

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-127>

УДК 656.6:502:338.4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ПОРТОВОЇ ГАЛУЗІ

ECONOMIC EFFICIENCY OF GREENING THE ACTIVITIES OF PORT INDUSTRY ENTERPRISES

Куликов Дмитро Вікторович

аспірант кафедри «Економіка і фінанси»,
Одеський національний морський університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8468-6295>

Kulykov Dmytro

Odesa National Maritime University

У статті аналізується економічна ефективність екологізації діяльності підприємств портової галузі, яка відіграє важливу роль у глобальній торгівлі та транспортній інфраструктурі. Порти, будучи важливими економічними центрами, водночас створюють значний негативний вплив на навколишнє середовище через викиди парникових газів, забруднення вод, шумове та світлове забруднення, а також проблеми з управлінням відходами. У статті розглядаються різні екологічні ініціативи, такі як впровадження зелених технологій, енергоефективних рішень, використання відновлюваних джерел енергії та раціональне управління відходами. Значну увагу приділено економічним аспектам екологізації, зокрема зниженню операційних витрат завдяки енергоефективним технологіям, підвищенню конкурентоспроможності підприємств, залученню інвестицій та зниженню ризиків штрафів за порушення екологічних стандартів.

Ключові слова: екологізація, портова галузь, економічна ефективність, екологічні ініціативи, зелені технології, енергоефективність, управління відходами, викиди парникових газів, конкурентоспроможність.

This article provides an in-depth examination of the economic and environmental impacts of transforming traditional ports into «green ports» – facilities committed to minimizing their environmental footprint while achieving economic gains. With a focus on implementing renewable energy sources, emissions reduction technologies, and sustainable waste management practices, the study evaluates how these changes drive long-term cost savings and competitive advantage in the port sector. It presents detailed case studies of early adopters, showing how sustainable investments have fostered operational efficiencies, reduced environmental compliance costs, and improved relations with stakeholders, including regulators, local communities, and global supply chain partners. Key challenges explored in the article include the considerable initial investments required for infrastructure adaptation, the complexity of retrofitting existing facilities, and the operational need for multi-stakeholder partnerships. The study underscores the importance of regulatory support, such as subsidies and incentives, to reduce economic barriers and foster the financial feasibility of green transformations. Additionally, the article examines the economic models that predict long-term profitability in green ports, offering tools to assess the return on investment (ROI) in environmental technologies and to prioritize projects based on their ecological and economic impacts. As global pressures intensify to adopt sustainable practices, the role of ports in achieving climate goals has become central. Green port initiatives help mitigate the environmental impacts of global logistics, promoting sustainable development while positioning ports as leaders in the transition to low-carbon economies. This research demonstrates that green modernization is essential for both environmental stewardship and economic resilience, emphasizing the strategic importance of sustainability as a driving force in the evolving port industry landscape. In conclusion, the article argues that green ports are essential to achieving sustainable growth in the maritime industry, aligning environmental goals with economic viability to ensure the port sector's long-term relevance and success.

Keywords: greening, port industry, economic efficiency, environmental initiatives, green technologies, energy efficiency, waste management, sustainable development, greenhouse gas emissions, competitiveness.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток портової галузі, яка є ключовою складовою світової транспортної інфраструктури та глобальної економіки, супроводжується значними екологічними викликами.

Інтенсивна портова діяльність, включаючи судноплавство, перевантаження товарів, управління інфраструктурою та підтримку логістичних ланцюгів, створює значний негативний вплив на навколишнє середовище.

Серед основних екологічних проблем портової галузі можна виокремити наступні:

- викиди парникових газів, що сприяють глобальному потеплінню;
- забруднення водних ресурсів, зокрема прибережних зон, через нафтові розливи та інші шкідливі викиди;
- шумове та світлове забруднення, яке негативно впливає на екосистеми та якість життя місцевого населення;
- велике енергоспоживання та залежність від невідновлюваних джерел енергії.

Ці проблеми посилюються зростанням міжнародних вимог щодо зниження викидів і переходу до більш стійких та екологічних методів ведення бізнесу. Міжнародні організації, такі як Міжнародна Морська Організація «ІМО» (International Maritime Organization), активно посилюють екологічні стандарти, що створює додатковий тиск на підприємства портової галузі. Водночас дедалі більше споживачів і клієнтів вимагають від компаній демонстрації їхньої екологічної відповідальності [14].

