

ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПОРТІВ ТА ЇХ ТРАНСФОРМАЦІЯ В ЕКОЛОГІЧНО СТІЙКІ ОБ'ЄКТИ

Кондратюк В. М.,

vovakondratyukk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2457-2949

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Анотація. Сучасні порти зазнали величезних змін: від брудних і забруднювальних до ідеальних і нешкідливих для екосистеми. Ця зміна була зумовлена необхідністю зменшити забруднення та захистити клімат. У статті ми досліджуватимемо частину найсучасніших портів світу та приклади українських портів, розглядаючи логічні дослідження та детальніше розкриття кожного порту та його зміну із брудного на чистий. Причиною для цієї статті є детальне дослідження дій, які вживають поточні порти для зменшення забруднення та просування чистого транспорту. У статті наголошується на важливості далекоглядного лідерства, стратегічного планування та впровадження нових технологій у стимулюванні перетворення портів із «брудних» на «чисті» галузі. У статті підкреслюється необхідність співпраці між різними зацікавленими сторонами, включаючи приватний сектор, для досягнення сталого розвитку міст. У статті також обговорюється роль цифрової трансформації в історії та майбутньому сучасних портів. Міжамериканський банк розвитку (IDB) опублікував дослідження передових портових практик, яке висвітлює важливі аспекти екосистем портових інновацій, включаючи стратегічне бачення, ефективну координацію між різними зацікавленими сторонами, культуру співпраці та відкритість до інновацій. У статті обговорюється важливість екологічних проблем і зміни клімату для портів, а також необхідність змін в управлінні та соціальних, трудових і державно-приватних відносинах для успіху портів. У статті висвітлюються переваги цифровізації портів, включаючи підвищення ефективності, прозорості та конкурентоспроможності в ланцюзі поставок, а також обговорюються проблеми та можливості, пов'язані з нею. Загалом у статті підкреслюється важливість застосування інноваційних підходів і найкращих практик у розвитку портів для створення чистішого, ефективнішого та сталого майбутнього.

Ключові слова: сучасні порти, економічне зростання, розвиток сучасних портів, трансформація, сталий розвиток міст, цифрова трансформація, екосистема портових інновацій, екологічні проблеми, зміна клімату, цифровізація порту, ефективність.

Вступ. Сучасні порти суттєво прогресували від безладних і брудних до ідеальних і нешкідливих для екосистеми. Зміна портів була зумовлена необхідністю зменшити забруднення та захистити клімат. У цій статті передбачається детальний аналіз дій, які вживають поточні порти для зменшення забруднення та сприяння чистій доставці товарів та пасажиропотоку. У статті також буде розглянуто значення туристичних портів і більшості портів України в такому ключі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Еволюція портової логістики в Україні в напрямку сталого розвитку набуває все більшого значення на тлі глобальних викликів, включаючи триваючі геополітичні конфлікти та економічну невизначеність. Нещодавні наукові статті, конференції і публікації підкреслюють нагальну потребу в теоретичних і практичних досягненнях у переході українських портів до моделей сталого розвитку, зокрема, шляхом впровадження «розумних» портових технологій.

В науковій статті А. Мурадян, О. Кузькін та Н. Ремзіна про логістику «розумного порту» в Україні автори підкреслюють, що логістичний сектор повинен адаптуватися до нових реалій, зумовлених пандемією та порушеннями в традиційних ланцюгах поставок. Вони виступають за впровадження «розумних» портових технологій, які відповідають різним

цілям сталого розвитку (ЦСР), таким як боротьба зі зміною клімату та відповідальне споживання. Їх дослідження пропонує концептуальну модель «розумного порту», яка інтегрує науково-технічні досягнення з принципами сталого розвитку, тим самим збагачуючи існуючу базу знань у транспортній логістиці [1].

Із матеріалів тез представлених О.С. Щербань на Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія та сталий розвиток портів», підкреслюється необхідність залучення зацікавлених сторін до розробки політики сталого розвитку портів. Залучення місцевих громад та галузей промисловості може сприяти спільним підходам до управління навколишнім середовищем та управління ресурсами [2].

Проблему розвитку сучасних портів і їх трансформацію в екологічно стійкі об'єкти неодноразово підіймають архітектори, журналісти і державні організації. Наприклад, Адміністрація Одеського морського порту зробила значні кроки в напрямку екологічного менеджменту, прийнявши стандарти ISO 14001:2015 та приєднавшись до спільноти EcoPorts. Ця ініціатива має на меті підвищити екологічну безпеку та сприяти обміну знаннями з європейськими портами, просуваючи більш екологічні операційні практики (Адміністрація Одеського морського порту, 2023 р.) [3].

