

УДК 656.073.2:001.891

DOI 10.47049/2226-1893-2025-4-131-144

ХРОНОЛОГІЯ Й ЛОГІКА РОЗВИТКУ НАУКОВИХ ОСНОВ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ОБРОБКИ СУДЕН

О.Р. Магамадов

к.т.н., професор кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт»

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація. Викладено результати аналітичного огляду розвитку теорії та методів управління процесом обробки суден (УПОС) як прикладної науки з виділенням її стадій, етапів та підетапів. Показано, що ця наука пройшла донаукову й проходить, починаючи з середини ХХ століття, наукову стадію у межах етапів зародження, становлення та розвитку. Відзначено, що етап зародження УПОС еволюціонував за схемою «від поглядання до осмислення» змісту й суті процесу обробки суден (ПОС), його типових операцій та способів їх виконання, етап становлення - «від постулатів практики до начал теорії», коли кількість накопичених знань з «анатомії» ПОС почала переходити в її якість. Встановлено, що розвитку основ УПОС була характерна перманентність внаслідок орієнтації уваги дослідників на пріоритети, які відповідали стану загальної науки управління у той чи інший період часу. Виходячи з цієї обставини, виділено підетапи розвитку основ УПОС і показано, що початковий з них прогресував за схемою «від раціонального до оптимального», коли стало очевидною обмеженість поняття «раціональне» у сенсі критерію найкращого і з'явилася можливість її подолання завдяки поняттю «оптимальне» у сенсі єдиності як найкращого. Визначено, що на наступному підетапі розвиток основ УПОС здійснювався у напрямку «від автоматизації до цифровізації» з метою створення й впровадження в практику автоматизованої системи управління портом (АСУ «Порт») як майбутньої інтелектуальної системи управління портовою діяльністю, включаючи ПОС. Показано, що на черговому, сучасному, підетапі перетворення УПОС належить орієнтувати на просування за схемою «від прямолінійно-жорсткого до адаптивного управління» й створення теоретико-методичного арсеналу, який відповідає концепції smart port. На завершення огляду рекомендовано при виконанні надалі досліджень орієнтуватися на дотримання принципу «від паліативних до вичерпних наукових результатів і від їх теоретичної переконливості до практичної доцільності». Визначено, що у перспективі наукові основи УПОС потрібно зв'язувати зі створенням методології розумного управління smart port (intelligent management). Доведено на незаперечних фактах, що всі найбільш вагомні досягнення в дослідженні проблем зародження й розвитку УПОС отримані науковцями Одеського інституту інженерів морського флоту (ОПМФ), нині Одеського національного морського університету (ОНМУ).

Ключові слова: прикладні науки, процес обробки суден, управління, зародження, становлення, розвиток, інтелектуалізація, адаптація, оптимізація.

UDC 656.073.2:001.891

DOI 10.47049/2226-1893-2025-4-131-144

THE CHRONOLOGY AND LOGIC OF DEVELOPMENT OF FOUNDATION OF SHIP HANDLING PROCESS MANAGEMENT

O. Mahamadov

PhD, Professor at the Department of «Port operation
and cargo handling technology»

Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine

Abstract. *The results of the analytical review of the chronology of the fundamentals of the management of the ship handling process (SHPM) as an applied science are presented. The stages and phases of its development are highlighted. It is shown that this science has passed the pre-scientific stage and is passing the scientific stage, with in udes the stage of origin, formation and permanent development stazding from the middle of the 20th century. It is noted the stage of SHPM emergence eloved according to the scheme «from obcervation to the content and essence» of the process of handling ships (PHS), its typical operations and methods of the rational implementation. The stage of formation of this science proceeded according to the scheme «from the postulates of practice to the beginnings of theory, when the amount of accumulated knowledge on the PHS began to turn into its gality». It was established that the development was characterized by permanent due to the orientation of scientists attention of the principles, that corresponded to the state of general management science in each period of time. The article identifies substage of development and shows that the initial one progressed according to the scheme «from rational to optimal, when the limitations of the concept of «rational» in the sense of the unity of advantage as a criterion of the became obviows and the possibility arose of overcoming it thanks to the concept of «optimal» in the sense of unity as the best. It is indicated that at the next sup-stage the development of the SHPM was carried out in the direction of «from automation to digitalization» with the aim of creating a future intelligent management system. It is shown that at the next, modern sub-stage, the transformation is oriented towards advancing according to the scheme «from rigit to adaptive management» and creating a theoretical and methodological arcenal, that corresponds to the concept of creation smart port. In conclusion, it is proposed that future research should be guided by the implementation of the principle «from palliative to comprehensive scientific results and from theoretical persuasiveness to practical teasibility». It has been proven, based on irrefutable facts, that all the most important achievements in the study of SHPM problems belong to scientists of the Odesa Institute of Marine Engineers (OIIMF), now the Odesa National Maritime University (ONMU).*

