

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ТРАНСПОРТУ / ECONOMY AND MANAGEMENT OF TRANSPORTATION ENTERPRISES

УДК 656.6:681.5

СТОВБА ТЕТЯНА

к.е.н., доцент, доцент кафедри навігації та управління судном Херсонської державної морської академії, e-mail: stovba.tan2023@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2433-1122

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ КОНЦЕПЦІ ПАВЕРБАНКА В УПРАВЛІННЯ МОРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Мета. Стаття присвячена на підставі узагальнення світового досвіду впровадженню концепції павербанка, яка передбачає усвідомлене резервування ресурсів, необхідних для управління морським транспортом з метою забезпечення безперервності його функціонування й сталого розвитку в умовах глобальних викликів. **Методика.** Для досягнення поставленої мети використано аналіз, синтез, порівняння, бенчмаркінг, бенчлернінг та кейс-метод. **Результати.** Дотепер морський транспорт залишається вразливим до глобальних викликів – енергетичних криз, геополітичної турбулентності, кліматичних ризиків, технологічних змін, недостатнього фінансування, нестачі морських фахівців, кіберзагроз, викликів операційної безпеки тощо. Для зменшення вразливості морської транспортної системи запропоновано імплементувати концепцію павербанку в систему управління морським транспортом, яка, подібно до роботи акумулятора, дозволить накопичувати, зберігати та раціонально використовувати ключові ресурси. Аналіз діяльності успішних підприємств морегосподарського комплексу продемонстрував, що кожна судноплавна компанія, порт, суднобудівні та судноремонтні заводи мають визначити види ресурсів, які необхідно резервувати для реалізації власних сценаріїв розвитку в умовах глобальних викликів. Визначено, що важливим ресурсом для забезпечення антикрихкості та сталого розвитку морського транспорту є кваліфіковані морські фахівці. Для постійного підзарядження їхніх компетенцій доцільно створювати модулі знань для обміну досвідом між поколіннями фахівців, банки кейсів або стислих освітніх капсул для швидкого оновлення або опанування моряками сучасними навичками у разі необхідності. **Наукова новизна.** Наукова новизна дослідження полягає у застосуванні системного підходу до акумулювання ключових ресурсів морського транспорту з метою його швидкої адаптації до глобальних викликів, відновлення після несподіваних потрясінь. **Практична значимість.** Розроблено систему павербанків за видами резервування ресурсу із зазначенням механізмів раціонального їх використання, очікуваних ефектів, запропоновані показники оцінки ефективності реалізації концепції павербанку. Отримані результати дослідження можуть бути враховані при плануванні збалансованого зростання судноплавних компаній, портів задля забезпечення їхнього сталого розвитку в умовах глобальних викликів

Ключові слова: морський транспорт; концепція павербанку; антикрихкість; сталий розвиток; підзарядження компетенцій моряків; внутрішні бази знань і кейс-бібліотеки; спадковість управлінських рішень

Постановка проблеми

Морський транспорт є фундаментом світової торгівлі, оскільки забезпечує понад 80% міжнародних перевезень вантажів. Світовий торговельний флот станом на 1 січня 2025 р. налічував 112 500 морських суден валовою місткістю понад 100 тонн (GT), його вантажопідйомність сягнула 2,44 млрд тонн, що на 3,2% більше, ніж у попередньому році. [11].

Дотепер морський транспорт залишається надто вразливим до глобальних викликів – енергетичних криз, геополітичної турбулентності, кліматичних ризиків внаслідок збільшення глобальних викидів парникових газів (ПГ), технологічних змін тощо [16].