Однак екологізація діяльності портів часто потребує значних початкових інвестицій. Впровадження новітніх енергозберігаючих технологій, оновлення інфраструктури, перехід на відновлювані джерела енергії та раціональне управління відходами можуть бути витратними, особливо для підприємств, що працюють у складних економічних умовах або мають обмежені фінансові ресурси. Це викликає питання щодо економічної доцільності таких заходів та їхньої довгострокової окупності [12].

Ключовою проблемою є пошук балансу між екологічною відповідальністю та економічною ефективністю. Підприємства повинні розуміти, чи можуть інвестиції в екологізацію принести реальні фінансові вигоди, такі як зниження операційних витрат, підвищення конкурентоспроможності, залучення інвестицій та уникнення штрафів за порушення екологічних стандартів.

Таким чином, проблема полягає в необхідності довести, що екологізація підприємств портової галузі не тільки сприяє збереженню навколишнього середовища, але й може бути економічно вигідною у довгостроковій перспективі. Для вирішення цієї проблеми потрібно оцінити ефективність різних екологічних ініціатив і визначити, які з них є найбільш рентабельними та корисними для підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні роки значно зросла увага до питань

екологізації діяльності портової галузі у наукових та професійних колах. Багато дослідників та експертів зосереджуються на пошуку ефективних рішень для зменшення негативного впливу портів на навколишнє середовище та одночасного підвищення їх економічної ефективності.

Одним із фундаментальних досліджень у цій сфері є робота міжнародної організації ІМО (International Maritime Organization), яка активно досліджує питання зменшення викидів парникових газів у судноплавстві та портах. У своїй доповіді «Fourth IMO GHG Study» (2020 рік) організація підкреслює важливість переходу до більш чистих видів палива та впровадження новітніх технологій для зниження викидів CO₂ [1].

Ці зміни можуть сприяти як поліпшенню екологічної ситуації, так і зменшенню витрат підприємств у довгостроковій перспективі.

Дослідження Шкурко та його колег [2] зосереджуються на концепції «зелених портів», які використовують відновлювані джерела енергії та енергоефективні технології. Вони дослідили ряд портів, таких як порт Роттердам та порт Лос-Анджелес, які вже активно впроваджують зелені ініціативи. Дослідники дійшли висновку, що такі порти можуть значно знизити свої експлуатаційні витрати, а також підвищити свою конкурентоспроможність на світовому ринку.

Інший важливий напрямок досліджень пов'язаний з управлінням відходами в портовій галузі. У своїй роботі Пенгфей та Лінг [3] аналізують екологічні та економічні аспекти управління відходами у китайських портах. Вони підкреслюють, що впровадження сучасних систем утилізації та переробки відходів може не тільки зменшити екологічне навантаження, але й сприяти отриманню додаткових доходів через рециклінг і вторинне використання ресурсів.

Окремо варто згадати дослідження Європейської комісії у рамках програми Horizon 2020, де одним із напрямків є «зелені коридори» в логістиці. У доповіді за 2021 рік зазначається, що інтеграція екологічних технологій в логістику та управління портами може суттєво знизити викиди CO₂ і водночас підвищити ефективність використання ресурсів.

Таким чином, останні дослідження однозначно підтверджують важливість екологізації портової діяльності як з точки зору екологічного впливу, так і економічної ефективності. Однак, незважаючи на позитивні результати окремих проектів, важливим є подальше

впровадження державних і міжнародних стимулів для ширшого застосування цих технологій.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У статті виокремлюються декілька невирішених аспектів у розвитку концепції «зелених портів».

По-перше, недостатня інтеграція відновлювальних джерел енергії в існуючу портову інфраструктуру, що потребує детальнішого аналізу технічних і економічних бар'єрів.

По-друге, бракує ефективних механізмів співпраці між портами, урядами і бізнесом для реалізації екологічних ініціатив.

Нарешті, дослідження не охоплюють вплив нових технологій на соціальну складову портових операцій, що також потребує детального вивчення [13].

