

**А. В. Гуренко,**  
кандидат економічних наук, доцент,  
ORCID 0000-0001-6632-6984,  
Азовський морський інститут НУ «ОМА»,

**С. В. Зубов,**  
менеджер відділення ІП "СЖС Україна"

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІНФРАСТРУКТУРНИЙ КОМПЛЕКС МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

**Постановка проблеми.** Головною тенденцією світового транспортного ринку є активне впровадження інформаційних, телекомунікаційних і комп'ютерних технологій. Майже всі види транспорту відчувли вплив цифровізації та інтелектуалізації. Світовий ринок транспортних послуг формують принципово нові системи управління, інтегровані у єдиний логістичний інформаційний простір [1]. В останні часи ведучі закордонні компанії морської галузі проявляють активний інтерес до розробки та створення автономних надводних, підводних транспортних засобів, інтелектуалізацію водних магістралей, здатних удосконалювати ланцюги поставок і підвищувати якість транспортних послуг.

Беручи до уваги закордонний досвід, Україна активізує процеси інноваційного розвитку транспортних систем. Стверджуючи, що застосування інтегрованих інформаційних й інтелектуальних технологій є запорукою швидкої інтеграції вітчизняних підприємств у глобальні логістичні процеси, Україна реалізує політику у сфері транспорту. На державному рівні прийнята низка законодавчих документів: «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року», «Стратегія інтегрованого управління кордонами на період до 2025 року», «Морська доктрина України на період до 2035 року», «Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року» [6; 7; 9; 10]. Ці документи зазначають, що сучасний розвиток транспортного комплексу країни повинен враховувати не тільки необхідність адаптації до стандартів ЄС, технічних умов, принципів управління, а і те, що інновації та високі технології мають вирішальне значення для формування нової, більш ефективної моделі управління розвитком транспортно-логістичного комплексу України.

Особливий акцент робиться на стратегічний розвиток підприємств морської галузі та портової інфраструктури, що мають високий експортний потенціал вантажів чорних металів, вугілля, залізрудного концентрату та зернових вантажів; наявні потужності з обробки вантажів; вигідне розташування морських портів, що забезпечують транзитні вантажопотоки; нормативно-правову базу щодо можливості залучення приватних інвестицій для розвитку портової галузі; висококваліфіковані кадри [9].

Разом із цим, аналітичні огляди та звіти свідчать про низку проблем, що гальмують пріоритетний розвиток інтегрованої логістики на підприємствах морської галузі [4; 8]. Одними з них є: нерозвиненість транспортної інфраструктури в морських портах та під'їзних шляхах; низький рівень міжгалузевої координації діяльності із забезпечення розвитку транспортної інфраструктури; низький рівень інформатизації транспортних процесів та інформаційної взаємодії з галузями національної економіки. Існування цих та інших проблем призводить до роз'єднання єдиного транспортного потоку, нерационального використання ресурсів і зниження ефективності логістики.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На сьогодні питання впровадження інтелектуальних логістичних технологій на транспорті достатньо вивчаються та обговорюються у науковому середовищі. Дослідженню окремих питань цифрової логістики присвячені роботи В. Алькеми, Є. Крикавського, Н. Чухрай, Л. Фролової, О. Сумця, Н. Тарнавської, А. Семененко, В. Сергєєва, В. Дибської, В. Лукінського, С. Уварова та інших [1; 2; 5]. Окремі аспекти розвитку логістики представлено в працях Г. Платухи, А. Длігача, В. Скіцька, Є. Крикавського [2; 3]. Разом із цим деякі специфічні питання цифрового логістичного управління портовою інфраструктурою України залишаються не розкритими повною мірою та потребують дослідження. Саме визначення перспективних напрямів управління в умовах глобальної цифровізації суспільства, що передбачає автономність, роботизацію, моделювання та оптимізацію транспортних потоків, системну відкритість, інтеграцію, інтернет речей, інтернет послуг, хмарні обчислення, використання великих даних, додаткової реальності, кіберсистем і кібербезпеки, дозволяє обрати дієві інструменти формування конкурентоспроможності портової інфраструктури України. Тому **метою статті** є дослідження напрямів впровадження інтелектуальних логістичних технологій в інфраструктурний комплекс морського транспорту.

**Виклад основного матеріалу.** Посилення інтеграції різних видів транспорту згідно концепції єдиного оператора змішаних перевезень та поширення аутсорсингу типу 4PL і 5PL вимагають забезпечення надійності та оперативності обміну інформацією у

сучасних логістичних системах між різними видами транспорту. Транспортно-розподільча система в умовах цифровізації представляє собою велику складну макрологістичну систему, що поєднує підприємства водного транспорту, судновласників, залізничні, автотранспортні, авіаційні у єдиний інформаційний простір [1; 2].

