



ODDÍL 5. MARKETING

§5.1 ЕВОЛЮЦІЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ МОРСЬКИХ ВАНТАЖНИХ СУДЕН (Стовба Т.А., Херсонська державна морська академія)

Вступ. Глобалізація, швидкі технологічні зміни та екологічні виклики визначають нові риси та напрямки інноваційного розвитку морського транспорту, які корисно розглядати в ретроспективі. Розуміння історії та рушійних сил технологічного поступу дозволяє прогнозувати майбутні напрями впровадження інновацій та модернізації суден для забезпечення сталого розвитку морського транспорту.

Тому важливо встановити кореляцію між викликами світової економіки та трансформацією суден у ретроспективі, дослідити тренди інноваційного розвитку морських суден завдяки використанню бенчрейсінгу – технології формування послідовності нарощування конкурентних переваг морського транспорту, щоб усвідомити логіку розвитку морських суден і розуміти до яких трансформацій необхідно готуватись судновласникам, компаніям-перевізникам, морським портам, морським та ін. зацікавленим колам при ухваленні стратегічних рішень в умовах турбулентності.

Виклад основного матеріалу. Конкурентні переваги – це такі риси, характеристики або інші якості та цінності, які споживачі оцінюють вище, ніж у суперників [1, с. 371-376]. На рис. 1 запропоновано механізм бенчрейсінгу – технології нарощування конкурентних переваг морських суден та конкурентних позицій судноплавних компаній.

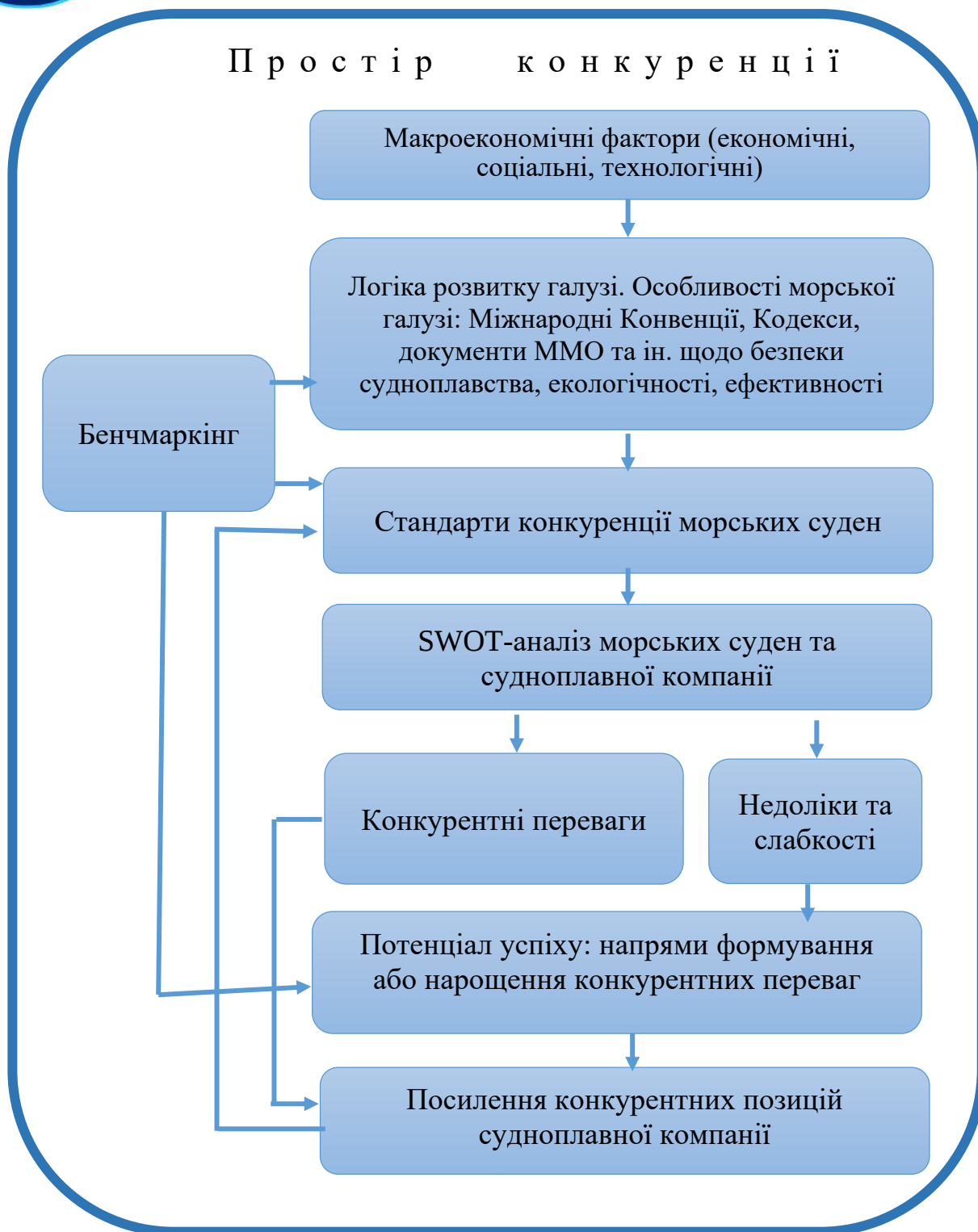


Рис. 1 Механізм формування та нарощування конкурентних переваг морських суден та конкурентних позицій судноплавної компанії

Джерело: Складено автором



Простір конкуренції визначається наступними факторами макросередовища:

- вхідними умовами для факторів виробництва: інвестиціями, ресурсами та ін., з якими судноплавні компанії щоденно стикаються в процесі створення вартості послуги з перевезення вантажів;
- умовами попиту, тобто можливістю споживача/ вантажоотримувача найкращим чином задовольнити потреби;
- наявністю споріднених та підтримуючих галузей;
- стратегією, структурою і суперництвом судноплавних компаній [2, с.25].

Необхідно провести PEST-аналіз, який передбачає дослідження політичних, економічних, соціальних та технологічних факторів. Варто зазначити, що вплив політичних чинників не на кожному етапі еволюції морських суден був важливим. Разом з цим, необхідно враховувати рушійні сили, які сформували умови переходу від одного господарського устрою до іншого – тобто вплив індустріальних революцій на розвиток морської галузі.

Рушійним механізмом першої промислової революції – 1760-1872 рр. – було винайдення парового двигуна, зростання масштабів підприємств, розвиток транспортної інфраструктури. Досягнення Індустрії 1.0 знайшли відображення у морській галузі [3].