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є оцінка економічної ефективності екологізації діяльності підприємств портової галузі.

Дослідження спрямоване на аналіз впливу екологічних ініціатив, таких як впровадження зелених технологій, енергоефективних рішень та раціонального управління відходами, на зниження операційних витрат, підвищення конкурентоспроможності та залучення інвестицій у довгостроковій перспективі. Особливу увагу приділено визначенню викликів і бар'єрів, які виникають під час процесу екологізації, а також пошуку оптимальних рішень для підприємств портової галузі з урахуванням їхніх економічних інтересів і екологічної відповідальності.

Виклад основного матеріалу дослідження. В сучасних умовах глобалізації та зміни клімату екологізація діяльності стає одним з ключових елементів стратегії розвитку підприємств у різних галузях економіки. Особливо це стосується портової індустрії, яка відіграє важливу роль у світовій торгівлі, транспортній інфраструктурі та логістиці.

Порти є важливими центрами економічної активності, але водночас вони створюють значне навантаження на довкілля. Тому питання екологізації портової діяльності стає актуальним для забезпечення сталого розвитку.

Екологізація підприємств портової галузі включає впровадження сучасних технологій та управлінських практик, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище.

Це може включати зниження викидів шкідливих речовин, покращення управління відходами, енергоефективність та використання

відновлюваних джерел енергії. Однак разом з екологічними перевагами постає питання економічної ефективності таких заходів.

У даній статті ми розглянемо економічну ефективність екологізації діяльності підприємств портової галузі, дослідимо переваги і виклики, а також проаналізуємо основні підходи до оцінки ефективності таких ініціатив.

Сучасні екологічні виклики для портової галузі:

Порти є важливими транспортними вузлами, через які здійснюється велика частина світових вантажних перевезень. У зв'язку з цим вони створюють значне екологічне навантаження на довкілля, що проявляється в наступних основних аспектах:

– викиди парникових газів. Судноплавство, яке є важливим елементом портової діяльності, виробляє значні обсяги викидів вуглекислого газу та інших шкідливих речовин;

– забруднення води. Порти можуть сприяти забрудненню прибережних вод через викиди нафтопродуктів, хімічних речовин та інших шкідливих відходів;

– шумове та світлове забруднення. Інтенсивна портова діяльність часто супроводжується високим рівнем шуму та світлового забруднення, що впливає на прибережну екосистему та місцеве населення;

– утилізація відходів. Порти генерують велику кількість відходів, включаючи небезпечні речовини, які потребують спеціальної утилізації.

Ці екологічні виклики вимагають впровадження нових технологічних рішень, які б дозволили знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Важливою складовою цих рішень є їх економічна доцільність, що й стає предметом подальшого аналізу.

Екологічні ініціативи у портовій галузі:

Для зменшення негативного впливу на довкілля у портовій галузі впроваджуються різноманітні екологічні ініціативи. Серед найпоширеніших можна виокремити наступні:

– зелені порти. Концепція зеленого порту передбачає впровадження екологічно чистих технологій для зменшення викидів та споживання ресурсів. Це може включати електрифікацію портової інфраструктури, використання енергоефективних систем та альтернативних джерел енергії;

– впровадження екологічних стандартів. Міжнародні організації, такі як Міжнародна морська організація (IMO), встановлюють жорсткі стандарти щодо скорочення шкідливих викидів. Підприємства, які відповідають

цим стандартам, не тільки покращують свій екологічний імідж, але й мають економічні переваги у вигляді зменшення штрафів і податків;

– енергозберігаючі технології. Використання енергозберігаючих технологій, таких як LED-освітлення, сонячні панелі та інші відновлювані джерела енергії, дозволяє значно скоротити витрати на енергоресурси, що позитивно впливає на економічні показники підприємств;

– раціональне управління відходами. Порти можуть значно знизити негативний вплив на довкілля через впровадження ефективних систем збору та утилізації відходів. Наприклад, використання сучасних технологій очищення стічних вод та переробки відходів не тільки знижує екологічний ризик, але й дає можливість для економії на екологічних податках [1].