Насамкінець, нещодавні дослідження підкреслюють багатогранний підхід до розвитку екологічно сталих портів в Україні. Інтегруючи розумні технології, дотримуючись міжнародних екологічних стандартів і створюючи надійну правову базу, українські порти можуть ефективно протистояти сучасним викликам, одночасно роблячи свій внесок у глобальні зусилля зі сталого розвитку.

Постановка завдання. Особливості сучасних портів, що спричиняють значне забруднення, що потребують їхньої трансформації в екологічно стійкі об'єкти. Метою дослідження є вивчення та аналіз дій, які вживають сучасні порти для зменшення забруднення. У статті розглянуто значення туристичних портів і більшості портів України.

Основний матеріал і результати дослідження. Сучасні порти зазнали величезних змін: від безладних і брудних до бездоганних і нешкідливих для екосистеми. Ця зміна була зумовлена необхідністю зменшити забруднення та захистити клімат. Далі – частина передових світових портів і приклади українських портів, які вжили заходів для зменшення забруднення та сприяння чистій доставці. В результаті вивчення світового досвіду портів була виявлена слідувача класифікація портів за природними умовами (морські та річні); за призначенням (пасажирські, торгові, туристичні, військові, змішані тощо). Для вивчення сучасних інноваційних портів, пов'язаних в першу чергу з вирішенням екологічних питань, були розглянуті слідувачі порти: **Пасажирські морські порти:**

Порт Роттердам, Нідерланди: цей порт є одним із найбільших і найактивніших портів на планеті. Він здійснив різні заходи для зменшення забруднення, як-от використання електричних кранів і використання очищувачів. Відповідно до концентрації Європейської комісії, порт Роттердам зменшив викиди CO₂ на 12%, починаючи приблизно з 2012 року [4].

Порт Сінгапуру: цей порт, мабуть, є найактивнішим портом на планеті, і в ньому вжито різних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну програму доставки, яка дозволяє використовувати чистіші наповнювачі, і впровадив структуру берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати відтоки. Як зазначено у звіті Глобальної океанічної асоціації, порт Сінгапуру зменшив відтік SO_x на 90%, починаючи приблизно з 2005 року [5].

Порт Лос-Анджелеса, США: у цьому порту вжито різних заходів для зменшення забруднення, як-от використання електричних кранів і підвищення ефективності використання очисників. Він також виконав ідеальну програму вантажівок, яка підтримує використання екологічно чистих вантажівок. Відповідно до концентрації Каліфорнійського коледжу в Лос-Анджелесі, порт Лос-Анджелеса зменшив викиди NO_x на 70%, починаючи приблизно з 2005 року (рис. 1) [6].



Рис. 1. Порт Лос-Анджелеса, США

Туристичні порти також мають величезні можливості для зменшення забруднення та підвищення чистоти доставки. Наприклад, порт Ванкувера в Канаді вжив різних екологічно позитивних заходів для зменшення забруднення: використання електричних кранів і просування використання чистіших наповнювачів, встановив берегову систему живлення, яка дозволяє човнам підключатися до ґрат і зменшувати викиди.

Військові порти пройшли через величезні зміни, щоб зменшити забруднення та сприяти чистій доставці. Далі – частина тактичних портів, які вжили заходів для зменшення забруднення та сприяння чистій доставці:

Морська станція Норфолк, США: цей порт є найбільшою морською базою на планеті, і в ньому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну транспортну програму, яка підтримує використання чистіших джерел енергії, і запровадив систему берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати викиди. Як зазначено у звіті ВМС США, морська станція Норфолк зменшила викиди CO₂ на 20%, починаючи приблизно з 2015 року [7].

Морська база Сан-Дієго, США: цей порт є найбільшою морською базою на західному узбережжі США, і в ній вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну транспортну програму, яка підтримує використання чистіших джерел енергії, і запровадив систему берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати викиди. Як зазначено в концентрації ВМС США, морська база Сан-Дієго зменшила викиди SO_x на 30%, починаючи приблизно з 2015 року.

Річкові порти будуть портами, які розташовані на річках і використовуються для комерційних і військових цілей. Ці порти пройшли через величезні зміни, щоб зменшити забруднення та сприяти чистій доставці. Далі – частина річкових портів, які вжили заходів для зменшення забруднення та сприяння чистому транспорту:

Порт Гамбурга, Німеччина: цей порт є одним із найбільших річкових портів на планеті. Він здійснив різні заходи для зменшення забруднення, наприклад, використання електричних кранів і просування використання очисних засобів. Згідно з даними Європейської комісії, порт Гамбург знизив викиди CO₂ на 10%, починаючи приблизно з 2012 року (рис. 2) [8].