Keywords: *applied scienses, ship handling process, management, intellection, adaption, optimization,*

Постановка проблеми. Відомо, що все на Землі, як і в цілому у Всесвіті, безперервно рухається й завдяки цьому змінюється у часі, в одному випадку стрімко, революційно, а в іншому – повільно, еволюційно, зазвичай – у напрямку розвитку, прогресу, а інколи – у зворотному напрямку, регресу, після чого за певних умов все може переживати стан ренесансу. Цей тренд повною мірою характерний і для наукової сфери, де всі науки, зокрема, прикладні, у процесі свого формування проходять дві стадії:

- донаукову, коли відбувається накопичення практичного досвіду, а спостережувані об'єкти (явища, процеси, системи і т.п.) пізнаються шляхом їх емпіричного опису;

- наукову, коли для отримання об'єктивних суджень про природу і властивості спостережуваних об'єктів використовуються наукові знання.

Зосередимо далі увагу на науковій стадії прикладних систем знань у межах етапу їх розвитку після зародження й становлення. При цьому будемо виходити з посилки, що альфа-фактором, який вирішальною мірою впливає на створення та розвиток всіх наук, є практика, тому що саме вона, за Леонардо да Вінчі, є критерієм істини у сенсі тотожності мислення та буття, а у випадку наук – критерієм їх істинності.

Відомо, що саме потреби практики в огляді суб'єктів людської діяльності та їх співтовариств (підприємств, організацій і т.д.) в озброєнні коректним теоретико-методичним арсеналом щодо забезпечення їх життєдіяльності й ефективного функціонування замовляють постійний розвиток наук.

Відомо також, що практика не є застиглою субстанцією, вона постійно удосконалюється та змінюється разом з розвитком суспільства та технологій, що обумовлює необхідність відповідного розвитку знаній у сенсі їх уточнення та коригування.

Разом з тим розвитку наук сприяє вплив таких факторів, як накопичення результатів їх досліджень, коли у кожній науці з'являється можливість для вдосконалення власних теоретичних та методичних інструментів, а також поява нових досягнень загально-методологічних наук, які створюють можливості для розвитку прикладних наук.

У даній статті в контексті викладених положень досліджується логіка перетворення наукових основ управління процесом обробки суден (УПОС) у складі проблеми, розгляд якої має не тільки познавальний інтерес, що само по собі є доцільним через відсутність у транспортній науковій літературі такого роду ґрунтовних публікацій, а й науковій, завдяки системному аналізу всієї «траєкторії руху» УПОС.

Аналіз останніх публікацій. Гадається, буде доречним звернути увагу на той факт, що вся історія існування теорії й методів УПОС міцно пов'язана з Одесою, одеситами та найстарішим в Україні й широко відомим у світі вищим морським навчальним закладом ОІМФ-ОНМУ. Справа у тому, що першопроходником у створенні науки управління «експлуатаційним ділом у портах», яка тепер іменується управлінням портовою діяльністю, є виходець з Одеси Всеволод Євгенович Тімонов, якому випало стати видатним інженером і вченим в області забезпечення ефективного функціонування й розвитку портів у складі загальної

транспортної системи країни [1]. Ще у XIX столітті він виступив із серією доповідей за вказаним напрямком, одна з яких містила обґрунтування необхідності забезпечення професійної освіти як для керівництва, так і для всіх категорій спеціалістів портів, що є, за його твердженням, найважливішою умовою досягнення ефективного використання портового виробничого потенціалу. Нажаль, ця принципово важлива ініціатива не знайшла визнання на протязі наступного півстоліття.

І лише на стику 1940-1950-х років ідеї В.Є. Тімонова отримали належну реалізацію в ОПМФ, науковці якого, будучи незламними ентузіастами портової експлуатації, зайнялися пошуком резервів скорочення стоянкового часу суден на основі удосконалення методів управління їх обробкою, що веде до підвищення провозоздатності флоту.

У подальшому дослідницька робота зі створення наукових основ УПОС виконувалася в єдності з проблематикою внутрішньопортового оперативного управління з публікацією окремих результатів у [2-4]. Однак у системній постановці досягнуті вченими ОПМФ результати дослідження зазначеної проблеми поки не висвітлювалися в транспортній науковій літературі. У цій статті робиться, мабуть, перша спроба заповнити вказану прогалину.