Друга промислова революція (1873-1973 рр.) ознаменувалась використанням електрики та нафти, які замінили парові двигуни як джерело енергії. Завдяки стандартизації деталей, вузлів, механізмів, розповсюдженню електромереж та конвеєра і впровадженню потокового методу виробництва відбулось істотне підвищення продуктивності праці і величезні темпи зростання виробництва.

Використання електронно-обчислювальних машин, розробка персональних комп'ютерів та впровадження Інтернету стало бустером третьої промислової



революції (з 1973 р.). Відбулось зміщення акцентів з виробництва на розроблення та дизайн; скорочення працівників, безпосередньо зайнятих у виробництві; створенням розподілених структур з горизонтальною взаємодією, яка охоплює постачальників, споживачів і всіх ключових партнерів відповідно до ланцюгу створення цінності.

Четверту промислову революцію або Індустрію 4.0 (початок XXI ст.) – характеризують злиття технологій та біологічних сфер і виникнення кіберфізичних систем, які взаємодіють за допомогою інтернету, аналізують дані для прогнозування поломок, самостійно налаштовуються та адаптуються до змін.

Е. Лі зазначив, що Індустрія 4.0 ґрунтується на створенні інтелектуальних установок, які мають власну свідомість, самостійно здійснюють прогнозування та взаємодію, а також виконують оптимізацію та зміну конфігурації. Тобто кіберфізичні системи піклуватимуться про втілення інновацій, підвищення продуктивності та досягнення більшого рівня орієнтації на клієнта [4].

Індустрії 4.0 притаманні такі основні риси:

- високотехнологічна, інтелектуальна та сервісна економіка;
- індивідуалізація потреб споживача;
- акцент у виробничому процесі зміщений на проєктування товару чи послуги і просування;
- використання альтернативних джерел відтворювальної енергії, її безпроводна передача;
- діджиталізація та безпрецедентна взаємодія між людиною, природою і технологіями;
- трансформація транспортної інфраструктури – масове використання автономного транспорту та ін.;



- горизонтальна модель відносин у суспільстві і розмивання меж між людьми, і країнами;
- зростання частки зайнятих у ІТ-сфері;
- зміна ролі споживача та перевізника: наразі споживач обирає з того, що пропонує ринок, у перспективі перевізник адаптуватиме свої послуги під індивідуальні замовлення та потреби клієнтів (що вже інколи трапляється на ринку морських перевезень);
- нова фінансова і кредитна системи за допомогою технології Block chain тощо [5].

Індустрія 4.0 супроводжується такими ризиками:

- заміна працівників на роботів та автоматизовані системи, що ініціює зростання рівня безробіття, особливо серед низькокваліфікованих робітників, які не мають навичок, необхідних для використання нових технологій;
- працівники змушені адаптуватись до змін і оновлювати компетентності та знання. Це надзвичайно складно для тих, хто не має доступу до освіти і перенавчання, тому вони потрапляють до кваліфікаційної ями;
- збільшується ризик кіберзлочинності, хакерських атак та витоку конфіденційної інформації через використання інформаційних технологій;
- автоматизація і використання технологій призводить до надмірної залежності від них, що у разі збою технологій або хакерської атаки матиме серйозні наслідки для компаній та суспільства в цілому;
- надзвичайної актуальності набувають збір, зберігання та обробка персональних даних, етичність їх використання, захист приватності осіб.

Крім того, судноплавна компанія має вивчати логіку розвитку галузі:

- ступінь і характер конкуренції, що формується під впливом постачальників, покупців, існуючої конкуренції в галузі, товарів-замінників, а також потенційних конкурентів;



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

– які параметри послуги морського перевезення забезпечують успіх (якість доставки, ефективність, екологічність, безпечність, індивідуалізація клієнтів тощо);

– вхідні і вихідні бар'єри. Зокрема, для морської галузі серед вхідних бар'єрів слід відзначити потребу у капіталі для будівництва морських суден, відповідність вимогам міжнародних кодексів, конвенцій, регуляторних документів Міжнародної морської організації (ММО), економію на масштабах перевезення; серед вихідних – велике значення мають великі інвестиції, що вкладені у будівництво суден, а також витрати, пов'язані із їх ліквідацією. Для морської галузі вхідні і вихідні бар'єри високі, отже можливість отримання прибутку значна, але супроводжується чималим ризиком;

– витрати на маркетинг;

– стадія життєвого циклу галузі. Так, для стадії зрілості характерне: зростання конкуренції; підвищення ролі цін та надання додаткових послуг; необхідність зміни у методах організації перевезення, маркетингу [6, с. 62].

Таким чином, головним завданням дослідження еволюції конкурентних переваг морських суден є виділення основних рушійних сил та чинників макросередовища та галузевих особливостей, SWOT-аналіз морських суден та судноплавної компанії, оцінка поточних конкурентних переваг морських суден завдяки співставленню із стандартами конкуренції, визначення потенціалу успіху – тобто напрямів формування (у разі відсутності) або посилення (у разі необхідності) конкурентних переваг, що сприятиме зміцненню конкурентних позицій судноплавної компанії [2, с.].

Стандарти конкуренції – це базові принципи та правила, яких має дотримуватись судноплавна компанія, що планує працювати на ринку морських перевезень та брати участь у конкурентній боротьбі.



Потенціали успіху можуть ставати стандартами у разі, якщо прописані у нормативних документах морської галузі або конкуренти оволодівають подібними компетенціями.

Під час формування заходів безпеки судноплавства, екологічності, ефективності, визначення стандартів конкуренції, а також нарощування потенціалу успіху може стати у нагоді бенчмаркінг – цілеспрямовані пошуки найкращої практики успішних компаній, вивчення цих феноменів і використання їх досвіду, напрацювань, підходів. Тобто судноплавні смарт-компанії мають вчитись на прикладах не лише конкурентів, але й успішних фірм в інших галузях.

Користь від бенчмаркінгу очевидна – переймаючи чужий досвід, можна удосконалювати власний бізнес аби зробити його більш прибутковим: не потрібно витрачати кошти на експерименти, замовляти маркетингові дослідження тощо; менше ризику, оскільки враховується чужий досвід та надбання (при цьому збирається та аналізується відкрита інформація).

Розглянемо які рушійні сили формували конкурентні переваги морського транспорту відповідно до потреб макросередовища.

Багато стародавніх цивілізацій були розташовані поблизу водойм. Тому люди шукали засоби пересування, які допомагали б їм рухатись вздовж берега водойми для риболовлі, полювання тощо. Спочатку люди використовували дерев'яні плоти, які склалися із зв'язаних разом дерев'яних колод, що дозволяли створювати прості, але функціональні плавальні засоби [7].

