

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

Факультет економіки та екології моря

Кафедра екології та природоохоронних технологій

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

 Трохименко Г.Г.
« 15 » 12 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

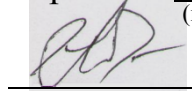
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему «ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «МОРСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНИЙ
ПОРТ «ПІВДЕННИЙ» НА СТАН ДОВКІЛЛЯ»

Виконав: студент 6281м групи

 Гродзицький А.С.
(підпис)

Керівник: к.т.н., професор НУК
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

 Літвак С.М.
(підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Факультет економіки та екології моря

Кафедра _____ екології та природоохоронних технологій

Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

Освітня програма «Технології захисту навколишнього середовища»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

к.т.н., професор НУК

 Літвак С.М.

“ 15 ” 12 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту _____ Гродзицькому Артему Сергійовичу _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Дослідження впливу виробничої діяльності державного підприємства «Морський торговельний порт «Південний» на стан довкілля»

Керівник роботи Літвак Сергій Михайлович, канд. техн. наук, професор НУК

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора № 1312-УЧ від « 31 » жовтня 2025 року

2. Термін подання роботи: 10.12.2025 р.

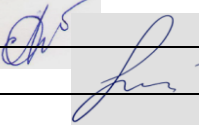
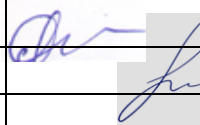
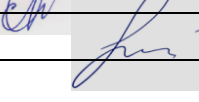
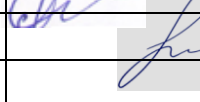
3. Вихідні дані по роботі: нормативно-законодавчі акти, методичні рекомендації, наукові публікації за темою дослідження.

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

1. Теоретичні основи екологічної оцінки впливу портової діяльності на довкілля. 2. Загальна характеристика об'єкта дослідження. 3. Дослідження впливу виробничої діяльності Морського торговельного порту «Південний» на компоненти довкілля. 4. Шляхи зменшення негативного впливу та підвищення екологічної безпеки Морського торговельного порту «Південний». 5. Економічна оцінка впливу діяльності Морського торговельного порту «Південний» на стан довкілля. 6. Охорона праці.

Перелік презентаційних матеріалів: Презентація – 22 слайди.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Літвак О.А., к.е.н., доцент		
6	Маринець О.М., к.т.н., доцент		

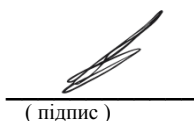
7. Дата видачі завдання 03.09.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи	03.09.2025	
2	Визначення мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження	10.09.2025	
3	Складання плану, підбір і опрацювання списку використаних джерел	17.09.2025	
4	Вивчення теоретичних основ екологічної оцінки впливу портової діяльності на довкілля	28.09.2025	
5	Аналіз загальної характеристики об'єкта дослідження	14.10.2025	
6	Проведення дослідження впливу виробничої діяльності Морського торговельного порту «Південний» на компоненти довкілля	20.10.2025	
7	Розробка заходів зменшення негативного впливу та підвищення екологічної безпеки Морського торговельного порту «Південний»	26.10.2025	
8	Економічна оцінка впливу діяльності Морського торговельного порту «Південний» на стан довкілля	15.11.2025	
9	Розробка заходів з охорони праці та техніки безпеки	25.11.2025	
10	Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	30.11.2025	
11	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10.12.2025	
12	Захист кваліфікаційної роботи	23.12.2025	

Студент

(підпис)

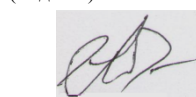


Гродзицький А.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)



Літвак С.М.

(прізвище та ініціали)

Анотація
до кваліфікаційної роботи «Дослідження впливу виробничої діяльності
державного підприємства «Морський торговельний порт «Південний» на
стан довкілля»
студента Гродзицького Артема Сергійовича

Кваліфікаційна робота присвячена комплексній екологічній оцінці впливу виробничої діяльності ДП «Морський торговельний порт «Південний» на стан довкілля та визначенню перспектив підвищення рівня екологічної безпеки підприємства. У дослідженні систематизовано теоретичні основи оцінки впливу портової діяльності на природне середовище, розглянуто сучасні світові та національні тенденції розвитку морських портів, джерела антропогенного навантаження, а також міжнародні екологічні стандарти та нормативно-правову базу України у сфері портової діяльності.