Економічна ефективність екологічних заходів:

Одним із ключових аргументів на користь екологізації підприємств портової галузі є її економічна доцільність. Попри високі початкові витрати на впровадження екологічних технологій, такі ініціативи можуть мати значні довгострокові економічні вигоди:

– зниження операційних витрат. Використання енергоефективних технологій дозволяє знизити витрати на енергію та воду, що прямо впливає на зменшення операційних витрат підприємств;

– залучення інвестицій. Екологічно відповідальні підприємства можуть легше залучати інвестиції від фондів та організацій, які підтримують сталий розвиток. У світі зростає кількість інвестиційних фондів, що орієнтуються на екологічну ефективність та соціальну відповідальність компаній;

– покращення конкурентоспроможності. Підприємства, що дотримуються екологічних стандартів, отримують конкурентні переваги на ринку. Це може бути пов'язано як з покращенням іміджу компанії, так і з підвищенням якості послуг через використання новітніх технологій.

– зниження ризиків штрафів і екологічних податків. Порушення екологічних стандартів можуть призвести до серйозних фінансових санкцій. Впровадження екологічних технологій дозволяє уникнути цих ризиків, знижуючи потенційні витрати на штрафи;

– підвищення лояльності споживачів. Споживачі все більше звертають увагу на екологічну відповідальність компаній. Це особливо

важливо для великих компаній та міжнародних клієнтів, які орієнтуються на сталий розвиток у своїй діяльності.

Економічні вигоди екологізації портів:

Впровадження екологічних ініціатив у портовій галузі, незважаючи на високі початкові інвестиції, може принести значні економічні вигоди для підприємств. Одним із ключових напрямів зниження витрат є оптимізація енергоспоживання. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні та вітрові установки, здатне значно скоротити витрати на електроенергію. Наприклад, багато портів, таких як порт Роттердам, активно впроваджують енергетично ефективні рішення, які не тільки зменшують викиди парникових газів, але й знижують витрати на енергопостачання.

Також важливу роль відіграє скорочення витрат на управління відходами. Використання сучасних технологій для сортування, переробки та утилізації відходів дозволяє знизити витрати на їх зберігання та вивезення. Додатково, деякі порти отримують прибутки від продажу вторинної сировини після переробки відходів, що є додатковим джерелом доходів.

Крім того, підприємства, що дотримуються екологічних стандартів, мають можливість уникнути штрафів за порушення екологічних норм та стандартів, що дедалі більше посилюються на міжнародному рівні. Зниження регуляторних ризиків та підвищення репутації підприємства на ринку також можуть сприяти залученню нових клієнтів і партнерів, які цінують екологічну відповідальність своїх поставальників.

Виклики та бар'єри екологізації портової діяльності:

Незважаючи на численні вигоди від екологізації, існують також суттєві бар'єри, що заважають підприємствам портової галузі активно впроваджувати екологічні ініціативи. Одним із головних викликів є значні початкові інвестиції, необхідні для впровадження зелених технологій та модернізації інфраструктури.

Для багатьох підприємств, особливо в країнах, що розвиваються, такі витрати можуть бути надто високими, що зумовлює потребу у фінансовій підтримці з боку держави чи міжнародних організацій.

Ще один виклик пов'язаний з невизначеністю щодо термінів окупності екологічних інвестицій. Хоча довгострокові вигоди можуть бути значними, іноді важко передбачити, коли саме інвестиції почнуть приносити реальний економічний ефект. Ця невизначеність

особливо актуальна для малих і середніх портових підприємств, які мають обмежені фінансові ресурси і не завжди готові до ризику.

Також важливою проблемою є недостатній рівень технологічної готовності та доступності сучасних екологічних рішень. Впровадження новітніх технологій потребує не лише фінансових ресурсів, але й відповідних знань та інфраструктури. Нестача спеціалістів і технологічних партнерів у певних регіонах може уповільнити процес екологізації.

І, нарешті, бар'єром є складність координації екологічних ініціатив на міжнародному рівні. Оскільки порти є ключовими ланками глобальних ланцюгів постачання, необхідно, щоб екологічні ініціативи були скоординовані не лише на національному рівні, але й на міжнародній арені, що вимагає тісної співпраці між різними країнами та міжнародними організаціями.