Довбанка – це найдавніший тип човнів, перші зразки їх датуються 8000 р. до н. е. [8]. Цей човен отримав таку назву завдяки технології виготовлення – видовбування серцевини стовбура одного товстого дерева. Фахівці вважають, що найстарішим із знайдених човнів-довбанок є каное Pesse, знайдене в Нідерландах [9]. Човни були ефективними на малих відстанях для



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

полювання, риболовлі вздовж берега, що важливо для задоволення первинних потреб відповідно до піраміди А. Маслоу. Але довбанки рухались завдяки використанню фізичної сили людини, мали обмежену маневреність, місткість та малу швидкість.

З часом люди робили нові спроби переміщення морськими шляхами, що призвело до подальшого розвитку водних транспортних засобів та технологій.

Для створення човнів у Стародавньому Єгипті (4000 рік до н. е.) для спорудження перших вітрильних човнів використовували очерет. Єгипетські очеретяні човни мали щогли та вітрила, що дозволило використовувати енергію вітру, збільшити швидкість їх пересування. Згодом (приблизно 2500 рік до н.е.) єгиптяни будували дерев'яні човни, які могли долати значні відстані [10]. З 1550 р. до н.е. до 300 р. до н. е. фінікійці (нині територія Лівану і Сирії) використовували галеру – вітрильне судно, яке рухалось людиною, щоб здійснювати подорожі, торгівлю та воювати із сусідами. 1000 рік н. е. виникли баркаси вікінгів, які мали вітрила, у разі відсутності вітру судно рухалось завдяки веслярам. Баркаси були довгими і вузькими, могли пересуватися як відкритими морями, так і річками. Близько 1100 р. н. е. з'явилися китайські джонки – вітрильні човни із стерном для управління човном, латами на вітрилах для надання їм більшої міцності, і водонепроникними відсіками. Їх використовували як бойові та транспортні судна [10].

У 1450 р. і протягом кількох наступних століть дерев'яні трьох- і чотирьох щоглові вітрильники використовувались не лише для військових цілей, але й для торгівлі між країнами [11].

У 1819 р. побудували перші пароплави, що використовували енергію пари і вітру, та дозволили перетнути Атлантику. Починаючи з 1845 р. у суднобудуванні використовували парові двигуни, що зменшили водотоннажність



судна та дозволили їм рухатися проти течії. У 1910 р. вітрильники були переведені на дизельне паливо [10].

У XX столітті сталі корпуси, алюмінієві компоненти судна та прогресивні техніки зварювання сприяли створенню сучасних, легких та міцних суден. В цей період активно впроваджувались електричні системи для освітлення та автоматизації суден.

1955 р. відзначений тим, що розробили судна на повітряній подушці (СПП), які могли пересуватись над хвилями водної поверхні і розвивати швидкість до 140 км/годину. На таких суднах був встановлений двигун, який нагнітав повітря під кілем судна із носової частини до корми, поєднуючи підйомну силу та рушійну силу [10].

Впродовж дослідження неодноразово спостерігалось використання ефекту «сплячих красунь»: коли минулі ідеї та дослідження згодом, при виникненні певних потреб у суспільства та запитів ринку, ставали підґрунтям для сучасних наукових розробок щодо подолання викликів завдяки новим підходам та технологічним можливостям: використання енергії вітру, хвилі, сонця, нагнітання повітря під кіль судна тощо. Так, кампанія Mitsubishi розробила нову технологію повітряного мастила Mitsubishi Air Lubrication System (MALS), сутність якої полягає у нагнітання повітря під кіль судна. Побудований суховантаж MALS-14000CS – судно з широким корпусом та малим заглибленням, що створює низький тиск води, дозволяє нагнітати повітря під днище судна та не потребує великих витрат електроенергії для роботи повітряного насоса. Широкий корпус судна не дозволяє вислизати повітряним бульбашкам. Технологія «повітряного мастила» забезпечує більш економічну експлуатацію великих суден: скорочує викиди на 10%, разом із електронним керуванням дизельним двигуном, системою утилізації тепла та новою двомоторною, двоваловою руховою системою можливе скорочення викидів до 35% [13].



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

У 1959 р. побудовано «NS Savannah» (NS – Nuclear Ship, ядерне судно) – перше торгове судно з атомною енергетичною установкою (АЕУ), здатне працювати три з половиною роки без дозаправки [14]. У ті часи побудували ще три торговельні атомоходи: німецький нафтовий танкер «Отто Ган», японське вантажне судно «Муцу» та криголам «Sevmorput», які давно не експлуатуються.

Досвід експлуатації продемонстрував переваги атомоходів:

- атомні двигуни забезпечували більшу потужність, що дозволило суднам розвивати високу швидкість при великому завантаженні;
- судна спроможні тривалий час перебувати в морі без дозаправки, оскільки ядерне пальне має значно вищу енергетичну цінність, ніж традиційне викопне пальне. Так, «NS Savannah» могла 14 разів пройти навколо планети на швидкості 20 вузлів без дозаправки;
- атомні двигуни не виробляють CO₂ чи інші парникові гази під час функціонування, що робить їх привабливими для зменшення екологічного сліду судноплавства на зміну клімату [15].

Вантажні судна з атомним двигуном мали обмеження, які вплинули на їх подальшу експлуатацію:

- інвестиції у будівництво атомоходу були вищі за вартість звичайного судна, бо побудувати реактор набагато складніше, а також великих витрат потребує їхня утилізація. Проте економію передбачали отримувати на поточних витратах – на пальному;
- складно і дорого коштувало безпечне зберігання та утилізація радіоактивних відходів, які генерують атомні двигуни;
- у разі аварії існує ризик витоку радіоактивних матеріалів у довкілля, що може призвести до серйозних наслідків для екології та здоров'я людини.



Хоча атомоходи мають багатошарові системи безпеки, катастрофічні сценарії демонструють можливість серйозних наслідків у разі несправності. «NS Savannah» зберігала певну кількість радіоактивних відходів, але швидко стала переповненою. Лише за перший рік експлуатації судно випустило у воду майже 500 тис. літрів низькоактивних відходів [15];

- не всі порти були здатні обслуговувати атомні судна через високі вимоги безпеки – приймати радіоактивні відходи і бункерувати судна ураном. Деякі країни не дозволяють заходити атомоходам до своїх портів, що обмежує маршрути та підвищує логістичні витрати;

- необхідно забезпечити регулювання та нормативне забезпечення роботи атомоходів, зокрема питання страхування та відповідальності у разі морської аварії [15].