Порт Шанхаю, Китай: цей порт є одним із найактивніших річкових портів на планеті, і в ньому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну транспортну програму, яка підтримує використання чистіших джерел енергії, і запровадив систему берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати викиди. Як зазначено у звіті Глобальної морської асоціації, Шанхайський порт знизив викиди SO_x на 80%, починаючи приблизно з 2005 року (рис. 3) [9].

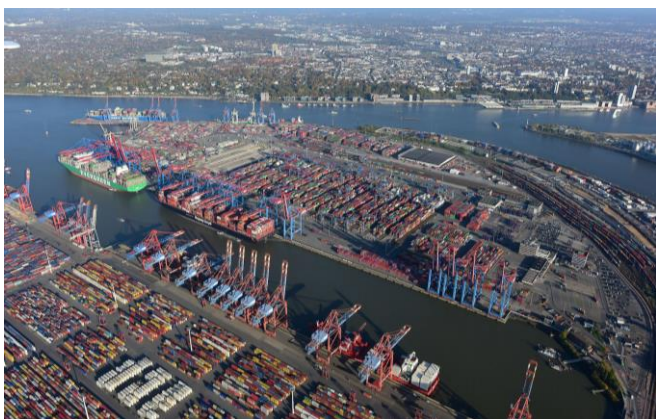


Рис. 2. Порт Гамбурга, Німеччина



Рис. 3. Порт Шанхаю, Китай

Порт Нового Орлеана, США: цей порт є одним із найактивніших річкових портів на планеті, у якому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну транспортну програму, яка підтримує використання чистіших джерел енергії, і запровадив систему берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати викиди. Відповідно до концентрації Коледжу Нового Орлеана, порт Нового Орлеана зменшив викиди NOx вдвічі, починаючи приблизно з 2005 року.

Що стосується українських портів, які поділяються на морські та річкові; пасажирські порти вже було розглянуто, але саме морські порти такі як: Одеський порт, Порт Чорноморськ, Порт «Южний» заслуговують на особливу увагу. Тому що саме вони відіграють ключову роль в економіці України, забезпечуючи вихід до міжнародних торговельних шляхів. Через ці порти проходить основний обсяг експорту та імпорту, включно з такими важливими товарами, як зерно, метал та енергоносії. Морські порти з'єднують Україну з глобальними ринками, що робить їх критично важливими для підтримки економічної стабільності країни.

Одеський порт: Цей порт є найбільшим портом в Україні, і в ньому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив програму «зеленого» транспорту, яка підтримує використання чистих джерел енергії, і створив структуру берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до ґрат і зменшувати еманції. Як повідомляє концентрат Адміністрації морських портів України, приблизно з 2015 року Одеський порт знизив викиди CO2 на 15% (рис. 4) [10].



Рис. 4. Одеський порт, Україна

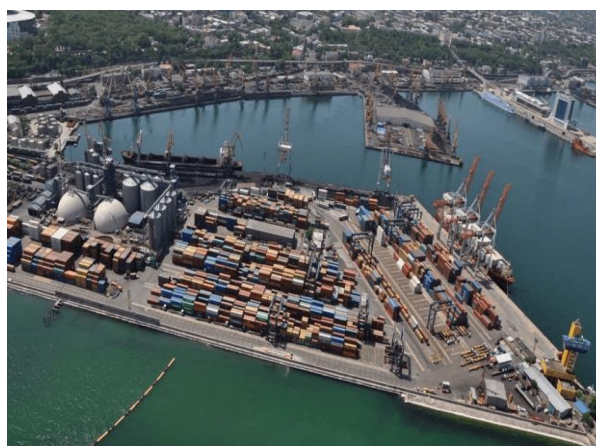


Рис. 5. Порт Чорноморськ, Україна

Порт Чорноморськ: цей порт є другим за величиною портом в Україні, і в ньому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив програму «зеленого» транспорту, яка дозволяє використовувати чистіші джерела енергії, і запровадив структуру берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до мережі та зменшувати еманції. Як вказує концентрат Адміністрації морських портів України, порт Чорноморськ знизив відтоки SOx на 20%, починаючи приблизно з 2015 року (рис. 5) [11].