Формулювання цілей статті. Виходячи з поставленої проблеми, її мету пов'яжемо з пізнанням логіки розвитку наукових основ УПОС. Для досягнення цієї мети поставимо такі конкретні завдання дослідження:

- встановити з відповідною аргументацією хронологічну послідовність основних досягнень розвитку наукових основ УПОС;
- проаналізувати логіку перетворення наукових уявлень про сутність УПОС та способах організації управління цим процесом в умовах прогресу портової виробничої діяльності;
- обґрунтувати загальний підхід до розвитку наукових основ УПОС на сучасному етапі й у найближчій перспективі;
- виявити найбільш важливі досягнення українських вчених у дослідженні проблем забезпечення ефективного управління ПОС.

Основний матеріал дослідження. Для забезпечення хронологічної послідовності й необхідної зв'язності огляду еволюції УПОС як науки будемо виходити з традиційного прийому виділення етапів її зародження, становлення та розвитку. При цьому визначимо межі виділених етапів за моментами часу, коли завдяки накопиченню знань відбувається перехід кількості в якість, і виходили відповідні публікації. За такою умовою рух УПОС описується наступним чином.

Етап зародження цієї науки природним чином зв'язується з накопиченням результатів спостережень і на цій основі відомостей про суть та практично раціональні способи виконання типових операцій ПОС з метою наближення вказаних способів до стандартизації за принципом **від споглядання до осмислення**.

Головний результат зазначеного етапу полягає у визнанні того факту, що портова діяльність, насамперед, ПОС може бути ефективно організованою та здійсненою лише на науковій основі у відповідності з добре складеним планом.

Наступний етап – **становлення УПОС** – природно зв’язується з висуванням ідеї узагальнення та теоретичного подання підходу до створення основ раціонального управління обробкою суден як першооснови майбутніх теоретичних уявлень, методичних та організаційних інструментів за принципом **від постулатів практики до начал теорії**.

Хрестоматійною ілюстрацією цієї тенденції може служити, як відзначається в [5], створення науковцями з ОІМФ А.І. Саковичем і М.С. Татаренко методів складання відповідно стрічкових діаграм та годинних графіків обробки суден, коли останні розглядаються кожне окремо. Обидва методи орієнтовано на забезпечення ефективної реалізації ПОС завдяки раціональному використанню технологічних ліній (ТЛ) для виконання перевантажувальних операцій.

У випадку стрічкових діаграм А.І. Саковича постулюється правило, у відповідності з яким скорочення тривалості обробки судна можливо на основі такого розміщення ТЛ на його вантажних люках, коли дотримується одна з таких умов:

- на всіх люках вантажні операції завершуються приблизно в один і той же час (коли число ТЛ більше або рівне кількості люків);
- усі ТЛ починають й завершують роботу одночасно при повній обробці всіх люків (коли число ТЛ менше кількості люків).

Ідея забезпечення одночасного початку та закінчення роботи ТЛ при розвантаженні/завантаженні судна отримала розвиток у дослідженнях М.С. Татаренко щодо створення методу складання годинних графіків розвантаження/завантаження судна (в сучасній термінології, календарних планів обробки суден (КПОС)). В основу цього методу покладено постулат, яким стверджується, що мінімальна тривалість знаходження судна під вантажними операціями може бути досягнута, якщо ТЛ, що приймають участь в обробці судна, будуть використані максимально як за продуктивністю, так і за часом.

Процедуру реалізації обох методів їх автори проілюстрували на чисельних прикладах, але не запропонували алгоритмів як формальних інструментів для будування відповідно діаграм і графіків. Це завдання стосовно годинних графіків розв’язав наприкінці 1960-х років у ОІМФ автор даної статті, розробивши графо-аналітичний метод складання КПОС який реалізується шляхом паралельного моделювання розвантаження/завантаження люків судна й роботи використовуваних для цього ТЛ [5].

Відзначимо, що вказаний метод будування плану реалізації ПОС залишається гранично простим у застосуванні, що з практичної точки зору є вирішальним аргументом на користь його вибору для складання КПОС при перевалюванні однорідного по судну в цілому (або по кожному люку окремо) вантажу з використанням постійної кількості ТЛ за умовою відсутності зниження їх продуктивності у випадках сумісної роботи двох і більш ліній на одному люку.

Отже, представляється правомірним вважати, що створення розглянутих методів ознаменувало факт завершення етапу становлення УПОС як науки й початку її перманентного розвитку на кількох умовно відокремлених підетапах, перший з яких протікав починаючи з кінця 1960-х років за принципом **від раціонального до оптимального**.