Відтак актуальним стає пошук управлінських концепцій, які дозволять забезпечити безперервність функціонування морського транспорту та швидке відновлення в умовах глобальних викликів, сприятимуть створенню антикрихкості у кризових ситуаціях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Головченко О.М. провела аналіз сучасного стану морських перевезень та ідентифікувала ключові напрямки, які сприятимуть підвищенню ефективності роботи морського транспорту [2]. В огляді морського транспорту 2025 р. висвітлено пріоритетні дії, які необхідно вжити для розвитку морського транспорту [16]. Лахті Т., Вінсент Дж., Паріда В.А [10], Хахалев Д. О. [6] досліджували стратегії стійкого розвитку у бурхливих ринкових умовах. Галєб Н. вважає, що в умовах невизначеності об'єктам необхідна антикрихкість – властивість, котра змушує під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх змін ставати кращими, сильнішими, успішнішими [5]. Подальші наукові дослідження у сфері управління морським транспортом мають бути спрямовані на його вдосконалення та швидку адаптацію до зростаючих глобальних викликів – чорних лебедів, які перешкоджають сталому розвитку.

Формулювання мети статті

Стаття присвячена на підставі узагальнення світового досвіду впровадженню концепції павербанку, яка передбачає усвідомлене резервування ресурсів, необхідних для управління морським транспортом з метою забезпечення безперервності його функціонування й сталого розвитку в умовах глобальних викликів.

Виклад основного матеріалу

Морська галузь є важливою для світової торгівлі, але потерпає від негативного впливу глобальних викликів.

Спостерігається старіння світового флоту. Станом на 1.01.2023 р. середній вік судна становив 22,2 роки, серед яких понад половина суден має термін служби понад 15 років, багато з них вже не доцільно модернізувати або їх утилізація економічно ще не доцільна [16].

Довші маршрути морських суден призвели до збільшення шкідливих викидів, затримок експлуатації судна, зростання витрат на перевезення. Викиди вуглецю у морській галузі дорівнюють 3% від загальносвітових, але протягом останнього десятиліття зросли на 20%. За прогнозами у разі бездіяльності викиди до 2050 р. можуть сягнути 130% від рівня 2008 р. [16]. Важливість та терміновість декарбонізації очевидна, проте вимагає багатомільярдних інвестицій, виділення яких потребує чіткого розуміння щодо регламентованих методів переходу морських суден на використання технологій чистої енергії для суден.

Наразі за статистикою майже 98,8% флоту використовують викопне паливо. Проте 21% замовлених суден працюватимуть на скрапленому природному газі (СПГ), метанолі та гібридних технологіях [16]. Альтернативні види палив сприятимуть скороченню викидів, але їх використання та перевезення створюють нові ризики, вимагають належних протоколів безпеки та відповідних правил щодо встановлення відповідальності та визначення компенсації.

Міжнародна морська організація (ІМО) розробила рамкову програму щодо забезпечення чистих нульових викидів до 2050 р., що має на меті встановити глобальний стандарт пального та механізм ціноутворення на викиди. Але вона не дістала згоди між представниками країн-учасниць і, таким чином, для світового судноплавства ще на рік подовжено невизначеність щодо регулювання його декарбонізації [4]. На декарбонізацію також спрямований морський регламент FuelEU, який сприяє використанню відновлюваних, низьковуглецевих видів пального та технологій чистої енергії для суден [8].

У світлі вищезазначеного стосовно технологій чистої енергії для морських суден стає дедалі актуальнішою адаптація портової інфраструктури й обслуговування до енергетичного переходу на низьковуглецеві та безвуглецеві види палива. Так, до 2024 р. лише 200 портів світу із існуючих близько трьох тисяч морських портів пропонували послуги бункерування СПГ [2].

Додаток 19 Резолюції МЕРС.323(74) спонукає порти до скорочення викидів парникових газів (ПГ) від судноплавства, що передбачає забезпечення: берегового електропостачання із відновлюваних джерел та оптимізації портових заходів; адаптації інфраструктури для ефективного бункерування альтернативними низьковуглецевими та безвуглецевими видами палив; стимулювання заходів, що сприяють сталому екологічному судноплавству тощо.

Відповідно до FuelEU пасажирські та контейнерні судна, які пришвартовані біля причалу, з метою скорочення забруднення повітря в портах мають використовувати берегове електропостачання або альтернативні технології з нульовим рівнем викидів з 1 січня 2030 р. в портах, на які поширюється дія статті 9 Регламенту про інфраструктуру альтернативного пального (AFIR), а з 2035 р. – у всіх портах ЄС, які розвивають потужності берегової енергетики [6].