Логістика морських вантажоперевезень містить у собі систему процедур та дій спрямованих на організацію доставки вантажів морськими шляхами. Причому, до сучасних схем взаємодії планується залучати інтелектуальні автономні судна, цифрові водні магістралі, інтелектуальні порти, інтегровані до інтелектуальних мультимодальних транспортних системи. Процедура цифровізації є новою для транс-

портного ринку України, тому потребує залучення науково-методологічного інструментарію, що ґрунтується на теоретичних знаннях і практичному досвіді транспортної, маркетингової, регіональної логістики, логістичного сервісу, а також інформаційного, фінансового, кадрового та нормативно-правового забезпечення [4; 8].

Загальна структура інтегрованої логістики в умовах впровадження штучного інтелекту й новітніх інформаційних технологій передбачає набуття широких зв'язків, що розповсюджуються на підприємства промисловості, торгівлі, сільського господарства, транснаціональні корпорації, транспортно-розподільчу систему регіонів і держав, ринок споживання (рис. 1).

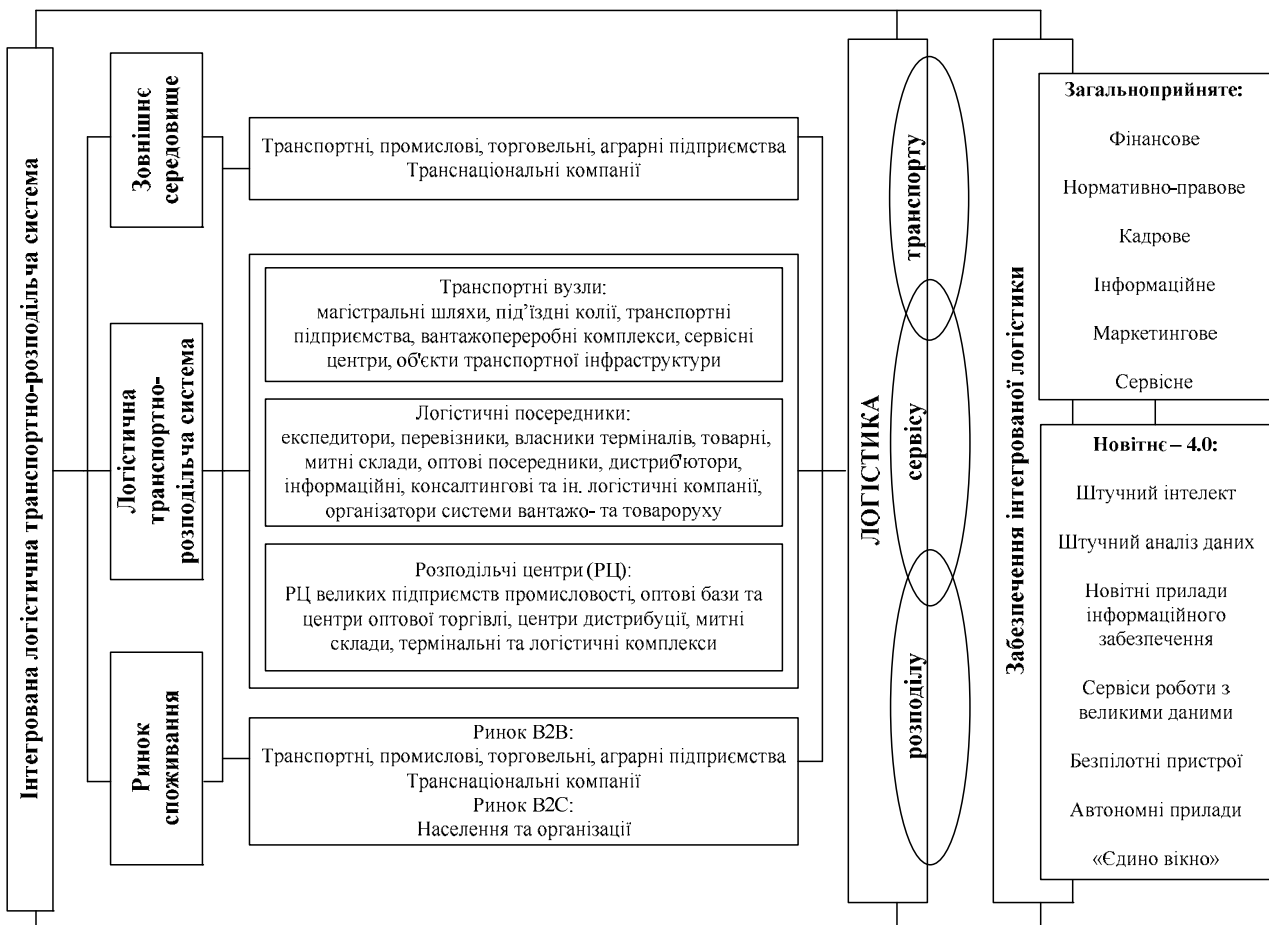


Рис. 1. Загальна структура інтегрованої логістики в умовах цифровізації транспортного ринку

Важливою умовою в інтегрованій логістиці є досконала організація мультимодальних перевезень, забезпечення доставки «від дверей до дверей». Забезпечення цілісності локальної транспортної мережі досягається через впровадження дієвої системи управління всім комплексом транспортування. Штучний інтелект прискорює вибір учасників транспортування та перевалки вантажів; полегшує процес заключення договорів перевезень; оптимально надає рішення щодо планування й резервування транспортних засобів і маршрутів; здійснює безперервно

контроль виконання перевезень; з'ясує економічні показники щодо обрання транспортних схем і використання видів транспорту; сприяє всебічній оцінці ризиків [1; 2].

