upravlinnya processom obrobky suden [Adaptive control algorithm for ship handling process]: material 4-mizhnar.nauk-nprakt.conf. «Transport: nauka ta practika» 22 travnja 2005 roku. Kyiv-Odesa, 2025. S. 74-77. <https://sazt-snu.ua./data/zbirnik-2025.pdf>.
7. Mahamadov, O. (2025) Teoretyko-metodychni osnovy kalendarnoho planuvannia protsesu obrobky suden [Theoretical and methodological foundations of calendar planning of the ship handling process]. Visnyk Odeskoho natsionalnogo morskoho universytetu. 2025. № 2(76). S. 174-187. <https://doi.org/10.470.49/2226-1893-2025-2-174-187>. [in Ukrainian].
8. Magamadov A. (2025) Suchasna paradihma stvorennia teoretiko-metodychnoho arsenalu upravlinnya protsesom obrobky suden u portakh. [Modern paradigm creation of ta theoretical and methodological arsenal for process management handling ships in ports] Visnyk Odeskoho natsionalnogo morskoho universytetu. 2025. № 2(76). S. 138-150. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2025-2-138-150>. [in Ukrainian].
9. Kuz'min O., Mel'nyk O. (2007). Osnovy menedzhmentu [Fundament of management]; pidruchnik.-2-he vyd.,vupr. I dop. Kyjv: Akademvydav, 2007. 464s.-ISBN 978-966-8226-502.
10. Shershneva Z. (2004). Strategic management: pidruchnir.-2-he vyd., vupz. i dop. Kyiv: KNEY, 2004.-699c.-ISBN 966-574-615-4.
11. Pavlova N. (2026). Alhorytmizatsia protsedury zaklyuchennya zhody shlyahom vzaemodii sub'ektiv rinkovoi diyal'nosti (stosovno portiv i steykholderiv) [Algorithmization of the procedure for concluding concept through the interaction of subjects of economic activity (regarding ports and stakeholders)]. Proceeding of the international scientific conference «Scientific trends of port-industrial societya». (Ukraine, Kyiv, March (6), P. 164-167 [in Ukrainian] URL: <https://archives.mend.org.ua/index.php/conference-proceeding/issue/view/06.03/2026/84>.
12. Kyrillova, O., Mahamadov, O., Pavlova N., Murad'jan A., Kyrillova V. (2024). Teoretyko-metodychni osnovy vyznachennya dohovirnykh pokaznykiv protsesu obrobky suden [Theoretical and methodological foundations of determining contractual indicators of the ship handling proctss]. Visnyk Odeskoho natsionalnogo morskoho universytetu. 2024. № 3 (14). S. 139-153. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2024-3-139-153>.
13. Kyrillova O., Mahamadov O., Kyrillova V., Pavlova N., Shurin B. (2023). Teoretiko-metodychne obgruntuvannya mehanizmu operativnoho upravlinnya procesom obrobky sudna [Theoretical and methodological justification of the mechanism of operational management of the ship processing handling]. Visnyk Odeskoho natsionalnogo morskoho universytetu. 2023. № 2 (70). S.163-179. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2-163-179>.

14. Mahamadov O. (2025). Khronolohiya y lohika rozvytku naukovykh osnov upravlinnya protsesom obrobky suden [chronology and logic of the development of scientific foundations of ship handling process management]. Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskogo universytetu. 2025. № 2 (80). S.131-144. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2025-2-131-144>.

Дата надходження статті: 25.05.2026

Дата прийняття статті: 27.05.2026

Дата публікації статті: 16.06.2026