Саме в цей період завдяки активності науковців з ОПМФ Т.С. Смолянкіна, М.С. Татаренка, Л.О. Деревича, В.З. Ананьїної та автора даної статті було покладено початок пошуку шляхів забезпечення ефективного у сенсі оптимальності управління ПОС. При цьому, зокрема, автор даної статті довів, що вирішення цієї проблеми слід, насамперед, здійснювати з позицій системного підходу до управління ПОС шляхом складання наступних взаємопов'язаних видів планів:

- дислокаційного (декадного, тижневого) графіка прийняття до обробки суден, які вже прибули в порт або знаходяться на підході до нього;
- графіків розвантаження/завантаження окремих суден;
- змінно-добових планів роботи порту (розділ «Суднові роботи»).

Підкреслимо, що в ситуаціях, коли має місце інтенсивне прибуття суден під обробку на портові термінали з кількома причалами, ця триланкова система планів залишається актуальною до теперішнього часу.

Ще один принципово важливий результат методологічного характеру, здобутий автором даної статті напочатку розглянутого підетапу, стосується обґрунтування правомірності постановки двох взаємопов'язаних завдань – розподілу портових перевантажувальних ресурсів (ППР) між прийнятими до обробки суднами і використання ресурсів на судах під час виконання вантажних операцій. Ця ідея теж до сих пір зберігає актуальність.

Важно відзначити, що на протязі 1960-1970-х років всі прикладні науки почали стрімко прогресувати під впливом теорій, народжених науково-технічною революцією ХХ століття, а саме - кібернетики, системотехники, системного аналізу, теорії оптимального планування й управління, економіко-математичного моделювання, календарного планування (теорії розкладів), дослідження операцій. Ця тенденція не обійшла і начала УПОС, які збагатилися принципами, підходами та методами перерахованих наук, що визначило, зокрема, перехід від орієнтації на «раціональне» до орієнтації на «оптимальне». Така метаморфоза обумовлювалася тим, що згадані поняття, хоча і відповідають категорії «найкраще», але не є ідентичними і ось чому. Раціональність йде від розуму людини відповідно до його особистих уявлень, тобто тяжіє до суб'єктивного. У той же час оптимальність націлює на досягнення найкращого за допомогою формальних інструментів, які гарантують об'єктивність результату такого пошуку.

Наведене понятійне перетворення знайшло відображення у всіх гілках науки управління, включаючи УПОС. Внаслідок цього науковці з ОПМФ стали орієнтуватися у своїх дослідженнях на пошук рішень, які забезпечують отримання оптимальних результатів. При цьому вони найбільшу увагу приділяли завданням організації обробки суден «вузьким фронтом», розподілу ТЛ між прийнятими до обробки суднами й використання ліній на судах для реалізації ПОС. Так, Л.О. Деревич розробив методику розв'язання першого зі зазначених завдань за умовою обробки суден «вузьким фронтом» при послідовній максимальній концентрації на них ТЛ. В.З. Ананьїна, використала ідеї лінійного програмування для розробки економіко-математичної моделі (далі за текстом – моделі) завдання щодо розподілу ТЛ між суднами при змінно-добовому плануванні їх обробки. Автор даної статті узагальнив постановку завдання розподілу ППР між суднами, запропонувавши оперувати поняттями множин і кількостей видів ресурсів, та

обґрунтував підхід до розв'язання відповідних завдань. Разом з цим він створив, як докладно показано в [6], перші коректні моделі завдання використання ТЛ при обробці суден під назвою завдання планування ПОС (зараз КПОС).

Думається, буде не зайвим відзначити, що 1960-1970-ті роки з'явилися часом свого роду «бурі та натиску» у всіх прикладних науках, включаючи УПОС, коли вчені почали захоплено освоювати математичне моделювання й застосовувати його практику для розробки методів вирішення практично актуальних завдань. Саме в цей період зусиллями великої групи дослідників у різних країнах було розроблено для завдання розподілу ТЛ між суднами ціла серія моделей – лінійних і нелінійних, статичних і динамічних, детермінованих і імовірнісних, а для їх вирішення запропоновані методи математичного програмування, сітьового планування, імітаційного моделювання, а також евристичні процедури. Аналогічно розвивалися на цьому етапі дослідження щодо використання ТЛ при обробці суден, для чого були запропоновані лінійні, параметричні і мережеві моделі. Нажаль, це робилось в обох випадках за присно відомим прийомом «вписання» окремих умов реального завдання у зовні «відповідну» формальну схему. І все-таки цей досвід мав певний якщо не науковий, так пізнавальний сенс для пошуку коректних рішень у майбутньому.