Будучи складовою частиною логістичної транспортної інфраструктури морські порти України забезпечують високий експортний потенціал вантажів (чорних металів, вугілля, залізрудного концентрату та зернових). Найвні потужності з обробки вантажів та вигідне розташування морських портів забезпечують транзитні вантажопотоки, що є під-

ставою для залучення приватних інвестицій та цифровізації логістики портової галузі. Морська галузь України володіє потужним потенціалом серед провідних країн світу: 38 державних підприємств з оборотом близько 10 млрд грн на рік, 5000 галузевих суб'єктів господарювання. Однак завантаженість потужностей морських портів України у 2018 році складає 43% (перевалка 135,2 млн т), у 2019 році – 51% (перевалка 160 млн т) [4].

Причинами недовантаження портів є фінансово-економічні, правові та організаційно-технічні. Разом із цим, однією з вагомих причин зниження показників діяльності є застосування старих схем обслуговування клієнтів. Ситуацію ускладнює недосконалість нормативної бази щодо уніфікації документів та процедури обміну інформацією. Більшість портів залишаються неготовими діяти у нових конкурентних умовах. Однак прискорення інноваційних процесів на світовому ринку спонукає портову інфраструктуру відмовлятися від окремих послуг

(приймання, зберігання, відвантаження вантажів) й залучатись до процесів інтелектуалізації логістичного сервісу у глобальному просторі.

Сучасна система транспортного менеджменту в умовах цифровізації має враховувати тенденції світового ринку, аналізувати та визначати пріоритети розвитку портів. Аналітичні дані свідчать, що у 2020 році світова судноплавна галузь прискорила цифрування усіх етапів вантажних операцій. Інтелектуалізація портів передбачає об'єднання широкого спектру передових технологій: штучний інтелект, хмарні комп'ютерні сервіси, технологію блокчейн. Сумісне використання новітніх інструментів дозволяє учасникам перевезень (операторам, портам, судновласникам, замовникам) підвищити ефективність операцій. У дійсний час вже запроваджені гнучкі онлайн-платформи логістичного обслуговування у більшості розвинутих країн світу – це Данія, Швейцарія, Об'єднані Арабські Емірати, Франція, Німеччина, Туреччина, Китай (див. таблицю) [4; 11].

Таблиця

**Сучасні логістичні цифрові рішення світових компаній, що обслуговують портові термінали**

Компанії	Цифрові платформи		
	Назва	Можливості	Переваги
1	2	3	4
«Maersk» Данія  «Mediterranean Shipping Company» Швейцарія  «СМА CGM Group» Франція  «Zim» Ізраїль	«Trade Lens»	Платформа, що об'єднує всіх учасників ланцюга поставок (власники вантажів, вантажоодержувачі, експедитори, митні служби, митні брокери, логістичні компанії, понад 20 операторів портів і портових терміналів)	Онлайн-бронювання фрахту за фіксованою ціною, проведення онлайн-платежів. Надання унікального електронного ключа. Інформація в режимі реального часу про переміщення вантажу. Обмін митною, фінансовою інформацією. Високий рівень безпеки та конфіденційності даних. Скорочення витрат у сфері документообігу
«China Merchant Port Group» Китай	Сумісний проект «Alibaba Group» та «Ant Financial Group»	Технологія інтелектуальних портів на основі нової відкритої блокчейн-платформи. Створення нової відкритої платформи інтелектуальних портів. Усунення інформаційних бар'єрів у сфері торгівлі та портової логістики	Покупці і продавці інтегруються з логістичними компаніями, банками, митницею, іншими посадовими особами для проведення безконтактних цифрових операцій з експорту та імпорту в портах. Автономне бронювання транспортних засобів. Дистанційне управління портовою інфраструктурою (кранами, навантажувально-розвантажувальним обладнанням, автономними пристроями)
«СМА CGM Group» Франція	«Freightos»	Глобальна онлайн-платформа, забезпечує міжнародні вантажоперевезення	Доступ до інформації про ставки, маршрути, розклад рейсів. Бронювати фрахту онлайн. Однакові можливості для великих і дрібних вантажовідправників, без посередників, гарантована ціна, не залежить від обсягів вантажу. Сервіс порівняння ставок відправлень. Доступний публічний індекс вартості контейнерних перевезень (інформація згідно реальних даних світових постачальників логістичних послуг, охоплює 12 індикативних маршрутів)