У 1980-х рр. введено в експлуатацію судна на підводних крилах (СПК), які використовували поперечні пластини на днищі (підводні крила) для підйому корпусу над водою під час руху, що значно зменшувало опір води і дозволяло розвивати високу швидкість при тій самій потужності двигунів. Завдяки високій швидкості вони ідеально підходили для коротких морських маршрутів, з'єднуючи між собою порти та острови або ділянки узбережжя. Іноді вони могли крім пасажирів перевозити дрібні вантажі або пошту на маршрутах, де важлива швидкість доставки. Однак вантажопідйомність СПК і можливість їх перевезення великих вантажів обмежені порівняно з іншими типами суден.

Переваги експлуатації суден на підводних крилах:

- через підняття корпусу СПК над водою зменшувався опір води, що дозволяло досягати більшої швидкості порівняно з традиційними суднами;
- зниження опору води призводило до зменшення витрат пального у розрахунку на миль;



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

– завдяки конструкції судна на підводних крилах мали високу маневреність, що робило їх придатними для навігації в обмежених водних просторах;

– при високій швидкості вплив від хвиль на судно на підводних крилах менший, що забезпечувало більш плавний хід та комфортніший рух для пасажирів.

Судна на підводних крилах мали ряд обмежень, які необхідно було враховувати при їх виборі для перевезень:

– конструкція підводних крил потребувала значних інвестицій на їх будівництво через їх складність;

– в умовах сильного хвилювання на морі або штормів експлуатація суден на підводних крилах стає небезпечною, тому їхній рух є обмеженим;

– система підводних крил потребувала регулярного та складного технічного обслуговування для безпечної експлуатації, що збільшувало витрати;

– через необхідність підтримувати легкість корпусу СПК мали обмежену вантажопідйомність, що робило їх не придатними для перевезення важких вантажів;

– підводні крила вимагали певної глибини води для ефективної роботи, що обмежує судноплавство в мілководних районах.

Використання сталюого корпусу, дизельних двигунів дозволило будувати більші за розмірами та ефективніші судна [10]. Дослідимо конкурентні переваги вантажних суден, які використовують для морських перевезень досі.

Відбулось зростання виробництва, розширення світової торгівлі, що стимулювало розвиток інфраструктури та вимагало перевезення величезних обсягів сировини. Балкери побудовані у відповідь на потреби глобальної економіки щодо ефективного та масштабного перевезення навалювальних



вантажів – зерна, вугілля, руди, цементу та ін. сипучих матеріалів. Їх дизайн був спрощений для оптимізації перевезення навалювальних вантажів, що дозволило знизити витрати на транспортування та збільшити обсяги вантажу, що транспортується. Згодом відбулась стандартизація розмірів і типів балкерів, що полегшило їх проєктування та будівництво, спростило управління флотом і знизило витрати на експлуатацію. Наприкінці XX століття і на початку XXI століття балкери стали більш затребуваними через необхідність транспортування великих обсягів сировини між континентами. Сучасні балкери розроблені з використанням новітніх технологій суднобудування, що робить їх економічно ефективними щодо витрат на паливе, обслуговування.

З відкриттям перших великих нафтових родовищ у XIX столітті зросла потреба у транспортуванні нафти з місць видобутку до місць переробки та споживання. Перевезення нафти в бочках виявилось неефективним і небезпечним. У відповідь на потреби нафтової промисловості безпечніше і ефективніше перевозити рідкі вантажі у 1878 р. у Швеції побудовано перший танкер «Zoroaster», який мав спеціалізовані резервуари для перевезення нафти [10, 16].

Під час Першої світової війни нафтопродукти стали критично важливими для ведення бойових дій, що стимулювало збільшення кількості танкерів і покращення їх дизайну для забезпечення більшої безпеки та ефективності перевезень. Після Другої світової війни глобальне економічне зростання значно збільшило попит на нафту і нафтопродукти та сприяло будівництву більшої кількості великих танкерів, здатних перевозити величезні обсяги нафти на далекі відстані. У цей період почали з'являться нові типи танкерів, такі як супертанкери і ультратанкери, призначені для перевезення великих обсягів нафти з нафтових родовищ Близького Сходу до Європи, Північної Америки та ін. частин світу [17].



Глобалізація і зростання світової економіки сприяли збільшенню торгівлі нафтою і нафтопродуктами у кінці XX – на початку XXI століття вимагали підвищення водотоннажності танкерів для зниження витрат на одиницю наливного вантажу. Наразі розвиток танкерів передбачає впровадження нових екологічних стандартів і технологій, спрямованих на зниження ризиків розливу нафти та забруднення довкілля [10].

У другій половині XX століття у світ почалось стрімке економічне зростання та розвиток нових ринків, особливо в країнах, що розвиваються. З відкриттям нових технологій та матеріалів зросла складність вантажів, які потрібно було перевозити. Це стимулювало розвиток багатоцільових суден, здатних адаптуватись до перевезення різних типів вантажів – від стандартних контейнерів до важкої техніки або спеціального обладнання, які могли б оперувати в різних портах не залежно від їхнього вантажного обладнання [10, 17].

Конкурентні переваги багатоцільових суден:

- здатність перевозити різні види вантажів одночасно, що робить їх корисними для маршрутів з обмеженою кількістю контейнерних або насипних вантажів. Це дозволяє суднам бути більш гнучкими в плануванні маршрутів і реагувати на мінливі ринкові умови;
- зниження видатків на транспортування за рахунок збільшення завантаженості судна внаслідок комбінування різних видів вантажів в одному рейсі, а також відсутність порожніх рейсів, оскільки судно завжди буде завантажено якимось видом вантажу;
- можливість працювати в портах з обмеженою інфраструктурою або без кранів, швидко завантажувати/розвантажувати різні типи вантажів, оскільки вони часто оснащені власними кранами та іншими вантажопідйомними механізмами;



– гнучкість та ефективність у світових перевезеннях, розширення географії і відкриття нових маршрутів до країн, що розвиваються, тому що можуть обслуговувати порти з різним рівнем розвитку інфраструктури;

– можна використовувати для перевезення важких, негабаритних або спеціальних вантажів, які не можуть бути перевезені стандартними контейнеровозами або балкерами.

Конкурентні переваги роблять багатоцільові судна незамінними для судновласників і операторів, особливо на менш розвинених маршрутах або в умовах обмеженої інфраструктури. Проте багатоцільові судна, незважаючи на їхню універсальність та здатність виконувати різні завдання, мають ряд недоліків, які обмежують їх ефективність у певних ситуаціях:

– багатоцільові судна мають меншу продуктивність порівняно зі спеціалізованими суднами, які оптимізовані для операцій щодо перевезення певних видів вантажів;

– вимагають більше ресурсів для технічного обслуговування та експлуатації, що підвищує витрати;

– управління складніше через необхідність координації та керування різними системами і обладнанням, що може вплинути на оперативну гнучкість та швидкість реагування;

– через необхідність вміщення багатоцільового обладнання та забезпечення можливості виконання різних завдань, багатоцільові судна мають більші розміри і масу, що обмежує їхню маневреність і доступ до деяких портів або проходження вузькими водними шляхами.