Створенню основ управління ПОС і виробничою діяльністю портів у цілому сприяли дослідження, виконані у той час аспірантами ОІМФ О.А. Малаксіано (оперативний аналіз результатів обробки суден), Г.П. Столяровим (диспетчеризація роботи порту), П.А. Макушевим (оперативна спеціалізація причалів і складів порту), В.С. Боровським (оперативна пропускна спроможність порту), О.М. Котлубасем (координація й взаємодія портів з підприємствами транспортних вузлів).

Завдяки отриманим за проблематикою УПОС результатам в оптимальній постановці, склалися умови для розгортання дослідницьких робіт з проектування автоматизованої системи управління портом (АСУ «Порт») як першого кроку у створенні інтелектуальної системи управління портом та її удосконалення в перспективі на основі впровадження цифрових технологій управління. Ця обставина ознаменувала факт початку наприкінці 1960-х років наступного підетапу розвитку УПОС за принципом **від автоматизації до цифровізації**.

Відповідно до технічного завдання перша черга АСУ «Порт» проектувалася в складі двох комплексів завдань, безпосередньо пов'язаних з розподілом ТЛ між суднами та використанням їх на судах. Ці комплекси завдань отримали назви відповідно «Оперативний план роботи порту в оптимальному режимі» (ОПОРТ) і «Оптимальний технічний план-графік обробки судна» (ОТПГОС).

Центральне місце в техно-робочому проєкті комплексу завдань ОПОРТ, у розробці якого активну участь прийняли вчені з ОІМФ Т.С. Смолянкін, М.С. Татаренко та Л.О. Деревич, відводилося питанням планування обробки сукупності суден на декадному інтервалі. Другим комплексом завдань передбачалось складання календарних планів розвантаження/завантаження кожного з окремо розглянутих суден, що фігурували в ОПОРТ. Цей проєкт виконали в ОІМФ автор даної статті (постановка завдання, його моделювання й алгоритмізація), інженер

Є.Д. Тодорова (програмування) та аспірант В.І. Москвічов (організаційно-технологічне забезпечення).

Якщо розглядати отримані при розробці АСУ «Порт» результати в сукупності, то можна зробити висновок, що вони безумовно сприяли виявленню напрямків подальшого вдосконалення методології УПОС, що показано в [6]. Нажаль, припинення робіт з проєктування АСУ «Порт» у 1981 році обернулося втратою активності дослідників щодо подальшого розгляду проблем управління обробкою суден, внаслідок чого на протязі наступного чвертьстоліття публікацій з дійсно новими результатами за вказаною проблематикою не з'явилося.

Змальована ситуація почала змінюватися з опублікуванням в ОНМУ автором даної роботи спільно з О.В. Кирилловою, В.Ю. Кирилловою, Н.Л. Павловою та Б.В. Шуріним серії статей, присвячених узагальненню досягнутих результатів дослідження проблем управління ПОС і визначенню шляхів до подальшого розвитку теорії і методів їх розв'язання. Утвердженню цієї тенденції суттєво сприяла озробка системи управління портовим виробництвом під назвою «Цифрова диспетчерська» («Digital Dispatch»), що створено фірмою CYVIS і впроваджено ТОВ «Новотех-Термінал» в Одеському порту під керівництвом та при безпосередній участі Ю.І. Овсяннікова; у минулому аспіранта, науковця та педагога ОПМФ [7]. Досвід використання цієї системи показав, що вона спроможна забезпечувати в режимі on line реалізацію всіх загальних функцій управління у застосуванні до ПОС, вантажоперевалювальних машин, засобів внутрішньопортового транспорту та їх операторів.

Розробка й впровадження у портову діяльність систем автоматизованого управління, схожих на «Цифрову диспетчерську», має принципово важливе значення, тому що вони прямо відповідають концепції створення smart port та адекватного йому теоретико-методичного арсеналу портового менеджменту (intelligent management) [8] за принципом **від прямолінійно-жорсткого до адаптивного управління**.

Висунутий принцип у частині адаптивного управління ґрунтується на синтезі таких ґноссологічних понять, як інтелектуалізація, адаптація та системна оптимізація управління, що зараз широко застосовуються в неокласичній теорії менеджменту й сприяють збагаченню наукового потенціалу його прикладних гілок. Покажемо, як цей феномен реалізується стосовно до УПОС.

Дотримуючись зазначеної мети, звернемо увагу на те, що на протязі останніх років з подачі журналістів-аматорів сенсацій знову набула популярності відома зі середини XX століття ідея створення штучного інтелекту та впровадження його майже у всі види людської діяльності, зокрема, в сферу управління. На транспорті цей науковий тренд обумовив висування концепції так званого розумного порту – smart port, розумного насамперед з точки зору організації інтелектуального управління діяльністю і розвитком порту – intelligent management [8].