## Закінчення таблиці

1	2	3	4
«Harap-Lloyd» Німеччина	«Quick Quotes»	Онлайн-сервіс розрахунку ставок. Мобільний додаток Harap-Lloyd для iOS і Android	Миттєвий розрахунок вартості контейнерної перевезення. Миттєво оформлення відразу бронювання фрахту. Перегляд розкладу відправлень, оформлення документації та відстеження вантажу
«Kuhne+Nagel» Швейцарія	«KN Pledge»	Онлайн-сервіс бронювання перевезень	Розширений сервіс бронювання перевезення контейнерів. Гарантію виконання перевезення, 100% повернення оплати у разі затримки. Розширена страховка вантажу
«Dubai Port World» ОАЕ  Термінал «TIS» в порту «Південний» Україна	«SeaRates»	Сервіс взаємодії з вантажним онлайн-ринком, допомагає вантажовідправникам B2B інтегрувати тарифи від тисяч перевізників	Порівнює тарифи на всі доступні варіанти доставки вантажу, допомагає знайти кращі пропозиції. Відображає дані про відстані і тимчасові показники маршруту, точно визначає терміни доставки. Відкриті джерела інформації для розрахунків, поєднання даних різних судноплавних ліній і морських агентств. Відображення вантажу в реальному часі, фіксування часу, проведеного в порту перевалки

Згідно з очікуваннями експертів, застосування цифрових платформи скоротить час транзиту на 40% в сегменті міжнародної торгівлі. В цілому, усунення логістичних бар'єрів у сфері морських перевезень (на сьогодні вони складають 80% світового обсягу вантажоперевезень), допоможе знизити витрати на переміщення вантажів приблизно на 15%. Керуючись оптимістичними прогнозами Адміністрація морських портів України (АМПУ) у 2019 році сумісно з онлайн-платформою «Ship NEXT» почала розробку нового спільного ІТ-проекту – системи цифрового обміну даними для суден і портів. Інноваційний проєкт націлений на створення сервісу, що: дозволить безкоштовно в режимі онлайн розраховувати час підходу суден до порту; надасть можливість капітанам обирати оптимальну швидкість підходу до порту, знизить зайві витрати палива, час очікування на рейді; підвищить ефективність і точність планування портової адміністрації руху суден в акваторії портів і швартових робіт; буде діяти як одна онлайн-платформа для обслуговування всіх видів вантажу, проведення всіх видів операцій [12].

Окреслені системи управління трафіком вже встановлені в провідних портах світу. Удосконалення логістичних операцій покращується за рахунок: швидкого збору і обробки даних з суден, портів, причалів, складів; оптимального управління розкладом роботи порту – дані одночасно надаються диспетчеру, капітану порту та учасникам логістичного ланцюга. На базі актуальної інформації формується уявлення про можливості виконання технологічних операцій, слабкі місця та малоефективні процеси. Щодо практичного впровадження інформаційних логістичних систем в Україні, воно відбувається поетапно й ще потребує доопрацювання.

АМПУ визначила, що залежно від поєднання різних видів вантажу і транспорту нараховується близько 500 логістичних ланцюгів. Це говорить про те, що чисельні варіанти «прийняття – обробка – відправлення вантажів» потребують активного впровадження комплексу дій, а саме: інтелектуалізації, цифровізації та роботизації портової інфраструктури; побудова логістичних ланцюгів між різними видами транспорту.