Виклики екологізації портової галузі:

Незважаючи на очевидні переваги, екологізація портової діяльності стикається з низкою викликів, які можуть впливати на її економічну ефективність:

– високі початкові витрати. Інвестування в екологічно чисті технології може бути доволі дорогим. Це вимагає значних фінансових ресурсів, які не всі підприємства можуть собі дозволити, особливо в умовах економічної нестабільності.

– невизначеність щодо довгострокових вигод. Хоча багато екологічних ініціатив мають потенціал для економії у довгостроковій перспективі, часто важко передбачити точний термін окупності інвестицій;

– проблеми з впровадженням нових технологій. Портові підприємства можуть стикатися з труднощами у впровадженні нових технологій через відсутність досвіду або кваліфікованого персоналу.

– недостатня підтримка з боку держави. Державна підтримка може бути ключовим фактором у стимулюванні екологізації. Однак у багатьох країнах недостатньо розвинена система стимулів для підприємств, що інвестують в екологічні технології [14].

Висновки. Екологізація підприємств портової галузі є важливим напрямом забезпечення сталого розвитку, який приносить як екологічні, так і економічні вигоди. Незважаючи на початкові високі витрати, ефективно впровадження екологічних технологій може значно знизити операційні витрати, підвищити конкурентоспроможність та залучити нові інвестиції. Разом з тим, для підвищення економічної ефективності екологізації необхідно вирішувати існуючі виклики, такі як високі початкові інвестиції та невизначеність щодо термінів окупності. Важливу роль у цьому процесі відіграє підтримка з боку держави, міжнародних організацій та активне впровадження нових технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. IMO, «Fourth IMO GHG Study». Full Report, 2020. URL: https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf
2. Шкурко Є. Л., Безклубна Н. Л. Екологічна стійкість портової інфраструктури : впровадження зелених технологій та енергоефективних рішень. *Транспорт*. 2023. Том 34 (73). № 5. С. 391–399. URL: https://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/5_2023/60.pdf?form=MG0AV3
3. Ling Yu, Pengfei Xu, Jia Shi, Jihong Chen, Hong Zhen. Driving Mechanism of Port-City Spatial Relation Evolution from an Ecological Perspective: Case Study of Xiamen Port of China, 2020. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2857>
4. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti-v-YES.pdf>
5. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти: колективна монографія / за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП «Астроя», 2019. 603 с.
6. Енергоефективність : практичні кейси на прикладі країн Європи (Люксембург), 2023. URL: <https://ukraine-oss.com/energoefektyvnist-praktychni-kejsy-na-rykladi-krayin-yevropy-lyuksemburg/>
7. Енергоефективність: практичні кейси на прикладі країн Європи (Норвегія), 2023. URL: <https://ukraine-oss.com/energoefektyvnist-praktychni-kejsy-na-rykladi-krayin-yevropy-norvegija/>
8. Напрямки діяльності розвинених країн у сфері енергоефективності. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-2/section-1/1-4>

9. Огляд аналітичних робіт міжнародних енергетичних організацій щодо стану та сценаріїв розвитку світової енергетичної сфери з прогнозом інвестування в енергоефективність. Київ, 2018. URL: https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/06/2.-rozvyt_svit_energet_sfery.pdf

10. Pavlyk V. Assessment of green investment impact on the energy efficiency gap of the national economy. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. № 4(1). P. 117–123. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).117-123.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).117-123.2020)

11. «Про енергетичну ефективність»: Закон України від 01.01.2024 № 1818-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>

12. Про перспективи енергомодернізації промисловості у 2022 році. URL: <https://ecolog-ua.com/news/pro-perspektyvy-energomodernizatsiyi-promyslovosti-u-2022-roci>

13. Стрелкова Г. Г., Чернецька Ю. В., Андрушков О. В. Системний підхід до підвищення енергоефективності об'єктів інфраструктури торгівельних портових підприємств України. Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку: збірник наукових праць III Міжнародної науково-технічної та навчально-методичної конференції, 30 травня – 01 червня 2016 р., м. Київ. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. С. 100–102.

