

МИХАЙЛЕНКО Владислав, PhD,
науковий співробітник відділу ринку
транспортних послуг, ДУ «Інститут
ринку і економіко-екологічних
досліджень НАН України»

АЛЕКСЕЄВСЬКА Галина, PhD,
старший науковий співробітник відділу
ринку транспортних послуг ДУ «Інститут
ринку і економіко-екологічних
досліджень НАН України»; доцент
кафедри світового господарства і МЕН
ОНУ імені І. І. Мечникова

ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Загально визнаним трендом у світовому транспортному ринку є цифровізація та інтелектуалізація, які займають ключове місце в розвитку різних секторів та національної економіки. Останнім часом найбільші порти світу пройшли цифрові трансформації, що призвело до запровадження інноваційних технологій у їхнє управління, інтеграції учасників глобального ланцюга поставок у єдину мережу та підвищення ефективності управління трафіком порту. Проте, деякі порти, зокрема вітчизняні, відстають у цифровому розвитку порівняно із світовими показниками. Це підтверджують результати дослідження, що показали низьку готовність лише 34% портів до виконання вимог Міжнародної морської організації щодо електронного обміну даними судно-берег, а також існування прогалів у фінансовій підтримці, взаємодії між сторонами та законодавчому регулюванні. Таким чином, дослідження досвіду цифрових трансформацій провідними морськими портами світу має важливе значення для адаптації вітчизняної портової галузі до сучасних вимог.

Останнім часом цифрова трансформація стала фактично обов'язковою, змушуючи компанії у всіх галузях економіки адаптуватися. Морська промисловість пережила значні технологічні інновації, що призвели до ланцюжкової реакції у всьому ланцюгу постачання. Цифрові платформи для відстеження кораблів та вантажів, а також впровадження цифрових засобів комунікації та співпраці стали загальними у цій галузі. Проте, існують інші інноваційні рішення, які виділяються, пропонуючи захоплюючі можливості в різних областях. Вони спрямовані на забезпечення швидких перевезень, роблячи їх безпечнішими, ефективнішими та екологічно безпечнішими.

Морська цифровізація стає все більш актуальною в сучасній морській галузі. Застосування цифрових технологій дозволяє підвищити ефективність

та оптимізувати процеси управління, логістики та оперативної діяльності в цій галузі. Звіт Всесвітнього банку підтверджує, що впровадження цифрових технологій у морському ланцюгу постачання може сприяти покращенню логістичних процесів та оптимізації операцій.

Цифрові технології мають значний потенціал для покращення ефективності та стійкості в морській промисловості. Впровадження цифровізації може призвести до збільшення прибутковості через оптимізацію ланцюга постачання та операційних процесів. Міжнародні організації, такі як Всесвітній банк і Міжнародна асоціація портів та гаваней, активно сприяють впровадженню цифрових ініціатив у сфері морської логістики. Електронний обмін даними під Конвенцією з полегшення міжнародного морського руху сприяє зменшенню затримок та оптимізації потоку інформації. Цифрові технології дозволяють реагувати в реальному часі на події та зміни в умовах операцій, що допомагає адаптуватися до нових регуляторних вимог та геополітичних змін. Крім того, цифрові інновації допомагають компенсувати нестачу досвідчених працівників у морській промисловості та підвищують продуктивність. Результати показують, що цифрові технології можуть забезпечити значний прогрес у сфері морського транспорту, що має важливе значення для ефективності та стійкості глобального ланцюга постачання та економічного розвитку.

Також важливо зазначити, що цифрові технології відіграють важливу роль у збереженні навколишнього середовища та забезпеченні сталого розвитку, що також є наслідком і оптимізації технологічних та операційних процесів, в наслідок яких здійснюється негативний вплив на довкілля. Ці технології допомагають здійснювати моніторинг та покращувати ефективність процесів для зменшення викидів та захисту вразливих морських екосистем. Впровадження цифрових технологій дозволяє компаніям ефективно впроваджувати політику збереження навколишнього середовища та дотримуватися все жорсткіших екологічних норм, залишаючись при цьому прибутковими. Цифрові технології також допомагають у ефективному відстеженні викидів та моніторингу морської діяльності, що сприяє реагуванню на екологічні проблеми в реальному часі та швидкому прийняттю заходів для зменшення негативного впливу на довкілля. Крім того, цифрові технології дозволяють ефективно управляти процесами без використання паперової документації, що сприяє зменшенню викидів та забруднення довкілля.

Одним з прикладів впливу цифровізації морської галузі на покращення стану довкілля є GreenSteam – платформа оптимізації суден, яка використовує машинне навчання та аналіз великих даних для зниження витрат палива та відповідної емісії забруднюючих речовин. Компанія пропонує рішення для вимірювання та оптимізації кожного компонента споживання палива судном, перетворюючи складну інформацію на чіткі та зрозумілі метрики ефективності судна.