Цифровізація, використання штучного інтелекту (ШІ), автоматизація технологічних процесів підвищують ефективність роботи морського транспорту, але збільшують ризики зовнішнього втручання та зриву роботи судових систем [16]. Судноплавство є привабливою мішенню для кібератак через відсутність культури кібербезпеки у морських фахівців. Так, кілька грецьких судноплавних компаній постраждали від атаки програм-вимагачів, поширених через системи ІТ-консалтингової компанії, що висвітлило ризики у ланцюгу постачання інформаційних технологій. Внаслідок інциденту через кілька днів одне судно було викрадено, шість повідомили про втрату керування в Оманській затоці [3, с.29]. Відкладено на кілька днів спуск на воду новозбудованого балкера через зараження його ECDIS (Electronic Chart Display and Information System) невідомим вірусом. В результаті затримка експлуатації судна та витрати на ремонт склали сотні тисяч доларів США [3, с. 29].

Сталий розвиток морського транспорту досягається завдяки наступним основним напрямкам: декарбонізації (переходу на екологічні види палива – аміак, метанол, водень, біопалива, а також електрифікації портової інфраструктури, використанню відновлюваних джерел енергії, підвищенню енергоефективності суден), цифровізації та оптимізації логістики (шляхом удосконалення маршрутів та зменшення часу на доставку, що сприятиме економії пального, створення платформ для прозорого обміну даними та кращого управління ланцюгами постачань), збереженню морських екосистем (завдяки зменшенню викидів сірки, азоту та ПГ, а також використанню сучасних систем очищення вод, захисту біорізноманіття внаслідок зменшення шуму, вібрацій, забруднень та ін.), соціальній відповідальності (на підставі підвищення стандартів безпеки для екіпажів та докільця, забезпечення гідних умов праці тощо), впровадженню циркулярної економіки у портовій діяльності (втління систем повторного використання та переробки відходів, що утворюються в портах, а також оптимізація використання енергії, води та інших ресурсів).

Отже, сталий розвиток судноплавства залежить не лише від технічних характеристик суден, але й від стану портової інфраструктури, функціонування суднобудівних та судноремонтних заводів, діючих міжнародних морських кодексів та конвенцій тощо. Відтак має бути побудована система управління морським транспортом, яка здатна швидко відновлюватись, накопичувати, зберігати та раціонально використовувати різноманітні ресурси (фінансові, людські, матеріальні та інформаційні), необхідні для її успішного функціонування в умовах чорних лебедів [6].

Пропонуємо імплементувати концепцію павербанка в управлінську діяльність підприємств морегосподарського комплексу, реалізація якої дозволить морській транспортній системі діяти подібно акумулятору – накопичувати ресурсний потенціал аби забезпечити безперервність функціонування в умовах глобальних викликів. Мова йде не лише про енергетичну автономність, але й про створення «резервів» знань, фінансів, людського потенціалу, матеріальних ресурсів та інформаційних потоків для підтримання антикрихкості системи морського транспорту в умовах непередбачуваних змін.

Для морського транспорту така концепція особливо актуальна, оскільки галузь функціонує у середовищі з високим ступенем ризику, де енергетичні, інформаційні та людські ресурси мають стратегічне значення. Вона повністю узгоджується з цілями сталого розвитку ООН, зокрема цілями № 9 (інновації та інфраструктура), 13 (боротьба зі зміною клімату) та 14 (збереження морських екосистем), які спрямовують морський транспорт на впровадження інновацій, ефективне використання ресурсів, скорочення викидів забруднюючих речовин, захист морських екосистем тощо [7].

Таким чином, концепція павербанку може бути інтерпретована як створення механізмів накопичення, збереження та раціонального використання матеріальних, інформаційних, людських, фінансових та енергетичних ресурсів з метою забезпечення швидкого реагування на непередбачувані зміни довкілля й сталого розвитку в умовах турбулентності (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація ресурсів морського транспорту відповідно до концепції павербанку

Джерело: [3, 4, 8, 9, 14].