У роботі наведено загальну характеристику об'єкта дослідження – Морського торговельного порту «Південний», визначено його стратегічне значення, особливості географічного розташування та основні виробничі процеси. Проаналізовано основні види забруднення компонентів довкілля внаслідок діяльності порту та діючу систему екологічного менеджменту.

На основі результатів моніторингу досліджено якість вод акваторії, стан атмосферного повітря, ґрунтів прибережної території, а також оцінено вплив діяльності порту на рослинний і тваринний світ. Виявлено критичні показники, які мають тенденцію до перевищення нормативних значень у певні періоди року та в окремих контрольних точках.

Розроблено шляхи зменшення негативного впливу порту на довкілля, зокрема охарактеризовано функціонування комплексу очисних споруд, можливості впровадження сучасних технологій очищення і моніторингу та перспективи адаптації міжнародного досвіду «зелених портів».

Економічний аналіз дозволив оцінити збитки від забруднення акваторії та визначити економічні й соціальні переваги екологізації діяльності порту. Розглянуто питання охорони праці та вимоги безпеки праці в умовах виробничої діяльності морського порту.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел. Основний зміст викладено на 95 сторінках комп'ютерного тексту, у тому числі 14 рисунків, 21 таблиця. Список використаних джерел складається із 70 найменувань.

Ключові слова: морський торговельний порт, екологічна оцінка, моніторинг, якість води, атмосферне повітря, ґрунти, екологічний менеджмент, збитки від забруднення, «зелений порт».

Summary
to the qualification work «Research on the impact of the production activities of
the State Enterprise "Sea Trade Port "Pivdennyi" on the state of the
environment»
Hrodzytskyi Artem

The qualification thesis is devoted to a comprehensive environmental assessment of the impact of the production activities of the State Enterprise "Sea Trade Port "Pivdennyi" on the state of the environment and to identifying prospects for improving the level of environmental safety of the enterprise. The research systematizes the theoretical foundations of assessing the impact of port activities on the natural environment, considers modern global and national trends in the development of seaports, sources of anthropogenic pressure, as well as international environmental standards and the regulatory framework of Ukraine in the field of port activities.

The thesis presents a general description of the research object – the Sea Trade Port "Pivdennyi," highlighting its strategic importance, geographical location features, and main production processes. The main types of environmental pollution resulting from port operations and the existing environmental management system are analyzed.

Based on monitoring results, the quality of water in the port water area, the state of atmospheric air, soils of the coastal territory, as well as the impact of port activities on flora and fauna were assessed. Critical indicators were identified that tend to exceed normative values in certain periods of the year and in specific control points.

Ways of reducing the negative impact of the port on the environment were developed, including the functioning of the wastewater treatment complex, opportunities for the implementation of modern treatment and monitoring technologies, and the prospects for adapting international experience of "green ports."

The economic analysis made it possible to assess the losses from pollution of the water area and to identify the economic and social benefits of greening port activities. Issues of occupational safety and labor protection requirements in the conditions of port production activities are also considered.

The qualification thesis consists of an introduction, six chapters, conclusions, and a list of references. The main content is presented on 95 pages of computer text, including 14 figures and 21 tables. The list of references contains 70 sources.

Keywords: sea trade port, environmental assessment, monitoring, water quality, atmospheric air, soils, environmental management, pollution losses, "green port".