Розширення міжнародної торгівлі та інтеграція світових економік вимагали нових рішень для транспортування великої кількості вантажів. Контейнерні судна забезпечили ефективний спосіб перевезення різноманітних вантажів між континентами.



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

Конкурентні переваги контейнеровозів:

- здатні перевозити велику кількість вантажів одночасно, що значно знижує вартість перевезення вантажної одиниці та дозволяє ефективно використовувати судноплавні маршрути;
- універсальність контейнеровозів – вони перевозять різноманітні вантажі: від продуктів харчування до промислових товарів;
- контейнери забезпечують високий рівень безпеки вантажів, захищаючи їх від пошкоджень та крадіжок;
- використання стандартних контейнерів і сучасної портової інфраструктури дозволяє значно скоротити час обробки судна, що скорочує час доставки вантажів;
- контейнеризація мінімізує ризики, пов'язані з пошкодженням товарів під час транспортування, оскільки контейнери забезпечують додатковий захист від впливу зовнішніх факторів, таких як погодні умови та механічні пошкодження.

Вади контейнерних суден, які необхідно враховувати при їх виборі для перевезень:

- будівництво контейнерних суден потребує значних інвестицій, що може бути економічно обтяжливо для окремих компаній;
- не всі порти мають необхідну інфраструктуру для обслуговування великих контейнерних суден, що обмежує можливості перевезення контейнерів у деяких регіонах і потребує значних інвестицій у модернізацію портів;
- контейнерні судна, як і інші великі морські судна, забруднюють повітря викидами від роботи судових двигунів, а також можуть створювати ризики для морського середовища у випадку аварій або витоку пального. Але контейнеровози є новим типом суден, тому мають менший екологічний слід, ніж інші типи суден.



– порушення в ланцюгах поставок, спричинені такими факторами, як геополітичні конфлікти, економічні кризи або пандемії, впливають на ефективність контейнерних перевезень, оскільки вони залежать від злагодженої роботи глобальної транспортної інфраструктури.

Зростання індустріалізації було пов'язано з будівництвом великих промислових об'єктів, які потребували перевезення великих та важких компонентів. Виникла потреба у спеціалізованих суднах для перевезення надвеликих вантажів – ролкерах.

Ролкери – судна з можливістю горизонтального навантаження колісної техніки через апарель: вантажні та легкові автівки, залізничні вагони тощо. Основною перевагою ролкера є висока швидкість завантаження/розвантаження. Вантажні приміщення ролкера завантажують накатною технікою, а палубу використовують для перевезення контейнерів.

Перші спеціалізовані судна для перевезення важких вантажів побудовано у 1960-х рр. [10, 17]. Вони мали просту конструкцію і могли піднімати великі об'єкти завдяки потужним кранам і зміцненому корпусу.

У 1970-1980-х рр. суднобудівельники почали розробляти судна з більшою вантажопідйомністю та кращими можливостями для перевезення негабаритних вантажів. Це було обумовлено зростанням попиту на перевезення великих індустріальних конструкцій та елементів нафтогазових платформ. У 1990-х р. з'явилися судна типу semi-submersible –напівзанурювальні, які частково занурюються у воду для завантаження/розвантаження великовагових вантажів. Такі судна дозволили перевозити об'єкти, які складно або неможливо підняти традиційними способами.

На початку XXI століття завдяки вдосконаленню технологій та підвищенню вимог до вантажопідйомності та безпеки судна типу «heavy lifters» спеціалізуються на транспортуванні великовагових та великогабаритних



палубних вантажів, які не можуть бути перевезені звичайними суднами: промислового обладнання, будівельних конструкцій, нафтогазових платформ та ін. [17].

Конкурентні переваги суден «heavy lifters»:

- спеціально розроблені для перевезення занадто великих або важких вантажів для існуючих суден. Вони мають посилений корпус, потужні крани та інші механізми для забезпечення безпеки і надійності перевезення;
- напівзанурювальні судна можуть занурюватись у воду для завантаження та розвантаження великих конструкцій, що знижує ризик пошкодження вантажів;
- обладнані стабілізуючими системами – понтонами, які дозволяють їм зберігати стійкість під час навантаження/розвантаження важких або негабаритних вантажів, що знижує ризик аварій і пошкоджень вантажу;
- можуть працювати в складних умовах, таких як відкриті моря або арктичні води, що робить їх незамінними для транспортування важкого обладнання до віддалених місць.

Недоліки суден «heavy lifters»:

- через складну конструкцію, спеціалізоване обладнання та посилені матеріали мають високу вартість будівництва та експлуатації (значні витрати на оплату праці високопрофесійних членів екіпажу та пальне);
- через великі розміри і специфічні вимоги до глибини води та портової інфраструктури судна «heavy lifters» можуть заходити не в усі порти, що обмежує їх використання та підвищує логістичні витрати;
- більшість суден мають відносно низьку швидкість через свій розмір і вагу, а також через необхідність підтримання остійності під час перевезення великих вантажів;



– зазвичай використовують для перевезення специфічних вантажів і вони не можуть ефективно використовуватися для інших типів перевезень, що обмежує їх комерційну привабливість і збільшує простой.

Отже, розвиток конкурентних переваг морських суден відбувався як відповідь на виклики макросередовища:

– географічні відкриття в період Відродження та Просвітництва призвели до активного прокладання нових морських маршрутів, оскільки люди шукали нові шляхи до торгових партнерів, відкривали нові землі та розширювали культурні кордони;

– колоніальні держави прагнули контролю над морськими маршрутами для торгівлі та добування ресурсів, що призвело до розвитку флотів та стимулювало морську активність;

– з розвитком технологій суднобудування та навігації вдосконалювались морські судна. Зокрема, впровадження парових двигунів і двигунів внутрішнього згоряння в XIX столітті зробило морський транспорт більш ефективним і швидким;

– розвиток засобів зв'язку дозволив покращити навігацію та безпеку на морі – судна могли швидко отримувати інформацію про погоду, зміни у маршрутах та інші важливі аспекти;

– морський транспорт став не лише засобом пересування, але й каталізатором культурного обміну, технологічного прогресу та економічного розвитку [10].

У сучасному світі майбутнє морського транспорту стоїть перед низкою складних викликів та важливих перспектив, які визначають його розвиток. Один із найактуальніших викликів – підвищення рівня морів, обумовлене змінами клімату, що ставить під загрозу прибережні міста та інфраструктуру портів. Адаптація морського транспорту до цього виклику потребує розробки



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

нових технологій та інженерних рішень. Танення льодовиків впливає на доступність нових морських шляхів, відкриваючи можливості для нових коротких маршрутів та вимагаючи адаптації суден до роботи в умовах, які раніше були недоступні.