Вид ресурсу	Приклади резервування ресурсу	Механізми раціонального використання	Очікуваний ефект
Матеріальні	Резервні потужності портів	Оптимізація ланцюгів постачання, lean-логістика	Підвищення надійності та екологічності операцій
Енергетичні	Акумулятори для портів, для суден на коротких та середніх дистанціях, гібридні системи – для довгих дистанцій; відновлювані джерела	Берегове електропостачання із відновлюваних джерел, енергоменеджмент, SEEMP	Зменшення витрат на енергетичні ресурси і викидів CO ₂
Інформаційні	Цифрові бази даних, аналітичні центри, цифрові двійники; система автентифікації навігаційних повідомлень (NMA) тощо	Big data – аналітика, автоматизація рішень; технологія блокчейн	Прозорість, швидкість ухвалення рішень; покращення безпеки управління автономними суднами; запобігання спуфінгу та забезпечення підвищеної навігаційної безпеки (друга ECDIS на борту, наявність паперових карт) тощо
Людські	Компетентності, знання, кадровий резерв	Внутрішні бази знань, кейс-бібліотеки, безперервна освіта, система взаємозамінності	Гнучкість і стабільність; формування культури безпеки, забезпечення кібергігієни
Фінансові	Резервні фонди, страхові інструменти, диверсифікація доходів	Антикризове бюджетування, управління ризиками	Фінансова стійкість

Розглянемо приклади застосування концепції павербанку стосовно окремих видів ресурсів, які можуть стати у нагоді підприємствам морегосподарського комплексу задля забезпечення їхньої антикрихітності.

Гібридне енергозабезпечення норвезьких електричних поромів дозволило створити енергетичний павербанк для флоту, який інтегрував резервні джерела живлення, використавши при цьому альтернативні енергетичні рішення, внаслідок яких витрати пального скорочено на 80%, а викиди CO₂ – на 95% [17].

За оцінками International Council on Clean Transportation [12], використання енергетичних павербанків у європейських портах сприяє декарбонізації та скороченню споживання дизельного пального до 40% під час стоянки суден, що підсвічує ефективне поєднання енергетичного та екологічного ефектів від резервування ресурсів. Зокрема, в умовах кібератак або енергетичних криз, які є наразі достатньо характерними для України через повномасштабну війну, компанії мають резервні системи живлення, дублюючі сервери та альтернативні алгоритми управління, що дає змогу продовжувати роботу у складних умовах.

Прикладом застосування енергетичного павербанку на рівні портової інфраструктури є швартові комплекси із енергозбереженням у портах ЄС. Використання систем берегового енергопостачання скорочує викиди суден на стоянці на 50–60% [12].

У порту Роттердам використовують цифрову платформу Port Community System, яка акумулює інформаційні потоки від понад 4700 учасників ринку, скорочуючи час обробки вантажів на 20% [13].

Більшість інцидентів на морському транспорті є наслідком людських помилок – пожежі, вибухи, посадка на мілину, затоплення та перекидання, додаткові ризики, пов'язані із транспортуванням або пошкодженням через недотримання технології перевезення вантажів, крадіжки тощо. Розподіл морських інцидентів за причинами такий: неправильні дії вахтового персоналу – 32% від загальної кількості людських помилок; помилкові дії моряків через втому і стреси – 30%; хибні вибір швидкості та використання радара – 15,5%; неправильне використання обладнання – 2,0%; проблеми через недотримання процедур – 2,0%; непорозуміння внаслідок слабкої підготовки членів екіпажу – 1,0%; проблеми, викликані мультикультуралізмом членів екіпажу – 1,0% [1].

Отже, людський фактор відіграє важливу роль у сфері морської безпеки, оскільки, він може бути або найслабшою ланкою, або за наявності певної підготовки – першим захисним бар'єром, наприклад у кіберланцюгу. Існує критична потреба у підвищенні рівня обізнаності моряків стосовно реальних кіберризиків, що можливо досягти завдяки формуванню культури кібербезпеки, яка охоплює навчання з питань захисту цифрового простору від шахраїв та шкідливих програм, а також сертифікацію для членів екіпажу, робітників портів, операторів та ін. [3, с. 30].