Разом з цим, потрібно розуміти існуючі протилежні оцінки можливості створення штучного інтелекту. Утримуючись від полеміки в дусі Гамлетовського «Бути чи не бути» штучного інтелекту, звернемо увагу на те, що при об'єктивному підході до перспективи штучного інтелекту належить розуміти, що шлях до

реалізації цього грандіозного проєкту буде так само довгим, як процес пізнання людського мозку, який, у свою чергу, як відомо, такий же нескінчений, як нескінчений Всесвіт. Тим не менш, вже тільки сучасне сімейство моделей штучного інтелекту класу Grok від компанії xAi Ілона Маска надає впевненості ентузіастам цього винаходу, хоча тепер і в далекій перспективі реальністю є і будуть роботи і кіборги, а також майбутні машинні і людино-машинні системи зі штучним інтелектом.

Із наведеної констатації випливає, що створення штучного інтелекту належить розуміти як еволюційний процес, який буде прогресувати, насамперед, у міру просування у пізнанні людського мозку, розвитку теорії і методів його моделювання та удосконалення процесу формування нейронних мереж у формі ІТ-технологій, що імітують певні здібності мозку людини.

Одже, у відповідності з наведеними положеннями під штучним інтелектом слід мислити систему, яка подібна у тій чи іншій мірі мозку людини та здатна, зокрема, у випадку управління, виробляти й приймати оптимальні керовані рішення. Зрозуміло, що такого виду штучний інтелект може виконувати зазначені функції, якщо буде озброєний відповідною базою знань у формі комплексів математичних методів, моделей, алгоритмів та програм для вирішення завдань, яка створює його математичне забезпечення. При цьому правомірно вважати, що саме ці інструменти відповідають, образно кажучи, лівій частці інтелектуальності будь-якої системи управління, в тому числі, системі керівництва портовою діяльністю та її складовими процесами.

Із викладеного випливає, що на сучасному етапі й в доступній до огляду перспективі належить тлумачити поняття «інтелектуальна система управління» не у буквальному значенні поняття «інтелектуальне», а й оперувати поняттям «інтелектуальна складова системи управління» (ІССУ), якою охоплюється її математичне забезпечення [9; 10].

Зосередимо далі увагу на створенні ІССУ стосовно обробки суден (ІССУ-ПОС) з орієнтацією на дотримання трендів сучасної неокласичної теорії управління, таких як ситуаційний менеджмент і адаптивний менеджмент, методичні інструменти яких, характеризуються в [11; 12] з урахуванням особливостей короткострокового управління портовою діяльністю в межах ПОС.

Так само надзвичайно важливою проблемою є створення механізму адаптивного управління ПОС. У [12] запропоновано будувати зазначений механізм в огляді двоконтурної системи управління у поєднанні з принципом ковзного (рухомого) планування. При цьому маєтись на увазі, що першою складовою зазначеної системи забезпечується послідовна реалізація функцій управління ПОС - планування, моніторингу, аналізу та регулювання – в контурах планування та регулювання, в яких виробляються керовані рішення щодо усунення виниклої неузгодженості між поточними й плановими значеннями показників ПОС, що відповідає початковій прояві адаптації ПОС. Друга складова механізму завершує акт адаптації ПОС шляхом ковзного переходу від однієї виробничої ситуації до іншої ситуації.

Разом з тим в останні роки у розвитку УПОС визрівала концепція адаптивної оптимізації управління обробкою суден, яка залишається до тепер

практично недослідженою. Це сталося внаслідок того, що з появою інструментарію математичного моделювання й відповідних йому чисельних методів дослідники проблем УПОС зосередили увагу на будіванні лише статичних моделей цього процесу, тобто у припущенні, що дані, на основі яких визначаються плани реалізації ПОС, не змінюються у часі. Звідси і оптимізація управління обробкою суден набула характеру статичної процедури в умовах прямолінійно-жорсткого управління.

Для подолання цієї однобокості в [12,13] було висунуто положення щодо необхідності розгляду ПОС у динаміці внаслідок зміни значень його параметрів у часі, що веде природним чином до концепції динамічної оптимізації УПОС.

Серед різних тлумачень зазначеного методологічного інструменту - поетапна (покрокова), ітеративна, пошукова, еволюційна – пріоритет у випадку ПОС належить, очевидно, віддавати першому визначенню, тому що воно, з одного боку, відповідає достатньою мірою логіці розвитку ПОС у часі, а з іншого боку, повністю узгоджується з дією механізму адаптивного управління цим процесом. За такою умовою логічно тлумачити поняття динамічної оптимізації як адаптивної оптимізації.