Глобальні геополітичні конфлікти є ще одним важливим викликом для майбутнього морського транспорту. Зміни в геополітичній обстановці можуть впливати на маршрути та безпеку суден. Зокрема, повномасштабна війна в Україні робить небезпечним для мореплавства Чорне море. Хусити продовжують атакувати судна в Червоному морі і Аденській затоці. Напади на судна в Червоному морі змусили більшість контейнеровозів проходити навколо мису Доброї Надії, що збільшує дистанцію в середньому на 10% та підвищує тарифи тощо. Тому забезпечення безпеки та стабільності в умовах змін є ключовим завданням для галузі.

Економічна нестабільність так само робить внесок у виклики, з якими стикається морський транспорт. Зміни в економіці впливають на обсяги міжнародної торгівлі та інвестиції в морську інфраструктуру. Розробка резервних планів та диверсифікація торговельних маршрутів стають важливими стратегічними аспектами розвитку.

Екологи б'ють на сполох щодо викидів забруднюючих речовин з суден. Через потребу зменшення екологічного сліду започатковано новий напрям – синя економіка, яка охоплює експлуатацію, збереження та регенерацію морського довкілля. В її рамках одним із ключових напрямків розвитку судноплавства є декарбонізація та впровадження екологічно чистих технологій. Вимоги до екологічно чистого транспорту змушують компанії шукати нові технології та підходи до зниження викидів та підвищення енергоефективності суден, що може призвести до зміни в попиті на конкретні типи суден.



Комітет із охорони морського середовища ІМО (МЕРС 80) ухвалив рішення досягти нульових викидів парникових газів до 2050 року. Судна, які до цього терміну не відповідатимуть вимогам Carbon Intensity Indicator, мають бути виведені з експлуатації [18]. Проаналізуємо інновації, які вже пройшли випробування або плануються до впровадження на вантажних суднах з метою підвищення екологічності та забезпечення економічності морських перевезень (рис. 1).



РРис. 1 Вектори інноваційного розвитку морських суден

Джерело: Сформульовано автором за [19]

Більшість інновацій на морських суднах спрямована на втілення принципів сталого розвитку, метою якого є економічне зростання і передбачає відсутність негативного впливу як на поточне, так і майбутні покоління та довкілля. Так, для зменшення викидів вуглецю судовласники мають вдалі



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

спроби переходу на використання альтернативних видів пального замість вуглеводнів: скрапленого природного газу (Liquefied natural gas – LNG), біопалива, аміаку, метанолу.

Новітні суднові двигуни сприяють підвищенню паливної ефективності та зниженню викидів, оскільки за оцінками експертів використовують на 10 – 15% або на 500 тис. дол./судно на рік менше пального для досягнення тих самих результатів, що й старі моделі [19].

Системи утилізації тепла на судні використовують відпрацьоване тепло для додаткового вироблення енергії, що знижує експлуатаційні витрати на 8 – 12% [19].

Обладнання суден додатковими засобами і установками для утилізації або знешкодження деяких видів відходів дозволить зменшити засмічування довкілля та попередити утворення нових та зростання існуючих сміттєвих островів в океанах.

Оптимізація курсу судна завдяки збору та аналізу у режимі реального часу під час навігації великих даних щодо споживання пального, швидкості, диференту, крену, обростання підводної частини корпусу водоростями та черепашками та ін. із урахуванням погодних умов, технічних характеристик судна дозволить скоротити тривалість переходу, споживання пального на 5%–12% або 300 тис. дол. для великого контейнеровозу щороку [19].

Впровадження автоматизованих систем управління різними процесами на судні (системи баластної води, клімат–контролю тощо) знижує споживання енергії та витрати на обслуговування на 5–7% [19].

Використання датчиків та аналітичних платформ для прогнозування несправностей обладнання та вибору оптимального часу для профілактичного технічного обслуговування знижує витрати на ремонт та простої судна на 20–30% [19].



Застосування дронів для інспекції корпусу судна та іншого обладнання дозволить виявляти проблеми на ранніх стадіях і отримати економію на ремонті орієнтовно на 40–50% [19].

Використання світлодіодних освітлювальних систем на морському судні знижує споживання електроенергії за прогнозом експертів на 30–50%, а також збільшує термін служби освітлювального обладнання.

Впродовж дослідження спостерігалось використання ефекту «сплячих красунь» (тобто відповідно до прислів'я: нове – це добре забуте старе), коли минулі ідеї, дослідження та концепції, ставали підґрунтям для сучасних наукових розробок щодо вирішення сучасних викликів. Зокрема, існують успішні спроби обладнання морських суден сонячними панелями, вітровими турбінами, гібридними енергетичними системами тощо для того, щоб завдяки використанню давно відомих альтернативних джерел енергії (сонце, вітер, хвилі тощо) відповідати сучасним стандартам ефективності, безпеки та екологічності, знижуючи таким чином залежність від традиційного пального та зменшуючи витрати на електроенергію до 10 – 15%. Таке поєднання старих ідей та інноваційних технологій дозволяє створювати сучасні судна, які відповідають найвищим стандартам ефективності, безпеки та екологічної сталості.

Спорудження морських суден із легких композитних матеріалів скоротить витрати на пальне на 5–10% через зниження ваги судна [19]. Задаючи технічні характеристики виробу можна створювати композитні матеріали із керованими властивостями і друкувати необхідні для ремонту деталі на 3D принтері безпосередньо на судні.

Спеціальні покриття підводної частини корпусу судна знижують тертя з водою на 5–7%, підвищуючи швидкість руху та знижуючи за експертними розрахунками витрати на пальне до 100 тис. дол./рік [19].



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

Сучасні технології суднобудування дозволяють моделювати складні компоненти та нові дизайни корпусу судна. Так, автомобілевоз City of St. Petersburg має сферичну форму носової частини, яка є більш аеродинамічною і знижує опір повітря у 2 рази. Таким чином, судно може заощадити до 800 т пального на рік і зменшити викиди CO₂ на 2,5 тис. т. Найбільшу економію можна отримати у водах Північного моря, де постійно дмуть сильні вітри [20].