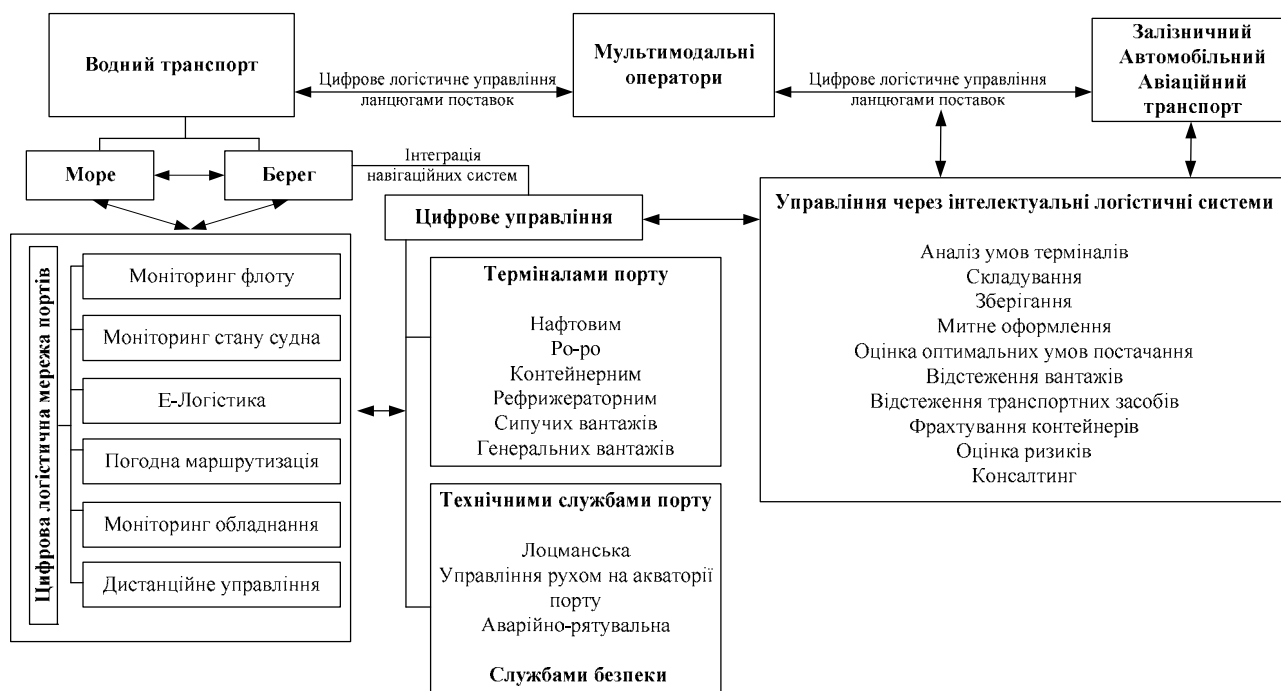
Враховуючі світові тенденції АМПУ доцільно розробити комплекс заходів, що орієнтовані на впровадження: внутрішніх мереж передачі даних; спеціальних мереж датчиків і виконавчих пристроїв; портових інформаційно-керуючих і інтелектуальних систем. Запроваджені дії вже привнесли позитивні результати в роботу морських портів, однак більшість портів й досі потребують реконструкції та удосконалення єдиного технологічного процесу. За умов максимальної концентрації інструментів інноваційного управління досягається ефективна взаємодія усіх учасників транспортного ринку (рис. 2).

Розумні порти взаємодіють з інформаційними системами суден та інших національних і зарубіжних портів, створюють умови для надання послуг за принципом «єдиного вікна», підвищують ефективність управління морськими та змішаними перевезеннями. Позитивні результати досягаються шляхом інтеграції навігаційних систем, берегових мереж, судових інформаційно-телекомунікаційних систем, мереж надводних і підводних датчиків у єдину систему. Суттєвими перевагами інтелектуалізації морського транспорту є поява можливостей оптимізації маршрутів з одночасним зменшенням витрат енергетичних ресурсів, підвищення точності прогнозування та маршрутизації з урахуванням умов

перевезень. Взаємодія між різними видами транспорту стає безперервною й більш надійною через постійний зв'язок з системами морського базування, береговими центрами управління. При цьому управління процесами перевезень відбувається дистанційно, а в деяких випадках автономно через налагоджені інтелектуальні датчики [2; 3].

У дійсний час в Україні необхідно приймати управлінські рішення щодо впровадження інтелектуальної інформаційно-телекомунікаційної систе-

ми. До складу системи мають входити: центр автоматизованого управління, підсистема інтелектуального аналізу і відображення даних та інформації, мережа портівих датчиків і виконавчих пристроїв, що інтегруються за допомогою дротових і бездротових мереж доступу з інфраструктурними елементами магістральної інтелектуальної мультимодальної транспортної системи. Такі системи мають бути побудовані як відкрита система на основі мережевих протоколів, стандартизованих інтерфейсів, прикладних програмних продуктів.



**Рис. 2.** Схема взаємодії в умовах цифрового логістичного управління портовою інфраструктурою

**Висновки.** Реалізація програм впровадження інтелектуальних технологій в інфраструктурний комплекс морського транспорту дозволить вирішити низку проблем, посилить конкурентоспроможність портової інфраструктури, поширить можливість логістичних ланцюгів доставки, а саме:

підвищується рівень безпеки портів та охорона навколишнього середовища;

зменшується рівень шуму порту та підвищується ефективне використання енергії;

прискорюється реалізація концепції «зелених» портів;

удосконалюється процедура використання електронного документообігу при перевалці імпортованих навантажених контейнерів з моря на автомобільний, залізничний транспорт;

зменшуються логістичні ризики та відбувається оптимальне планування;

удосконалюється моніторинг поточної ситуації та реєстрації інформації в реальному часі;

поліпшуються умови праці та безпеки екіпажу;

підвищуються енергоефективності суден та якості послуг;

зростає ефективність інтегрованих логістичних ланцюгів (інтермодальних і мультимодальних) поставок.

Глибока аналітика галузі, розрахунки і прогнози глобальних тенденцій ринку для стратегічного і оперативного планування діяльності створюють сприятливі умови розвитку. Разом із цим успішне впровадження наскрізного управління взаємодією виробничих підприємств, інтелектуальних суден, транспортних магістралей та різноманітних інфраструктурних об'єктів в умовах цифровізації морського транспорту передбачає розв'язання комплексу взаємопов'язаних задач – організація науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт, модернізація та перепідготовка кадрів галузі.