Одним із можливих шляхів раннього попередження розвитку аварійних ситуацій є підвищення якості підготовки морських фахівців. Компанія має накопичувати не лише матеріальні, але й нематеріальні ресурси – знання, досвід, навички культури безпеки, інноваційних механізмів адаптації моряків до особливостей роботи на судні та ін.

Зокрема, створення павербанка компетенцій в електронних системах підготовки екіпажів (Learning Management Systems), тобто динамічного резерву знань і відпрацювання навичок завдяки застосуванню технологій віртуальної реальності (VR) та доповненої реальності (AR) з використанням феномена штучного інтелекту, який дозволить підтримувати операційну безперервність (у разі потреби звертатись безпосередньо на судні до банку відповідних відеоматеріалів, міжнародних норм, обговорювати інциденти для запобігання подібних ситуацій), швидко робити заміну членів екіпажу.

Але варто пам'ятати про розумне заряджання, зумовлене потребою балансування між накопиченням і використанням ресурсів (якщо система перевантажена запасами, вона стає неефективною, якщо виснажена – вразливою), що вимагає впровадження антикризових сценаріїв та регулярного моніторингу стану морського транспорту.

Нові методи роботи, нові технології обробки суден, посилення екологічних норм, впровадження цифровізації у портах та ін. створюють додаткові виклики для людських ресурсів морської галузі. Відтак створення павербанка компетенцій, який розглянуто вище для морських суден, може стати у пригоді портовим працівникам.

Узагальнюючи наведені вище приклади можна дійти таких висновків.

Кожна судноплавна компанія, порт мають визначити які їм необхідні павербанки – напрями резервування ключових ресурсів відповідно до розроблених сценаріїв розвитку.

Цифрові платформи зберігають і розподіляють дані як енергію знань. Створення єдиного інформаційного простору для учасників транспортного ланцюга для обміну даними між портами, судновласниками та агентами підвищує гнучкість і прозорість управління морським транспортом [13].

Модульні програми підготовки морських фахівців забезпечать постійне підзаряджання їхніх компетенцій. Таке оновлення компетенцій працівників морської галузі – ключ до адаптивності й забезпечення антикрихкості та сталого розвитку морського транспорту. Доцільно створювати модулі знань для обміну досвідом між поколіннями фахівців, банки кейсів чи стислих освітніх капсул для швидкого оновлення або у разі необхідності опанування сучасними навичками. Необхідно впроваджувати програми безперервної освіти, наставництва та внутрішніх стажувань як форми накопичення «людського заряду». Розробити внутрішні бази знань і кейс-бібліотеки, що акумулюють досвід компанії й забезпечуватимуть спадковість управлінських рішень. Документування рішень, процедур і кейсів дозволяє уникати повторення помилок і втрат знань при зміні керівництва або команди.

Доречно комбінувати відновлювані джерела, акумуляторні системи і smart-інфраструктури портів. Енергетичний павербанк забезпечить не лише екологічні, але й економічні переваги, знижуючи витрати на паливе та технічне обслуговування морських суден. Необхідно орієнтуватись на стандарти FuelEU Maritime [8].

Важливого значення набуває оцінювання ефективності реалізації концепції павербанку. Вважаємо за доцільне використовувати індикатори, наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Показники оцінки ефективності реалізації концепції павербанку

Джерело: [4, 8, 9, 14]