14. Ярова Н. В., Воркунова О. В., Куликов Д. В. Підвищення енергоефективності морських портів. *Modern research in science and education. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference*. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2023. Pp. 1016–1019. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/11/MODERN-RESEARCH-IN-SCIENCE-AND-EDUCATION-9-11.11.2023.pdf>

REFERENCES:

1. IMO, «Fourth IMO GHG Study», 2020. Available at: https://greenvoyage2050.imo.org/wp-content/uploads/2021/07/Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Full-report-and-annexes_compressed.pdf

2. Shkurko E.L., Bezklubna N.L. Environmental sustainability of port infrastructure: implementation of green technologies and energy-efficient solutions, 2023.

3. Ling Yu, Pengfei Xu, Jia Shi, Jihong Chen, Hong Zhen. Driving Mechanism of Port-City Spatial Relation Evolution from an Ecological Perspective: Case Study of Xiamen Port of China, 2020. Available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/7/2857>

4. Enerhoefektyvnist: praktychni keisy na prykladi krain Yevropy (Liuksemburh) [Energy efficiency: practical cases on the example of European countries (Luxembourg)]. Available at: <https://ukraine-oss.com/energoefektyvnist-praktychni-keisy-na-prykladi-krayin-yevropy-lyuksemburg/> [in Ukrainian]

5. Enerhoefektyvnist: praktychni keisy na prykladi krain Yevropy (Norvehiiia) [Energy efficiency: practical cases on the example of European countries (Norway)]. Available at: <https://ukraine-oss.com/energoefektyvnist-praktychni-keisy-na-prykladi-krayin-yevropy-norvegiya/> [in Ukrainian]

6. Napriamky diialnosti rozvynenykh krain u sferi enerhoefektyvnosti [Areas of activity of developed countries in the field of energy efficiency]. Available at: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-2/section-1/1-4> [in Ukrainian]

7. Ohliad analitychnykh robıt mizhnarodnykh enerhetychnykh orhanizatsii shchodo stanu ta stsenariiv rozvytku svitovoi enerhetychnoi sfery z prohnozom investuvannia v enerhoefektyvnist [Review of analytical works of international energy organizations regarding the state and scenarios of the development of the world energy sphere with a forecast of investing in energy efficiency]. Available at: https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/06/2.-rozvyt_svit_energet_sfery.pdf [in Ukrainian]

8. Pavlyk V. (2020). Assessment of green investment impact on the energy efficiency gap of the national economy. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(1), 117–123. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.4\(1\).117-123.2020](http://doi.org/10.21272/fmir.4(1).117-123.2020)

9. «Pro enerhetychnu efektyvnist»: Zakon Ukrainy [«On the innovative activity»: The Law of Ukraine]. (n.d.). zakon.rada.gov.ua. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> [in Ukrainian]

10. Pro perspektyvy enerhomodernizatsii promyslovosti u 2022 rotsi. About the prospects of energy modernization of industry in 2022]. Available at: <https://ecolog-ua.com/news/pro-perspektyvy-energomodernizatsiyi-promyslovosti-u-2022-roci> [in Ukrainian]

11. Strelkova, H. H., Chernetska, Yu. V., & Andrushkov, O. V. (2016). Systemnyi pidkhid do pidvyshchennia enerhoefektyvnosti obektiv infrastruktury torhivelnnykh portovykh pidpriemstv Ukrainy [A systematic approach to improving the energy efficiency of infrastructure facilities of commercial port enterprises of Ukraine]. *Enerhetychnyi menedzhment: stan ta perspektyvy rozvytku – Energy management: state and development prospects* (pp. 100–102), Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho. [in Ukrainian]

12. Struk, O. V. (2012). Analiz doslidzhennia problemy enerhoefektyvnosti u naukovykh pratsiakh vitchyznianykh ta zarubizhnykh uchenykh [Analysis of the study of the problem of energy efficiency in the scientific works of

domestic and foreign scientists]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – state administration: improvement and development*, 3. Available at: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=401> [in Ukrainian]

13. Yarova, N. V., Vorkunova, O. V., & Kulykov, D. V. (2023). Pidvyshchennia enerhoefektyvnosti morskyykh portiv [Increasing the energy efficiency of sea ports]. *Modern research in science and education* (pp. 1016–1019). Chicago, USA. Available at: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/11/MODERN-RESEARCH-IN-SCIENCE-AND-EDUCATION-9-11.11.2023.pdf> [in Ukrainian]