Передбачається, що транспорт буде «інтелектуально» взаємодіяти не тільки з морським, а й з іншими видами транспорту в режимі реального часу, що дозволить визначити стан транспортних засобів, рівень навантаження інфраструктурних об'єктів (портів, терміналів, складів, розподільчих центрів, хабів). Водночас відбувається всебічний моніторинг зовнішнього середовища – отримання знань та ін-

формації щодо тенденцій виробництва, продажів, перевезень тощо. Отже, сучасний розвиток інфраструктури морських портів повинен враховувати не тільки необхідність адаптації до стандартів ЄС, технічних умов, принципів управління тощо, а і те, що інновації та високі технології мають вирішальне значення для формування нової, більш ефективної моделі управління розвитком транспортно-дорожнього комплексу України.

### Література

1. **Алькама В. Г., Арцюх Ю. В.** Інноваційна стратегія клієнтоорієнтованого логістичного сервісу. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2014. Вип. 35. С. 159-166. 2. **Драшкович М., Дорохов А. В.** Направлення і приклади застосування інформаційних технологій в інтегрованій логістиці морських портів. *Моделювання в економіці, організація виробництва та управління проектами Системи обробки інформації*. 2010. Вип. 6 (87). С. 233-239. 3. **Плахута Г. А., Попова І. В.** Інтеграція маркетингу і логістики в системі менеджменту. *Маркетинг: теорія і практика* : зб. наук. Праць Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2008. Вип. 14. С. 145-148. 4. **Інформація** про водний транспорт України. Міністерство інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html>. 5. **Кумеків Р.** Мир готується к введенню інтелектуальних портів. Судноходство. URL: <https://sudohodstvo.org/mir-gotovitsya-k-vnedreniyu-intellektualnyh-portov/>. 6. **Морська** доктрина України на період до 2035 року № 1108 від 18.12.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1108-2018-%D0%BF#Text>. 7. **Національна** транспортна стратегія України на період до 2030 року № 430-р від 30.05.2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>. 8. **Розвиток** транспорту з метою відновлення і зростання української економіки: наукова доповідь / за ред. д-ра екон. наук О.І. Никифорок ; НАН України, ДУ "Ін-т екон. та прогнозув. НАН України". Київ, 2018. 200 с. 9. **Стратегія** інтегрованого управління кордонами на період до 2025 року №687-р від 24.07.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2019-%D1%80#Text>. 10. **Стратегія** розвитку морських портів України на період до 2038 року №548-р від 24.07.2013 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-%D1%80#Text>. 11. **Чонописька Н. П., Солодка О. В.** Логістика електронної комерції: стан та перспективи розвитку в Україні. *Логістика* : зб. наук. пр. / відп. ред. С. В. Крикавський. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. С. 490-495. 12. **Електронний** документообіг в українських портах: контейнери в авангарді. Адміністрація морських портів України. URL: <http://www.uspa.gov.ua/ru/turizm/181-ukrainskij/verkhne-menyu/pres-tsentr/zmi-pro-na-s/1252-elektronnyj-dokumentooobrot-v-ukrainskikh-portakh-kontejnery-v-avangarde/>

### References

1. Alkema V. H., Artsiukh Yu. V. (2014). Innovatsiina stratehiia kliientoorientovanoho lohistychnoho

servisu [Innovative strategy of customer-oriented logistics service]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK» – Scientific notes of KROK University*, Issue 35, pp. 159-166 [in Ukrainian].

2. Drashkovich M., A.V. Dorokhov A.V. (2010). Napravleniya i primery primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v integrirovannoy logistike morskikh portov [Directions and examples of application of information technologies in integrated logistics of seaports]. *Modeliuvannia v ekonomitsi, orhanizatsiia vyrobnytstva ta upravlinnia proektamy Systemy obrobky informatsii – Modeling in economics, organization of production and project management Information processing systems*, Issue 6 (87), pp. 233-239 [in Russian].

3. Plakhuta H. A., Popova I. V. (2008). Intehratsiia marketynhu i lohistyky v systemi menedzhmentu [Integration of marketing and logistics in the management system.]. *Marketynh – Marketing*, Issue 14, pp. 145-148 [in Ukrainian].

4. Information on water transport of Ukraine. *Ministry of Infrastructure of Ukraine*. Retrieved from <https://mtu.gov.ua/content/informaciya-pro-vodniy-transport-ukraini.html> [in Ukrainian].

5. Kumekov R. The world is preparing for the introduction of smart ports. *Ship navigation*. Retrieved from <https://sudohodstvo.org/mir-gotovitsya-k-vnedreniyu-intellektualnyh-portov/> [in Russian].