Тип ресурсу	Назва показника	Формула/метод оцінки	Бажані результати/тенденції
Матеріальні	Кількість сучасних причалів, оснащення яких відповідає запитам судноплавства, кількість видів чистих альтернативних палив для бункерування, кількість та площа терміналів; системи повторного використання та переробки відходів у портах	Кількість причалів (із зазначенням довжини), частка чистих палив у загальній кількості палив, кількість терміналів та їх динаміка, частка перероблених відходів	Відповідно до запитів суден Зростання кількості терміналів 100 %
Енергетична	Індекс енергоефективності суден (ЕЕХІ), план управління енергоефективністю суден (SEEMP)	Відношення споживання пального до вантажообігу	≤ стандартів ІМО, виконання заходів SEEMP
Інформаційні	Рівень цифрової зрілості організації	Частка оцифрованих процесів	≥ 70 %
Людські	Рівень компетентності членів екіпажу/портового персоналу	Частка працівників, які пройшли необхідні тренінги	≥ 60 %
Організаційні	Стійкість до криз	Середній час відновлення після інцидентів, поламок	≤ 48 годин
Фінансові	Резервний коефіцієнт	Резервний фонд / бюджет організації	10–15 %

Ці показники дозволяють кількісно вимірювати рівень «зарядженості» ресурсних павербанків та їхній вплив на антикрихкість морської транспортної системи.

Висновки

Концепція павербанку передбачає створення енергетичних та інформаційних банків, організаційної пам'яті, компетентностей, інноваційного потенціалу та фінансових резервів, що дозволить морському транспорту швидко та гнучко реагувати на енергетичні кризи, логістичні ризики, виклики щодо відповідності міжнародним нормам тощо, щоб перетворити кризу на можливість для розвитку.

Реалізація концепції павербанку сприятиме формуванню антикрихкості компаній в умовах криз. Підприємства морської галузі, які здатні накопичувати потенціал і раціонально ним управляти, стають більш конкурентоспроможними, екологічно відповідальними та соціально стабільними, що відповідає цілям сталого розвитку.

Практична значимість статті полягає у розробці системи павербанків за видами ресурсів із зазначенням механізмів раціонального їх використання, очікуваних ефектів, а також формуванні показників оцінювання ефективності реалізації запропонованої концепції задля досягнення цілей сталого розвитку в умовах глобальних викликів.

Tetiana STOVBA

PhD, Docent, Associate Professor of the Department of Navigation and Ship Management, Kherson State Maritime Academy, e-mail: stovba.tan2023@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2433-1122

IMPLEMENTATION OF THE POWERBANK CONCEPT IN MARITIME TRANSPORT MANAGEMENT IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONTEXT

Purpose. The article is devoted to the implementation, based on the generalization of world experience, of the concept of a power bank, which involves conscious reservation of resources necessary for the management of sea transport in order to ensure the continuity of its functioning and sustainable development in the conditions of global challenges.

Methodology. To achieve the set goal, analysis, synthesis, comparison, benchmarking, benchlarning and case method were used. **Results.** Until now, maritime transport remains vulnerable to the global challenges of – energy crises, geopolitical turbulence, climate risks, technological changes, underfunding, lack of maritime professionals, cyber threats, operational security challenges, etc. To reduce the vulnerability of the maritime transport system, it is proposed to implement the concept of a power bank in the maritime transport management system, which, like the operation of a battery, will allow the accumulation, storage and rational use of key resources. The analysis of the activities of successful enterprises of the maritime complex demonstrated that each shipping company, port, shipbuilding and ship repair plants must determine the types of resources that must be reserved for the implementation of their own development scenarios in the face of global challenges. It was determined that qualified marine specialists are an important resource for ensuring anti-fragility and sustainable development of sea transport. In order to constantly recharge their competencies, it is advisable to create knowledge modules for the exchange of experience between generations of specialists, banks of cases or compressed educational capsules for quick updating or mastering of modern skills by sailors if necessary. **Scientific novelty.** The scientific novelty of the study lies in the application of a systematic approach to the accumulation of key resources of maritime transport in order to quickly adapt it to global challenges, recovery after unexpected shocks. **Practical significance.** A system of power banks by type of resource reservation has been developed, indicating the mechanisms of their rational use, the expected effects, and indicators for evaluating the effectiveness of implementing the power bank concept. The obtained research results can be taken into account when planning the balanced growth of shipping companies and ports in order to ensure their sustainable development in the conditions of global challenges

Keywords: maritime transport; powerbank concept; anti-fragility; sustainable development; recharging of seafarers' competencies; internal knowledge bases and case libraries; heredity of management decisions