Алгоритм роботи має наступну послідовність процесів: 1) збір даних – сенсори на судні збирають дані про його роботу, швидкість, маршрут, морські умови тощо; 2) аналіз даних: платформа аналізує всі зібрані дані та ідентифікує фактори, які найбільше впливають на споживання палива; 3) оптимізація: на основі отриманих даних платформа генерує рекомендації щодо оптимізації маршруту, швидкості та інших параметрів для зменшення споживання палива [1]. GreenSteam інтегрує свою платформу машинного навчання з платформою i4 Insight від Lloyd's Register для надання власникам та операторам суден рекомендацій щодо оптимізації споживання палива та підвищення ефективності роботи флоту. Це допомагає ідентифікувати ключові фактори надмірного споживання палива та надає рекомендації щодо оптимізації флоту. Такі оптимізації можуть скоротити споживання палива на 4-8% [2].

Також прикладом практичного досвіду використання даного підходу є співпраця GreenSteam з оператором Unifeeder для зменшення викидів парникових газів та оптимізації ефективності флоту, що дозволило зменшити витрати на паливо та викиди CO₂ завдяки прогнозуванню оптимальних маршрутів та швидкості плавання [3]. Також одним з прикладів є співпраця з Intra Mare для впровадження платформи у Греції, що допомогло грецьким судновласникам оптимізувати споживання палива та зменшити викиди парникових газів. За допомогою точного аналізу платформа пропонує рекомендації для покращення ефективності флоту та підвищення екологічної стійкості [4]. Ще одним яскравим прикладом є співпраця GreenSteam з Lloyd's Register: після придбання GreenSteam, Lloyd's Register інтегрувало її у свою платформу i4 Insight для забезпечення судновласників та операторів більш точною інформацією про продуктивність флоту та споживання палива. GreenSteam використовується в даному випадку для оптимізації трімінгу, швидкості, аналізу обростання корпусу суден та інших параметрів [5].

Прикладом впливу цифровізації на зменшення викидів у довкілля та підвищення економічної ефективності флоту є Fuel Optimization System (FOS) – платформа, яка дозволяє судноплавним компаніям знизити споживання палива на 5-12%, що сприяє скороченню викидів CO₂ на 600 тонн на рік на одне судно та дозволяє заощадити до 100 000 доларів на рік на кожному судні [5].

Збільшення комерційної ефективності та зменшення впливу на довкілля на морському транспорті також можливе за використання платформи NAPA Fleet Intelligence, яка об'єднує моніторинг рейсів, звітність, аналіз та оптимізацію у єдиний веб-застосунок. Вона використовує аналітику великих даних, AIS, супутникові дані та детальні моделі продуктивності суден, щоб покращити ефективність судноплавства та зменшити викиди. Платформа має наступні модулі: 1) моніторинг та аналіз рейсів: відстеження операційної, технічної та комерційної ефективності; оптимізація рейсів: вибір оптимального маршруту та швидкості для економії палива; 3) регуляторна звітність: звіти про ефективність суден та викиди CO₂ для

відповідності стандартам ІМО; 4) моніторинг часу: відстеження часу в портах та прогнозування ЕТА [6].

Результати використання даної платформи чітко видно з результатів впровадження її у конкретних компаніях. Наприклад, Neste Corporation використовує модуль оптимізації рейсів NAPA для погодної маршрутизації. Внаслідок цього під час рейсу з Х'юстона до Південної Африки компанія зекономила понад 37 тонн палива, що еквівалентно 26 000 доларів. Зменшення викидів внаслідок впровадження даної технології CO₂ склало 117 тонн, чого вдалося досягти завдяки оптимізації швидкості та використанню сприятливих морських течій. Також Mitsui O.S.K. Lines (MOL) використовує систему моніторингу продуктивності NAPA для 80 балкерів, в результаті чого забезпечено прозору звітність по всьому флоту, яка раніше була недоступна, дозволяючи визначити технічну та комерційну ефективність суден. INO Lines використовує NAPA Fleet Intelligence разом з вітрильними роторами Norsepower, в результаті чого оптимізація рейсів призвела до значного зниження викидів та збільшення продуктивності флоту (NAPA) [7].