6. Morska doktryna Ukrainy na period do 2035 roku № 1108 від 18.12.2018 р. [Maritime Doctrine of Ukraine for the period up to 2035 № 1108 dated 18.12.2018]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1108-2018-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].

7. Natsionalna transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku № 430-r від 30.05.2018 р. [National Transport Strategy of Ukraine for the period up to 2030 № 430-r dated 30.05.2018]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

8. Nykyforuk O.I. (Ed). (2018). Rozvytok transportu z metoiu vidnovlennia i zrostannia ukrainskoi ekonomiky [Development of transport to restore and grow the Ukrainian economy]. Kyiv, SI "Institute of Economics and Forecasting of NAS of Ukraine" [in Ukrainian].

9. Stratehiia intehrovanoho upravlinnia kordonamy na period do 2025 roku №687-r від 24.07.2019 р. [Strategy of integrated border management for the period up to 2025 №687-r dated 24.07.2019]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2019-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

10. Stratehiia rozvytku morskikh portiv Ukrainy na period do 2038 roku №548-r від 24.07.2013 р. [Strategy for the development of seaports of Ukraine for the period up to 2038 №548-r dated 24.07.2013]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

11. Chonopyska N. P., Solodka O. V. (2007). Lohistyka elektronnoi komertsii: stan ta perspektyvy rozvytku v Ukraini [E-commerce logistics: state and prospects of development in Ukraine]. *Lohistyka – Logistics*, pp. 490-495. Lviv, Lviv Polytechnic National University Publishing House [in Ukrainian].

12. Electronic document management in Ukrainian ports: containers at the forefront. Administration of seaports of Ukraine. Retrieved from <http://www.uspa.gov.ua/ru/turizm/181-ukrainskij/verkhne-menyu/pres-tsen-tr/zmi-pro-nas/1252-elektronnyj-dokumentoooborot-v-ukra-inskikh-portakh-kontejnery-v-avangarde> [in Russian].

### **Гуренко А. В., Зубов С. В. Впровадження інтелектуальних логістичних технологій в інфраструктурний комплекс морського транспорту**

Досліджено тенденції розвитку інтелектуальних логістичних технологій в інфраструктурному комплексі морського транспорту. В роботі проаналізовано особливості розвитку морської галузі в умовах цифровізації економіки та включення світових портових операторів до процесів індустрії 4.0. Зокрема, визначено сучасні макроекономічні тенденції та перспективи розвитку морського транспорту України. Методологія дослідження спирається на теоретичний і методологічний аналіз наукової літератури, статистичні методи, а також спостереження, порівняльний метод, опис, вимірювання. Використання наукових методів дослідження дозволило виявити виклики, що стоять перед вітчизняною транспортною системою в умовах розвитку глобальної цифрової логістики.

Результати дослідження свідчать, що зовнішні пріоритети розвитку морського транспорту та напрями цифровізації здатні підвищити ефективність транспорту й удосконалити сервісне обслуговування клієнтів. Доведено, що окреслені напрями інтелектуалізації портів передбачають об'єднання широкого спектру передових технологій: штучний інтелект, хмарні комп'ютерні сервіси, технологію блокчейн. Сумісне використання новітніх інструментів дозволяє учасникам перевезень (операторам, портам, судновласникам, замовникам) оптимізувати логістичні операції та управляти ними в режимі реального часу.

Проведення аналізу дозволило виявити причини недовантаження портів України та оцінити чинники, що гальмують розвиток портів України. Серед головних проблем визначено фінансово-економічні, правові, організаційні, технічні. Разом із цим, суттєвий вплив роблять прийняті правила обслуговування клієнтів за старими схемами та недосконалість нормативної бази щодо уніфікації документів і процедур обміну інформацією. Більшість портів залишаються неготовими діяти у нових конкурентних умовах.

У цілому рекомендовано приймати управлінські рішення щодо впровадження інтелектуальної інформаційно-телекомунікаційної системи в морській галузі України через активізацію залучення портової інфраструктури до логістичних систем центрів автоматизованого управління, підсистем інтелектуального аналізу, відображення даних та інформації, мереж портових датчиків і виконавчих пристроїв, що інтегруються за допомогою бездротових мереж доступу з інфраструктурними елементами магістральної інтелектуальної мультимодальної транспортної системи. Реалізація запропонованих заходів стає можливою за умов комплексного впровадження інформаційних технологій заснованих на спільній командній роботі зі створення

електронної моделі на рівні АМПУ та інших транспортних операторів.

*Ключові слова:* світовий розвиток, транспортна система, логістичні ланцюги постачань, морський транспорт, портова інфраструктура, штучний інтелект, цифровізація процесів управління, управлінські рішення, підвищення конкурентоспроможності, взаємодія операторів, оптимізація перевезень.