Порт «Південний»: цей порт є третім за величиною портом в Україні, і в ньому вжито різноманітних заходів для зменшення забруднення. Він представив екологічну транспортну програму, яка дозволяє використовувати чистіші наповнювачі, і запровадив структуру берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до грат і зменшувати викиди. Згідно з даними Адміністрації морських портів України, приблизно з 2015 року порт «Южний» знизив викиди NOx на 25% (рис. 6) [12].

Останнім часом українські порти були в новинах через свої зусилля щодо зменшення забруднення та сприяння чистому судноплавству. Наприклад, Україна відкрила тимчасовий чорноморський коридор, щоб кораблі могли виходити з українських портів, які застрягли з початку війни. Крім того, у 2021 році Одеський порт зафіксував зростання на 2,9%, перевантаживши 671,5 тис. TEU [13].

Туристичні порти також мають вирішальне значення для зменшення забруднення та просування чистого транспорту. Наприклад, порт Ванкувера в Канаді здійснив екологічно позитивні заходи для зменшення забруднення, як-от використання електричних кранів і просування використання очисних засобів. Порт також створив систему берегового живлення, яка дозволяє човнам підключатися до матриці та зменшувати еманції.



Рис. 6. Порт «Південний», Україна

Загалом, найсучасніші порти досягли неймовірного прогресу від брудних і брудних до бездоганних і нешкідливих для екосистеми. Передові порти світу та українські порти вжили різних заходів для зменшення забруднення та сприяння чистій доставці. Туристичні порти є додатково критичними в такому сенсі. Ці зусилля є фундаментальними для збереження клімату та гарантування керованих транспортних репетицій.

Висновки. Оскільки порти в усьому світі продовжують надавати пріоритет стійкості, трансформація брудних портів у чисті стає реальністю. Завдяки комплексному науковому аналізу та дослідницьким стратегіям ці порти прокладають шлях до більш екологічного майбутнього. Ініціативи, впроваджені світовими портами, такими як порт Роттердама та порт Сінгапуру, демонструють позитивний вплив стійких практик на зменшення забруднення та сприяння економічному зростанню. Подібним чином українські порти, включаючи Одеський порт і порт Южний, є прикладом того, як глибокий аналіз і засновані на дослідженнях стратегії можуть сприяти переходу до екологічної стійкості. Проводячи наукові дослідження та впроваджуючи стійкі практики, порти можуть залучати більше бізнесу, сприяти сталому економічному зростанню та захищати крихкий екологічний баланс у своєму оточенні. Підсумовуючи, сучасні порти пройшли довгий шлях від брудних і забруднюючих до чистих і екологічно чистих. Сучасні порти світу та українські порти впровадили різноманітні заходи для зменшення забруднення та сприяння чистому судноплавству. Ці зусилля мають важливе значення для захисту навколишнього середовища та забезпечення сталої практики судноплавства.

Література

- [1] Мурадян А., Кузькін О., Ремзіна Н., «Логістика «розумного порту» в Україні: Проблеми та перспективи в умовах сталого розвитку» (07.07.23). [Електронний ресурс] URL: <https://doi.org/10.35784/preko.4036>
- [2] Щербань О.С., Міжнародна науково-практична конференція «Екологія та сталий розвиток портів» (24.10.23) [Електронний ресурс] URL: <https://karazin.ua/en/conferences/mizhnarodna-naukovo-praktychna-konferentsiia-laquo-ekolohii/>
- [3] Екологічні проекти Одеського порту. Екологічна безпека. Нормативні документи. [Електронний ресурс] URL: <https://odesa.uspa.gov.ua/en/environmental-safety/>
- [4] Порт Роттердама. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. (дата звернення 24.05.2023) [Електронний ресурс] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Роттердама
- [5] Порт Сінгапура. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. (дата звернення 17.01.2024) [Електронний ресурс] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Сінгапура
- [6] Port of Los Angeles Photo Gallery [Електронний ресурс] URL: <https://www.portoflosangeles.org/news/photo-gallery>
- [7] Норфолк (військово-морська база). Вікіпедія. Вільна енциклопедія. (дата звернення 15.07.2023) [Електронний ресурс] URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Норфолк_\(військово-морськабаза\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Норфолк_(військово-морськабаза))
- [8] Порт Гамбурга. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. (дата звернення 25.07.2020) [Електронний ресурс] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Гамбурга
- [9] Порт Шанхаю. Вікіпедія. Вільна енциклопедія. (дата звернення 16.12.2023) [Електронний ресурс] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Шанхаю
- [10] Екологічні проекти Одеського порту. [Електронний ресурс] URL: <https://odesa.uspa.gov.ua/ua/>
- [11] Мінвідновлення готує порт Чорноморськ до концесії. (липень 2024) [Електронний ресурс] URL:
- [12] Екологічна безпека порту Південний. [Електронний ресурс] URL: <https://www.port-yuzhny.com.ua/ekologichna-bezpeka>
- [13] The war had come to us too: how Ukraine's Danube ports became vital hubs – and targets. (вересень 2023) [Електронний ресурс] URL: <https://www.theguardian.com/world/2023/sep/09/ukraine-russia-war-ports-danube-izmail-reni>