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гилка У.Л. Організаційно-управлінські можливості запобігання аваріям морського транспорту. *Економіка та менеджмент*. 2020. №1. С. 109–114. DOI: [https://doi.org/10.15589/znp2020.1\(479\).14](https://doi.org/10.15589/znp2020.1(479).14).
2. Головченко О.М. Шляхи підвищення ефективності управління морськими перевезеннями в сучасних умовах. *Сталий розвиток економіки*. 2024. №1(48). С. 86–92. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-11>.
3. Зайцева Т. В. Аналіз випадків кібератак у секторі морського транспорту. *Проблеми сталого розвитку морської галузі (PSDMI – 2023)* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Херсон, 22 листопада 2023 р. Херсон, 2023. С.28-31.
4. ІМО не змогла узгодити рамкову програму нульових викидів. *cfts.org.ua* : веб-сайт. URL: https://cfts.org.ua/news/2025/10/18/imo_ne_zmogla_uzgoditi_ramkovu_programu_nulovikh_vikidiv_84651 (дата звернення: 10.11.2025).
5. Талєб Н. Антикрихкість. Про (не)вразливе у реальному житті / пер. з англ. М. Климчук. Київ : Наш Формат, 2021. 400 с.
6. Хахалєв Д.О. Моделі стратегічного управління сталим розвитком підприємства в умовах турбулентного середовища. *Сталий розвиток економіки*. 2024. №3(50). С. 462-437. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-50-65/>.
7. Цілі сталого розвитку. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%96%D0%BB%D1%96_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83 (дата звернення: 15.11.2025).

8. Decarbonising maritime transport – FuelEU Maritime. *European Commission* : веб-сайт. URL: https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueu-maritime_en/ (дата звернення: 25.10.2025).
9. Initial IMO Strategy on Reduction of Greenhouse Gas Emissions from Ships. *imo.org* : веб-сайт. URL: <https://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx> (дата звернення: 25.10.2025).
10. Lahti T., Wincent J., Parida V. A Definition and Theoretical Review of the Circular Economy, Value Creation, and Sustainable Business Models: Where are we now and Where Should Research Move in the Future?. *Sustainability*. 2018. Vol. 10. Issue 8. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2799> (дата звернення: 11.11.2025).
11. Maritime and other transport. Data insights. *unctad.org* : веб-сайт. URL: <https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/107> (дата звернення: 16.11.2025).
12. Osipova L., Carraro C. (2023). Shore power needs and CO₂ emissions reductions of ships in European Union ports: Meeting the ambitions of the FuelEU Maritime and AFIR. The International Council on Clean Transportation : веб-сайт. URL: <https://theicct.org/publication/shore-power-eu-oct23/> (дата звернення: 18.11.2025).
13. Port Community System. Port of Rotterdam. *portofrotterdam.com* : веб-сайт. URL: <https://www.portofrotterdam.com/en/services/online-tools/port-community-system> (дата звернення: 18.11.2025).
14. Revised GHG reduction strategy for global shipping adopted (2023). *imo.org* : веб-сайт. URL: <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/revised-ghg-reduction-strategy-for-global-shipping-adopted-.aspx> (дата звернення: 21.11.2025).
15. Review of Maritime Transport 2023. Towards a green and just transition. *unctad.org* : веб-сайт. URL: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023> (дата звернення: 19.11.2025).
16. Review of Maritime Transport 2025. Staying the course in turbulent waters. *unctad.org* : веб-сайт. URL: <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2025> (дата звернення: 21.11.2025).
17. Sæther S. R., Moe E. (2021) A Green Maritime Shift: Lessons from the Electrification of Norwegian Ferry Services. *Energy Research & Social Science*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102282>.