Зведену інформацію по прикладам імплементації цифрових інноваційних технологій у морські компанії в контексті зменшення негативного впливу на довкілля представлено у вигляді табл. 1. Як ми можемо побачити, цифрові технології дійсно значно підвищують екологічність морського транспорту і економічні показники технологічних процесів. Крім того, вони підвищують і безпеку на морі та на суші у морських операціях. Цифрові технології, такі як розумні навігаційні системи та алгоритми глибокого навчання, відіграють ключову роль у запобіганні інцидентів на морі, надаючи дані в реальному часі та можливості автономної навігації, що зменшує ризик аварій через людську помилку. Крім того, автоматизовані системи та роботизовані технології поступово відбирають небезпечні завдання на суші, зменшуючи ризики для працівників портів та підвищуючи загальний рівень безпеки. Інновації, такі як електронні пристрої для носіння та безпілотні повітряні судна (UAV), додатково сприяють безпеці на морі шляхом забезпечення можливостей моніторингу та виявлення аварій, а також допомагають у вирішенні питань віддаленого пілотування та управління персоналом. Додатково, цифрові рішення, як от онлайн-портал Fieldbase, допомагають у керуванні персоналом та забезпеченні відповідності нормативам, підвищуючи безпеку та захист у морській промисловості.

Узагальнюючи, цифрові технології мають значний потенціал для покращення безпеки, ефективності та стійкості морської промисловості. Однак для успішної цифровізації важливо враховувати перешкоди, такі як витрати, проблеми з обміном даними та кібербезпеку.

Таблиця 1

Результати імплементації цифрових інноваційних технологій у компанії морської галузі в контексті зменшення негативного впливу на довкілля

Компанія / Оператор	Технологія	Результати	Приклад	Посилання
Unifeeder	GreenSteam	Зниження споживання палива на 4-8%, зменшення викидів CO ₂ на 600 тонн на рік на одне судно	GreenSteam	[1, 2, 3]
Intra Mare	GreenSteam	Оптимізація споживання палива, зменшення викидів CO ₂	GreenSteam	[4, 5]
Van Weelde Shipping	NAPA Fleet Intelligence	Зниження витрат на паливо, збільшення прибутковості рейсів	Погодна маршрутизація NAPA	[6, 7]
Mitsui O.S.K. Lines (MOL)	NAPA Fleet Intelligence	Прозора звітність по флоту, оцінка технічної та комерційної ефективності суден	NAPA Performance Monitoring	[6, 7]
Neste Corporation	Платформа NAPA Fleet Intelligence	Економія понад 37 тонн палива та 117 тонн CO ₂ під час рейсу з Х'юстона до Південної Африки	NAPA Fleet Intelligence	[6]
Marine Digital	FOS (Fuel Optimization System)	Зниження споживання палива на 5-12%, економія до 100 000 доларів на рік, зменшення викидів CO ₂ на 600 тонн на рік	Машинне навчання, IoT	[5]
Wärtsilä	Fleet Optimization Solution	Зниження споживання палива на 5-7%, скорочення викидів CO ₂ на 600 тонн на рік	IoT, Big Data	[8]
Carisbrooke Shipping	Wärtsilä Fleet Operations Solution	Зниження споживання палива на 5-7%, скорочення викидів CO ₂ на 600 тонн з моменту впровадження FOS	Wärtsilä Fleet Optimization Solution	[8]

Джерело: побудовано авторами на основі [1-8]

Спільні зусилля всіх зацікавлених сторін є вирішальними для забезпечення успіху та максимального використання переваг цифрових технологій у морському секторі та зменшенні його негативного впливу на довкілля.

Список використаних джерел:

1. Explore OneOcean Perform. Retrieved from: <https://www.oneocean.com/pillars/perform>
2. GreenSteam and i4 Insight partner to integrate machine learning into fuel reduction platform. Retrieved from:

<https://smartmaritimetwork.com/2020/11/06/greensteam-and-i4-insight-partner-to-integrate-machine-learning-into-fuel-reduction-platform/>

3. Innovative partnership paves the way for sustainable shipping. Unifeeder website. Retrieved from: <https://www.unifeeder.com/news-and-insights/machine-learning>
4. GreenSteam and Intra Mare bring machine-learning vessel optimisation to Greece. Retrieved from: <https://www.hellenicshippingnews.com/greensteam-and-intra-mare-bring-machine-learning-vessel-optimisation-to-greece/>
5. LR grows fleet optimisation offering with GreenSteam acquisition. Retrieved from: <https://www.lr.org/en/knowledge/press-room/press-listing/press-release/lr-grows-fleet-optimisation-offering-with-greensteam-acquisition/>
6. NAPA Fleet Intelligence is a user-friendly cloud-based solution for improving ship efficiency and safety. Retrieved from: <https://www.napa.fi/software-and-services/ship-operations/napa-fleet-intelligence/>
7. Neste launches its Neste Impact solution for businesses to reduce their aviation emissions with sustainable aviation fuel. Retrieved from: <https://www.neste.com/news/neste-launches-its-neste-impact-solution-for-businesses-to-reduce-their-aviation-emissions-with-sustainable-aviation-fuel>
8. Carisbrooke Shipping significantly reduces CO2 emissions with Wärtsilä's fleet optimisation solution. Retrieved from: <https://www.hellenicshippingnews.com/carisbrooke-shipping-significantly-reduces-co2-emissions-with-wartsilas-fleet-optimisation-solution/>