Компанія Mitsubishi розробила технологію повітряного мастила Mitsubishi Air Lubrication System (MALS). MALS знижує тертя шляхом подачі повітря в нижню частину судна, створюючи шар дрібних бульбашок, які дозволяють судну ковзати з меншим тертям між корпусом та морською водою під ним на кшталт ідеї суден на повітряній подушці. Широкий корпус через мале заглиблення створює низький тиск води, дозволяє нагнітати повітря під судно та не потребує великих витрат електроенергії для роботи повітряного насоса. Крім того, широкий корпус судна легко зберігає повітряні бульбашки, не даючи їм вислизати. Розроблена технологія «повітряного мастила» забезпечує більш економічну експлуатацію великих суден: скорочує викиди на 10%, разом із новим дизайном корпусу, з електронним керуванням дизельним двигуном, системою утилізації тепла та новою двомоторною, двоваловою руховою системою можливе скорочення викидів до 35% [20, с. 152].

Використання штучного інтелекту (ШІ) є важливим кроком у морській галузі, що відповідає сучасним вимогам технологічному розвитку. Системи забезпечення добробуту екіпажу, створені на базі ШІ, дозволять судноплавним компаніям контролювати здоров'я членів екіпажу, вчасно надавати медичну допомогу та попереджувати проблеми із психічним здоров'ям (на кшталт патологічного сп'яніння, яке характеризується раптовими нападами люті, агресії, марення внаслідок вживання невеликої кількості алкоголю, супроводжується повною амнезією щодо подій, які відбулись).



Автономні судна із III дозволяють зменшити кількість людських помилок, підвищити безпеку та ефективність функціонування морського транспорту у найближчому майбутньому, підвищити доступність транспортних послуг внаслідок зниження видатків на оплату праці екіпажу, паливе, страхування тощо. У Норвегії створили перший у світі безпілотний контейнеровоз Yara Birkeland, який доставляє продукцію із заводу в Портсгрунні до портів Бревік та Ларві, який також зменшує рівень шуму та шкідливих викидів до морської екосистеми [21]. Судно Mayflower здійснило перехід із Плімута (Великобританія) до Плімута (штат Массачусетс) без капітана й екіпажу та стало одним із повністю автономних повнорозмірних суден, які перетнули Атлантику [22].

До конкурентних переваг автономних суден варто віднести:

- використання провідних сенсорних технологій, таких як радары, лідари, теплові камери та акустичні системи для навігації, виявлення перешкод та ін.;
- застосування III дозволяє аналізувати великі обсяги даних та ухвалювати рішення, що робить їх більш надійними та ефективними;
- завдяки постійному моніторингу та оптимізації маршрутів можуть забезпечувати більш ефективну та швидку доставку товарів.

Серед недоліків варто згадати необхідність забезпечення кібербезпеки, оскільки існує ризик несправності та зламу систем III. Автономні судна вимагають значних інвестицій на будівництво, а економію фахівці передбачають отримати на зменшенні витрат, пов'язаних із паливом, страхуванням, а також зарплатами екіпажу. За прогнозом фахівців автономні судна дозволяють знизити загальні видатки на доставку вантажів до 22%.

Систематизовані та узагальнені конкурентні переваги, викликані інноваційним розвитком морських суден, до яких необхідно готуватись, представлено в таблиці 1.



Таблиця 1.

Напрями інноваційного розвитку морських вантажних суден

№ з/п	Напрямок	Особливості*
1	Використання альтернативних видів палива	
	LNG	Зниження витрат на пальне на 20 – 30%, скорочення викидів шкідливих речовин. Потрібно у 1,9 рази більшого обсягу. З урахуванням теплоізоляції ємностей обсяг зростає у 2,3 рази, а якщо встановити ємності з LNG у вантажному приміщенні судна – у 4 рази. Отже відбувається зменшення чистої вантажопідйомності суден, обмеження їхньої автономності
	біопаливо	Відновлюваний ресурс, зменшує залежність від викопного палива. Зниження витрат на пальне, екологічного сліду
	аміак	При спалюванні виділяється лише водяна пара та азот, не утворюються шкідливі речовини
	зелений метанол	Скорочення викидів CO ₂ до 88%; потрібне незначне переобладнання суднових двигунів; бункерування вимагає невеликих змін для пристосування до існуючої портової інфраструктури. Поки дорожчий за дизельне пальне. При переобладнанні судна потрібно у 2,5 рази більше додаткового місця для розміщення паливних цистерн
2	Енергоефективні суднові двигуни та обладнання утилізації відпрацьованого тепла	
	новітні суднові двигуни	Економія пального 10 – 15% або щороку майже 500 тис. дол. на судно
	системи утилізації тепла	Економія витрат на енергію 8 – 12% або 200 тис. дол./рік на судно
	установки для утилізації відходів	Зменшити засмічування морського довкілля
3	Цифрові технології та автоматизація	
	оптимізація маршрутів з використанням аналізу великих даних (Big Data)	Скорочення тривалості переходу, економія пального на 5–10% або 300 тис. дол./рік на судно
	автоматизовані системи управління судном	Зниження споживання енергії та витрат на обслуговування на 5–7% або на 150 тис. дол. на рік на судно
4	Інтелектуальні системи технічного обслуговування: енергоефективні	
	профілактичне технічне обслуговування	Зменшення витрат на ремонт та простой судна на 20–30% або 200 тис. дол. щороку на судно
	дрони для інспекції корпусу та обладнання судна	Економія на ремонті на 40–50% або 100 тис. дол./рік на судно
	світлодіодні освітлювальні системи	Зниження споживання електроенергії на 30–50% або до 20 тис. дол. на рік на судно
5	Використання відновлюваних джерел енергії	
	сонячні панелі, вітрогенератори	Використання відновлюваної енергії, зменшення залежності від традиційного пального, скорочення витрат на електроенергію до 10 – 15% або на 50 тис. дол. на рік на судно. Використання як додаткового джерела енергії



№ з/П	Напря́м	Особливості*
6	Інноваційні матеріали та конструкції	
	композити з керованими властивостями	Скорочення витрат на паливе на 5–10% або 150 тис. дол./рік на судно
	гідродинамічні покриття корпусу судна	Зниження тертя на 5–7%, підвищення швидкості, скорочення витрат на паливе 100 тис. дол. на рік на судно
	інноваційні конструкції корпусу судна	Сферична форма носової частини знижує опір повітря у 2 рази, може заощадити до 800 т палива на рік, що призведе до зниження викидів CO ₂ приблизно на 2,5 тис. т.
	технологія «повітряного мастила»	Забезпечує більш економічну експлуатацію великих суден: скорочує викиди на 10%, разом із новим дизайном корпусу, з електронним керуванням дизельним двигуном, системою утилізації тепла та новою двомоторною, двовальною руховою системою можливе скорочення викидів до 35%.
7	Використання штучного інтелекту: безпілотне управління морськими суднами, системи забезпечення добробуту екіпажу	
	безпілотне управління морськими суднами	Зниження загальних витрат на доставку до 22% на судно
	системи забезпечення добробуту екіпажу	Можливість контролювати здоров'я членів екіпажу, вчасно надавати медичну допомогу та попереджувати проблеми із психічним здоров'ям, що сприятиме забезпеченню безпеки судна

* - проєктні розрахунки зроблені експертами у дол./рік для одного великого судна.