Завершуючи виклад цього фрагменту статті, підкреслимо, що рівень ефективності адаптивної оптимізації ПОС вирішальною мірою буде визначатись ступенем досконалості, насамперед, постановки, моделювання та алгоритмізації завдань управління обробкою суден з точки зору їх адекватності реальним умовам практики функціонування портів, а також науковим трендам у розвитку теоретико-методичного арсеналу загальної науки управління, що диктує необхідність проведення надалі досліджень проблем УПОС за принципом **від паліативних до вичерпних результатів і від їх теоретичної переконливості до практичної доцільності**.

Висновки. Сукупний підсумок виконаного дослідження полягає в загальному сенсі у досягненні системного розгляду у рамках єдиного аналітичного огляду найважливіших подій у формуванні наукових основ УПОС. При цьому конкретні результати дослідження характеризуються наступним чином:

- визначено хронологічна послідовність етапів і підетапів перетворення УПОС у відповідності з датами опублікування «рубіжних джерел»;
- показано, що етап зародження цієї науки розвивався за принципом «від споглядання до осмислення», етап становлення – «від постулатів практики до начал теорії», а етап розвитку був перманентним і здійснювався на протязі кількох підетапів, а саме; «від раціонального до оптимального», «від автоматизації до цифровізації», «від прямолінійно-жорсткого до адаптивного управління» і показано, що подальший розвиток УПОС належить виконувати за схемою «від паліативних до вичерпних результатів і від їх теоретичної переконливості до практичної доцільності»;
- визначено, що у перспективі наукові основи УПОС потрібно орієнтувати на створення теоретико-методичного арсеналу інтелектуального управління обробкою суден у складі системи керівництва портовою діяльністю;
- доведено на фактах, що найбільш вагомі досягнення в дослідженні проблем УПОС належать науковцям з ОПМФ-ОНМУ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Магамадов О.Р., Павлова Н.Л. Одесит Тімонов В.Є.: від талановитого студента до видатного вченого й педагога: матеріали 77 Професорсько-викладацької науково-технічної конференції ОНМУ. Одеса, 2024. С.180-182.https://onmu.org.ua/images/university/news/77.staff_cont_2024_tez.pdf.
2. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Шурін Б.В. Зародження і розвиток внутрішньопортового оперативного управління // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2021, №1(64). С. 81-98.
3. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Кириллова В.Ю., Павлова Н.Л., Шурін Б.В. Еволюція наукових основ внутрішньопортового оперативного управління в працях учених Одеського національного морського університету // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2023. № 3 (70). С. 122-142. <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-3-122-142>.
4. Kirillova E., Magamadov A., Kirillova V., Pavlova N., Shurin B. Contribution of scientists of the Odessa national maritime university to the creation of the theory and methods of management the processing of ship // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2023. № 1 (68). С. 156-165. <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-1-156-165>.
5. 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. DOI: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-2-105-123>.
6. Магамадов О.Р. Система оптимального внутрішньопортового оперативного планування (концепція ОІМФ-ОНМУ) // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2005. Вип. 17. С. 236-248.
7. Овсяников Ю. Цифрова диспетчерська – нове слово в управлінні вантажними роботами та технікою // *Судноплавство*. 2019. № 10 (177). С. 42-45.
8. 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. С. 82-87 DOI:<https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.5.2/14>.
9. Магамадов О.Р. Інтелектуалізація внутрішньопортового оперативного управління: бажане і можливе: матеріали науково-технічної конференції... НТУ 20 травня 2025 року. Київ, 2025. URL:<https://ntu.edu.ua>.

10. Магамадов О.Р. Інтелектуальна складова системи управління процесом обробки суден у портах. Сучасні проблеми функціонування логістичних систем. Сталий розвиток транспортних систем: наука і практика: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 25-27 листоп. 2024 р. С.115-117. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/22844>.
11. Кириллова О.В., Магамадов О.Р., Павлова Н.Л. Реалізація концепції Smart port у відповідності з методологією гнучкого перетворення й управління: матеріали V міжнар. морської наук.-практ. конф. кафедри СЕУі ТЕ, м. Одеса, 04 бер. 2025 р. URL: <https://2025.od.ua>.
12. Магамадов О.Р. Теоретико-методичні основи календарного планування процесу обробки суден // *Вісник Одеського національного морського університету*. Вип. 2 (76). С. 174-187. <https://doi.org/10.470.49/2226-1893-2025-8-174-187>.
13. Магамадов О.Р. Сучасна парадигма створення теоретико-методичного арсеналу управління процесом обробки суден у портах // *Вісник Одеського національного морського університету*. 2025. Вип.2 (76). С.138-150. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2025-2-138-150>.