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПОРТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ	10
1.1 Сучасний розвиток портової діяльності: світові та національні тенденції	10
1.2 Основні джерела антропогенного навантаження у діяльності морських портів	15
1.3 Міжнародні екологічні стандарти та нормативно-правова база України у сфері портової діяльності	19
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1 Загальна характеристика та стратегічне значення ДП «Морський торговельний порт «Південний»	23
2.2 Географічне розташування та природні особливості	25
2.3 Основні виробничі процеси Морського торговельного порту «Південний»	28
2.4 Основні види забруднення компонентів довкілля в результаті діяльності Морського торговельного порту «Південний»	32
2.5 Система екологічного менеджменту та екологічна політика Морського торговельного порту «Південний»	34
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ» НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ	40
3.1 Теоретичні засади екологічного моніторингу довкілля	40
3.2 Екологічна оцінка якості вод в акваторії Морського торговельного порту «Південний» на основі результатів моніторингу.....	42
3.3 Оцінка впливу діяльності порту на стан атмосферного повітря.....	52
3.4 Оцінка впливу діяльності порту на геологічне середовище та стан земельних ресурсів прибережної території.....	56

3.5 Оцінка впливу діяльності порту на рослинний і тваринний світ та середовище їх існування	59
РОЗДІЛ 4 ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ»	65
4.1 Функціонування комплексу очисних споруд у системі екологічної безпеки порту	65
4.2 Перспективи впровадження сучасних технологій очищення та моніторингу	67
4.3 Міжнародний досвід формування «зелених портів» та можливості його адаптації в Морському торговельному порту «Південний»	70
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ» НА СТАН ДОВКІЛЛЯ	73
5.1 Економічні збитки від забруднення акваторії порту	73
5.2 Визначення економічних збитків від забруднення акваторії порту	75
5.3 Економічні та соціальні аспекти екологізації діяльності Морського торговельного порту «Південний»	78
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	80
6.1 Основні положення	80
6.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту	82
6.3 Розрахунок штучного освітлення на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту	87
6.4 Основні положення техніки безпеки на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту	89
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	96

ВСТУП

Сучасний розвиток світової економіки неможливий без функціонування морських торговельних портів, які забезпечують основну частину міжнародної торгівлі та логістики. Водночас діяльність портів супроводжується значним антропогенним навантаженням на довкілля, що проявляється у забрудненні морської води, атмосферного повітря, ґрунтів, деградації екосистем прибережних зон. Одним із ключових завдань екологічної науки та природоохоронної практики є розробка ефективних підходів до оцінки, моніторингу та мінімізації такого впливу.

Морський торговельний порт «Південний» є найбільшим глибоководним портом України та має стратегічне значення для економіки держави. Його діяльність пов'язана з перевалкою рудних, енергетичних, будівельних і хімічних вантажів, що обумовлює значні екологічні ризики. Забруднення акваторії нафтопродуктами, завислими речовинами, важкими металами, а також викиди в атмосферу та утворення відходів формують потребу у всебічній оцінці екологічного стану та виробленні рекомендацій щодо підвищення екологічної безпеки.

Важливим інструментом для визначення рівня впливу виробничої діяльності порту є екологічний моніторинг, зокрема аналіз якості вод у зоні акваторії. Використання фактичних моніторингових даних дозволяє виявити характер і масштаби забруднення, встановити основні тенденції та визначити шляхи оптимізації природоохоронних заходів.

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю забезпечення збалансованого розвитку портової галузі України, що передбачає гармонійне поєднання економічних інтересів із пріоритетами збереження довкілля.

Мета дослідження – проведення комплексної оцінки впливу виробничої діяльності Морського торговельного порту «Південний» на компоненти довкілля та визначення перспектив підвищення рівня екологічної безпеки його функціонування.