References

- [1] Muradian A., Kuzkin O., Remzina N., “Smart Port Logistics in Ukraine: Problems and prospects in the context of sustainable development” (07.07.23). [Electronic resource] URL: <https://doi.org/10.35784/preko.4036>
- [2] Shcherban O.S., International Scientific and Practical Conference “Ecology and Sustainable Development of Ports” (24.10.23) [Electronic resource] URL: <https://karazin.ua/en/conferences/mizhnarodna-naukovo-praktychna-konferentsiia-laquo-ekolohii/>
- [3] Port of Los Angeles Photo Gallery [Electronic resource] URL: <https://www.portoflosangeles.org/news/photo-gallery>
- [4] Environmental projects of the Port of Odesa. Environmental safety. Regulatory documents. [Electronic resource] URL: <https://odesa.uspa.gov.ua/en/environmental-safety/>
- [5] Port of Singapore. Wikipedia, the free encyclopedia. (accessed 17.01.2024) [Electronic resource] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Сінгапура
- [6] Port of Los Angeles Photo Gallery [Electronic resource] URL: <https://www.portoflosangeles.org/news/photo-gallery>
- [7] Norfolk (naval base). Wikipedia, the free encyclopedia. (accessed 15.07.2023) [Electronic resource] URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Норфолк_\(navalbase\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Норфолк_(navalbase))
- [8] Port of Hamburg. Wikipedia, the free encyclopedia. (accessed 25.07.2020) [Electronic resource] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Гамбурга
- [9] Port of Shanghai. Wikipedia, the free encyclopedia. (accessed 16.12.2023) [Electronic resource] URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Порт_Шанхаю
- [10] Environmental projects of the Port of Odesa. [Electronic resource] URL: <https://odesa.uspa.gov.ua/ua/>
- [11] The Ministry of Reconstruction is preparing the port of Chornomorsk for concession. (July 2024) [Electronic resource] URL: <https://www.port-yuzhny.com.ua/ekologichna-bezpeka>
- [12] Environmental safety of the port of Pivdennyi. [Electronic resource] URL: <https://www.port-yuzhny.com.ua/ekologichna-bezpeka>
- [13] ‘The war had come to us too’: how Ukraine's Danube ports became vital hubs - and targets. (September 2023) [Electronic resource] URL: <https://www.theguardian.com/world/2023/sep/09/ukraine-russia-war-ports-danube-izmail-reni>

MODERN PORT DEVELOPMENT TECHNIQUES AND THEIR TRANSFORMATION INTO ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE FACILITIES

Kondratyuk V. M.

vovakondratyukk@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2457-2949

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Abstract. Modern ports have undergone huge changes: from dirty and polluting to ideal and ecosystem-friendly. This change was driven by the need to reduce pollution and protect the climate. In the article, we will explore some of the world's most modern ports and examples of Ukrainian ports, looking at logical research and a closer look at each port and its change from dirty to clean. The reason for this article is a detailed study of the actions that current ports are taking to reduce pollution and promote clean transport. The article emphasises the importance of visionary leadership, strategic planning and the adoption of new technologies in driving the transformation of ports from a dirty to a clean industry. The article emphasises the need for collaboration between different stakeholders, including the private sector, to achieve sustainable urban development. It also discusses the role of digital transformation in the history and future of modern ports. The Inter-American Development Bank (IDB) has published a study of port best practices that highlights important aspects of port innovation ecosystems, including strategic vision, effective coordination among different stakeholders, a culture of collaboration, and openness to innovation. The article discusses the importance of environmental issues and climate change for ports, as well as the need for changes in governance and social, labour and public-private relations for port success. The article highlights the benefits of port digitalisation, including increased efficiency, transparency and competitiveness in the supply chain, and discusses the challenges and opportunities associated with it. Overall, the article emphasises the importance of applying innovative approaches and best practices in port development to create a cleaner, more efficient and sustainable future.

Keywords: modern ports, economic growth, development of modern ports, transformation, sustainable urban development, digital transformation, port innovation ecosystem, environmental issues, climate change, port digitalisation, efficiency.