REFERENCES

1. Hylka, U. L. (2020). Orhanizatsiino-upravlinski mozhlyvosti zapobihannia avariiam morskoho transportu [Organizational and managerial capabilities for preventing marine transport accidents]. *Ekonomika ta menedzhment*, 1, 109–114. doi: 10.15589/znп2020.1(479).14 [in Ukrainian].
2. Holovchenko, O.M. (2024). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia morskymu perevezenniamy v suchasnykh umovakh. [Ways to improve the efficiency of maritime transportation management in modern conditions.]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, 1(48), 86-92. doi: 10.32782/2308-1988/2024-48-11 [in Ukrainian].
3. Zaitseva, T. V. (2023). Analiz vypadkiv kiberatak u sektori morskoho transportu [Analysis of cyberattacks in the maritime transport sector]. *Problemy staloho rozvytku morskoi haluzi (PSDMI – 2023): materialy III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Problems of Sustainable Development of the Maritime Industry (PSDMI – 2023): Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference]. Kherson [in Ukrainian].
4. IMO ne zmohla uzghodyty ramkovu prohramu nulovykh vykydiv (2025). Veb-sait cfts.org.ua [Website cfts.org.ua]. Retrieved from https://cfts.org.ua/news/2025/10/18/imo_ne_zmogla_uzgoditi_ramkovu_programu_nulovykh_vikydiv_84651 [in Ukrainian].
5. Taleb, N. (2021). *Antykrykhkist. Pro (ne)vrazlyve u realnomu zhytti* [Antifragility. On the (in)vulnerable in real life]. (M. Klymchuk, Trans.). Kyiv : Nash Format [in Ukrainian].
6. Khakhaliev, D.O. (2024). Modeli stratehichnoho upravlinnia stalym rozvytkom pidpriemstva v umovakh turbulentnoho seredovyshcha. [Models of strategic management of sustainable development of an enterprise in a turbulent environment]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, 3(50), 462-437. doi: 10.32782/2308-1988/2024-50-65/ [in Ukrainian].
7. Tsili staloho rozvytku. (2025). (n.d.). Veb-sait Vikipediia: vilna entsyklopediia. [Website Wikipedia: The free encyclopedia]. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%96%D0%BB%D1%96_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BA%D1%83 [in Ukrainian].

8. Decarbonising maritime transport – FuelEU Maritime. (n.d.). Website europa.eu. Retrieved from https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime_en/ [in English].
9. Initial IMO Strategy on Reduction of Greenhouse Gas Emissions from Ships. (n.d.). Website imo.org. Retrieved from <https://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/reducing-greenhouse-gas-emissions-from-ships.aspx> [in English].
10. Lahti, T., Wincent, J. & Parida, V. A. (2018). Definition and Theoretical Review of the Circular Economy, Value Creation, and Sustainable Business Models: Where are we now and Where Should Research Move in the Future?. *Sustainability*, 10, 8. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2799> [in English].
11. Maritime and other transport. Data insights. (n.d.). Website unctad.org. Retrieved from <https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/107> [in English].
12. Osipova, L. & Carraro, C. (2023). Shore power needs and CO₂ emissions reductions of ships in European Union ports: Meeting the ambitions of the FuelEU Maritime and AFIR. Website The International Council on Clean Transportation. Retrieved from: <https://theicct.org/publication/shore-power-eu-oct23/> [in English].
13. Port Community System. Port of Rotterdam. (n.d.). Website portofrotterdam.com. Retrieved from <https://www.portofrotterdam.com/en/services/online-tools/port-community-system> [in English].
14. Revised GHG reduction strategy for global shipping adopted (2023). (n.d.). Website imo.org. Retrieved from <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/revised-ghg-reduction-strategy-for-global-shipping-adopted-.aspx> [in English].
15. Review of Maritime Transport 2023. Towards a green and just transition. (n.d.). Website unctad.org. Retrieved from <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2023> [in English].
16. Review of Maritime Transport 2025. Staying the course in turbulent waters. (n.d.). Website unctad.org. Retrieved from <https://unctad.org/publication/review-maritime-transport-2025> [in English].
17. Sæther, S. R. & Moe, E. (2021). A Green Maritime Shift: Lessons from the Electrification of Norwegian Ferry Services. *Energy Research & Social Science*, 81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102282> [in English].

Стаття надійшла до редакції: 30.11.2025.

Received: 11.30.2025