### **Gurenko A., Zubov S. Implementation of Intellectual Logistics Technologies into the Infrastructure Complex of Sea Transport**

The paper investigates trends in the development of intelligent logistics technologies in the infrastructure complex of maritime transport. The features of the development of the maritime industry in the context of the digitalization of the economy and the inclusion of world port operators in the processes of Industry 4.0 are analyzed. In particular, the current macroeconomic trends and prospects for the development of sea transport in Ukraine have been identified. The research methodology is based on theoretical and methodological analysis of scientific literature, statistical methods, as well as observation, comparative method, description, measurement. The use of scientific research methods made it possible to identify the challenges facing the domestic transport system in the context of the development of global digital logistics.

The results of the study indicate that external priorities for the development of maritime transport and the direction of digitalization can increase transport efficiency and improve customer service. It has been proven that these areas of intellectualization of ports provide for the combination of a wide range of advanced technologies: artificial intelligence, cloud computing services, block chain technology. Sharing the latest tools allows transport participants (operators, ports, ship owners, customers) to optimize logistics operations and manage in real time.

The analysis made it possible to identify the reasons for the underutilization of the Ukrainian ports and assess the factors hindering the development of the Ukrainian maritime industry. Financial and economic, legal, organizational, and technical problems are identified among the main problems. At the same time, the adopted rules for servicing clients within the ports and the imperfection of the regulatory framework for the unification of documents and information exchange procedures have a significant impact. Most ports are not ready to operate in the new competitive environment.

In general, it is recommended to make management decisions on the implementation of intelligent information and telecommunication systems in the maritime industry of Ukraine. It is recommended to intensify the involvement of port infrastructure in logistics processes, taking into account digitalization trends: to introduce systems of automated control centers, subsystems for intelligent analysis, display of data and information, networks of port sensors and actuators, wireless access networks with infrastructure elements of the backbone intelligent multimodal transport system. The implementation of the proposed measures becomes possible in the context of the integrated implementation of information technologies based on joint teamwork

to create an electronic model at the level of the USPA and other transport operators.

*Keywords:* global development, transport system, logistics supply chains, maritime transport, port infrastructure, artificial intelligence, digitalization of management processes, management decisions, increasing competitiveness, interaction between operators, optimization of transportation.

### **Гуренко А. В., Зубов С. В. Внедрение интеллектуальных логистических технологий в инфраструктурный комплекс морского транспорта**

В работе исследованы тенденции развития интеллектуальных логистических технологий в инфраструктурном комплексе морского транспорта. Проанализированы особенности развития морской отрасли в условиях цифровизации экономики и включения мировых портовых операторов в процессы индустрии 4.0. В частности, определены современные макроэкономические тенденции и перспективы развития морского транспорта Украины. Методология исследования опирается на теоретический и методологический анализ научной литературы, статистические методы, а также наблюдение, сравнительный метод, описание, измерение. Использование научных методов исследования позволило выявить вызовы, стоящие перед отечественной транспортной системой в условиях развития глобальной цифровой логистики.

Результаты исследования свидетельствуют, что внешние приоритеты развития морского транспорта и направления цифровизации способны повысить эффективность транспорта и усовершенствовать обслуживание клиентов. Доказано, что указанные направления интеллектуализации портов предусматривают объединение широкого спектра передовых технологий: искусственный интеллект, облачные компьютерные сервисы, технологию блокчейн. Совместное использование новейших инструментов позволяет участ-

никам перевозок (операторам, портам, судовладельцам, заказчикам) оптимизировать логистические операции и управлять в режиме реального времени.

Проведенный анализ позволил выявить причины недозагрузки портов Украины и оценить факторы, тормозящие развитие морской отрасли Украины. Среди главных проблем определены финансово-экономические, правовые, организационные, технические. Вместе с тем, существенное влияние оказывают принятые правила обслуживания клиентов внутри портов и несовершенство нормативной базы по унификации документов и процедур обмена информацией. Большинство портов остаются не готовы действовать в новых конкурентных условиях.

В целом рекомендуется принимать управленческие решения по внедрению интеллектуальных информационно-телекоммуникационных систем в морской отрасли Украины. Рекомендуется активизировать привлечение портовой инфраструктуры в логистические процессы с учётом тенденций цифровизации: внедрять системы центров автоматизированного управления, подсистемы интеллектуального анализа, отображения данных и информации, сетей портовых датчиков и исполнительных устройств, беспроводные сети доступа с инфраструктурными элементами магистральной интеллектуальной мультимодальной транспортной системы. Реализация предлагаемых мероприятий становится возможной в условиях комплексного внедрения информационных технологий, основанных на совместной командной работе по созданию электронной модели на уровне АМПУ и других транспортных операторов.

*Ключевые слова:* мировое развитие, транспортная система, логистические цепи поставок, морской транспорт, портовая инфраструктура, искусственный интеллект, цифровизация процессов управления, управленческие решения, повышение конкурентоспособности, взаимодействие операторов, оптимизация перевозок.

Стаття надійшла до редакції 03.09.2020

Прийнято до друку 15.09.2020