REFERENCES

1. Mahamadov O., Pavlova N. Odesit V.E. Timonov; ot talanovitoho studenta do vydatnogo vchenogo pedahoha [Odesa resident V. Timonov: from a talented student to an teacher]: materialy 77 profesorsko-vukladatskoyi naukovykh tekhnichnoyi konferentsyi ONMU. Odesa. 2024.S.180-182. [in Ukrainian].
2. Kyryllova O., Mahamadov, O., Shurin, B. (2021) Zarodzhennia i rozvytok vnutrishnoportovoho operatyvnoho upravlinnia [The emergence and development of intra-port operational management] // *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu* № 1(64). P. 81-98. DOI: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2021-1-81-98> [in Ukrainian].
3. Kyryllova, O., Mahamadov, O., Kyryllova V., Pavlova N. Shurin, B. (2023) Evolyutsiya naukovykh osnov vnutrishnoportovoho operatyvnoho upravlinnia v pratsyakh vchenykh Odes'koho natsionalnoho morskoho universytetu [Evolution of scientific foundations in the works of scientists of Odesa National Maritime University] // *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu*. 2023. № 3 (10). P. 122-142. <https://....1893-2023-3-122-142>. [in Ukrainian].
4. Kirillova E., Magamadov A., Kirillova V., Pavlova N., Shurin B. (2023). Contribution of scientists of the Odessa national maritime university to the creation of the theory and methods of management the processing of ship // *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu*. 2023. № 1 (68). С.156-165.<https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-1-156-165>. [in English].

5. Kyryllova O., Mahamadov O., Kyryllova V., Pavlova N., Shurin B. (2023) Teoretyko-metodychne obgruntuvannia mekhanizmu operatyvnoho upravlinnia protsesom obrobky sudna [Theoretical and methodological justification of the operational management mechanism for the ship handling process] // *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu*. P. 105-123. DOI: <https://doi.org/10.47049/2226-1893-2023-2-105-123> [in Ukrainian].
6. Mahamadov O. (2005) Systema optymalnoho vnutrishnoportovoho operatyvnoho planuvannia (kontseptsiiia OIIMF-ONMU) [Optimal Intra-port Operational Planning System (OIME-ONMU Concept)] // *Visnyk Odeskoho natsionalnoho morskoho universytetu*. Vyp. 17. P. 236-248 [in Ukrainian].
7. Ovsyannikov Yu. Thyfrova dyspetcherska-nove slovo pro uhravlinnya vantzyny robotamy ta technikoyu [Digital dispatch is the new word in management of cargo work and equipment].shipping, 2019. №10 (177). P. 42-45. <https://sudohodstvo.org>. [in Ukrainian].
8. Kyryllova O., Kyryllova V., Mahamadov O. (2024) Poniattia «Smart port» u konteksti hlobalnykh tendentsii intehtatsii 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. Serii: Tekhnichni nauky*. Tom 35 (74), №5. P. 82-87 [in Ukrainian].
9. Mahamadov, O. (2024). Intellectyalizatsiya vnytrishn`oportovoho operativnoho upravlinnya: bazhane ta mozhlyve [intellectualization of intra-port operational management] materialy naukovo-tekhnichnoyi konferentsiyi... HTY 20 травня 2025 року. Kuyiv, 2025. URL: <https://ntu.edu.ua>. [in Ukrainian].
10. Mahamadov O. (2024) Intelktualna 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: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Kharkiv, 25-27 lystop. 2024. C.115-117. URL: <https://dSPACE.khadi.kharkov.ua/handle/123456789/22844> [in Ukrainian].
11. Kyryllova 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].
12. 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 natsionalnoho morskoho universytetu*. 2025. № 2 (76). P. 174-187 <https://doi.org/10.470.49/2226-1893-2025-2-174-187>. [in Ukrainian].

13. Magamadov A. (2025) Suchasna paradihma stvorenniya 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 natsionalnoho morskoho universytetu*. 2025. № 2 (76). P. 138-150. <https://doi.org/1047049/2226-1893-2025-2-138-150>. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 12.10.2025

Посилання на статтю: Магамадов О.Р. Хронологія й логіка розвитку наукових основ управління процесом обробки суден // *Вісник Одеського національного морського університету*: Зб. наук. праць. 2025, № 4 (78). С. 131-144. DOI 10.47049/2226-1893-2025-4-131-144.

Article received 12.10.2025

Reference a Journal Article: Mahamadov O. Chronology and logic of development of foundation of ship handling process management // *Herald of the Odesa National Maritime University*: Coll. scient. works, 2025, № 4 (78). P. 131-144. DOI 10.47049/2226-1893-2025-4-131-144.