Джерело: Складено автором за [19]

Завдяки використанню ІІІ, який перебирає на себе все більше і більше функцій щодо посилення конкурентоздатності морських суден, складно прогнозувати подальші напрямки інновацій. Але вочевидь, що судноплавним компаніям неможливо створити міцні конкурентні переваги поодинці. Макросередовище висвічує, що виникла необхідність об'єднання зусиль усіх учасників ланцюгу створення вартості для споживача, тобто формувати стратегічного партнера.

Висновки. Еволюція конкурентних переваг морського транспорту починаючи з давніх часів і завершуючи епохою сучасних технологій є відповіддю на потреби суспільства, тобто виклики макросередовища, які потребували втручання та вирішення.

Інноваційні рішення та технології обумовили конкурентоздатність морського транспорту впродовж останніх років. Розвиток технологій енерго-



збереження стає ключовим аспектом сталого розвитку, спрямованим на зменшення викидів та енергоспоживання суден. Автономні технології змінюють парадигму експлуатації суден, забезпечуючи безпечнішу та ефективнішу діяльність. Інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї та вітрові турбіни, сприяє зменшенню екологічного впливу морського транспорту.

Розглянуті напрями посилення конкурентних переваг морських суден сприятимуть досягненню цілей синьої економіки, дозволять зменшити шкідливі викиди з морських суден і приборкати зростаючу кліматичну кризу, підвищити економічну ефективність експлуатації морського транспорту та зміцнити його конкурентні переваги, що відповідає цілям концепції сталого розвитку. Подальші дослідження будуть спрямовані на формування стратегічного партнерства для забезпечення сталого розвитку морського транспорту.

Список використаних джерел:

1. Маркетинг пищевой промышленности: учебное пособие. /под ред. Б.В.Буркинского. Одесса: Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, 2002. 538 с.

2. Стовба Т.А. Системне відродження підприємств легкої промисловості на інноваційних засадах: монографія. Херсон : Айлант, 2010. 296 с.

3. Шумейко В. Індустрія 1-2-3-4-5.0. *Ukrfavorit.com.ua* : веб-сайт. URL: <https://ukrfavorit.com.ua/industriya-1-2-3-4-5-0/> (дата звернення: 12.08.2024).

4. Lee E. Cyber Physical Systems: Design Challenges. *University of California, Berkeley Technical Report No. UCB/EECS/2008/8*, January 23, 2008. URL: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2008/EECS/2008/8.pdf> (дата звернення: 12.08.2024).

5. Скіцько В.І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 5. С. 33-40.



6. Стовба Т.А. Конкурентоспроможність підприємств легкої промисловості в умовах глобалізації економіки. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. №3 (6). С. 61 – 65.

7. The History of Maritime Transportation: A Journey from Antiquity to the Present. *Yawo-services.com* : веб-сайт. URL: <https://yawo-services.com/en/2024/02/09/the-history-of-maritime-transportation-a-journey-from-antiquity-to-the-present/> (дата звернення: 16.08.2024).

8. Човен-довбанка. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BD-%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B0> (дата звернення: 15.08.2024).

9. Каное з Песце. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B7_%D0%9F%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B5 (дата звернення: 15.08.2024).

10. Кораблі і човни: хронологія. *www.kidcyber.com.au* : веб-сайт. URL: <https://www.kidcyber.com.au/ships-and-boats-timeline> (дата звернення: 15.08.2024).

11. Hanke H. Männer, Planken, Ozeane. Das sechstausendjährige Abenteuer der Seefahrt. Leipzig; Jena; Berlin: Urania-Verlag. 1969. 430 p.

12. An introduction to boats - History, Parts & terminology, Building materials, Propulsion and Buoyancy. *Deepblueseas.training* : веб-сайт. URL: <http://www.deepblueseas.training/boats.html#:~:text=the%20oldest%20recovered%20boat%20in,boats%20have%20also%20been%20recovered> (дата звернення: 15.08.2024).

13. Как работает система воздушной смазки для судов? *Marine Insight*: веб-сайт. URL: <https://www.marineinsight.com/green-shipping/how-air-lubrication-system-for-ships-work> (дата звернення: 28.08.2024).

14. NS Savannah. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/NS_Savannah (дата звернення: 18.08.2024).



MODERNÍ ASPEKTY VĚDY

Svazek XLVII mezinárodní kolektivní monografie

15. Туерінгер Т. Паркінсон Д. Атомне судно, яке так і не змінило світ BBC. *News Magazine*. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/science/2014/07/140728_atomic_ship_history_dt (дата звернення: 15.08.2024).

16. Зороастр (танкер). *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80_\(%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80_(%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B5%D1%80)) (дата звернення: 15.08.2024).

17. Типи морських суден. *LaneMax* : веб-сайт. URL: <http://lanemax.top/info/typy-suden-ua.html> (дата звернення: 17.08.2024).

18. Marine Environment Protection Committee (MEPC 80), 3-7 July 2023. *imo.org* : веб-сайт. URL: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/annex/MEPC%2080/Annex%2015.pdf> (дата звернення: 12.08.2024).

19. конкурентні переваги, викликані інноваційним розвитком морських суден Стовба Т. А. Економічні та екологічні аспекти комерціалізації результатів наукових досліджень щодо морських суден. *Успіхи і досягнення у науці. Серія: Соціальні та поведінкові науки*. 2024. № 6 (6). С. 890-901. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-6\(6\)-890-901](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-6(6)-890-901).

20. Інноваційний розвиток морських суден: нова реальність та візія майбутнього. “MODERNÍ ASPEKTY VĚDY” («Сучасні аспекти науки») : XIII том міжнародної колективної монографії /Т.А. Стовба та ін. *Czech Republic, 2021. С.131-162*.

21. Безпілотний електричний контейнеровоз здійснив свій перший рейс. *Ukrain.com* : веб-сайт. URL: https://ukrain.com/bezpilotnij_elektrichnij_kontejnerovoz_zdijsniv_svij_pershij_rejs.html (дата звернення: 30.08.2024).

22. Ходоренко А. Капітан не потрібен. IBM підготувала до плавання корабель-безпілотник Mayflower. *New Voice*. URL: <https://techno.nv.ua/ukr/innovations/avtonomne-sudno-mayflower-zi-shtuchnim-intelektom-gotuyetsya-dovihodu-v-more-50074683.html> (дата звернення 02.07.2024).