Для досягнення мети поставлено такі **завдання**:

1. Проаналізувати сучасні наукові підходи до оцінки екологічного впливу діяльності морських портів.
2. Надати загальну характеристику Морського торговельного порту «Південний», визначити його стратегічне значення та основні виробничі процеси.
3. Дослідити основні види забруднення компонентів довкілля внаслідок діяльності порту та оцінити діючу систему екологічного менеджменту.
4. Провести екологічний моніторинг акваторії порту «Південний», включаючи оцінку якості вод, стану атмосферного повітря, ґрунтів прибережної території, а також впливу на рослинний і тваринний світ.
5. Запропонувати заходи зі зменшення негативного впливу порту на довкілля, охарактеризувати функціонування очисних споруд, перспективи впровадження сучасних технологій моніторингу та очищення.
6. Проаналізувати міжнародний досвід формування «зелених портів» та визначити можливості його адаптації у діяльності порту «Південний».
7. Провести економічну оцінку збитків від забруднення акваторії порту та визначити економічні й соціальні переваги екологізації діяльності підприємства.
8. Розглянути питання охорони праці та безпеки виробничої діяльності в умовах морського порту.

Об'єкт дослідження – виробнича діяльність морського торговельного порту «Південний» як джерело впливу на довкілля.

Предмет дослідження – екологічні наслідки функціонування порту «Південний», зокрема стан окремих компонентів довкілля.

Методи дослідження: аналіз наукових джерел та нормативно-правових документів; аналіз результатів екологічного моніторингу; статистична обробка результатів; порівняльний аналіз; системний підхід до оцінки екологічного стану.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПОРТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

1.1 Сучасний розвиток портової діяльності: світові та національні тенденції

Морські порти залишаються ключовими вузлами світової економіки: понад 80 % вантажів транспортується морем. Це вважається найекономічнішою формою транспортування товарів. Глобальна морська індустрія приносить близько 920 мільярдів доларів доходу щорічно. Найбільші перевалочні комплекси зосереджені в Азії, що пояснюється високими темпами економічного розвитку Китаю, Південної Кореї, Сінгапуру та Японії. На Азію припадає понад 60% світового обсягу вантажних перевезень, при цьому Китай є найбільшим постачальником. У Китаї знаходяться 7 із 10 найбільших портів світу [68].

Найзавантаженіші порти світу:

- Порт Шанхай (Китай) – найбільш завантажений контейнерний порт світу (понад 51,5 млн TEU (двадцятифутові еквівалентні одиниці) у 2024 році);
- Нінбо-Чжоушань (Китай) – найбільший порт за тоннажем (приблизно 1,37 млрд тонн вантажів у 2024 році);
- Сінгапур – другий за обсягом контейнерний порт у світі (близько 41,1 млн TEU у 2024-му).

Європейський регіон має менші обсяги перевалки порівняно з Азією, однак залишається важливим логістичним хабом для торгівлі з Північною Америкою та Африкою. Найбільший порт Європи – Роттердам (Нідерланди), що перевантажує понад 14,5 млн TEU контейнерів на рік. Також значні показники мають Антверпен-Брюгге (Бельгія, ~13,7 млн TEU) та Гамбург (Німеччина, ~8,3 млн TEU) (табл.1.1).

Таблиця 1.1. Найбільші порти світу та Європи за обсягом контейнерообігу (2022–2024 рр.)

Порт	Країна	Контейнерообіг, млн TEU	Примітка
Шанхай	Китай	51,5 (2024)	Найбільший у світі
Сінгапур	Сінгапур	41,1 (2024)	Головний хаб Півд.-Сх. Азії
Нінбо-Чжоушань	Китай	34,0 (2024)	Найбільший за тоннажем (1,37 млрд т)
Шеньчжень	Китай	30,0 (2022)	Важливий центр Пд. Китаю
Циндао	Китай	25,6 (2022)	Один із 5 найбільших портів Китаю
Гуанчжоу	Китай	24,2 (2022)	Регіон Перлинної ріки
Пусан	Південна Корея	22,0 (2022)	Найбільший порт Кореї
Роттердам	Нідерланди	14,5 (2022)	Найбільший порт Європи
Антверпен-Брюгге	Бельгія	13,7 (2022)	Другий за значенням у Європі
Гамбург	Німеччина	8,3 (2022)	Основний німецький контейнерний порт

В Україні у 2024 році, попри військовий стан, морські порти продемонстрували суттєве зростання вантажообігу. Лідером став порт «Південний» із показником 35,55 млн тонн вантажів, що більш ніж удвічі перевищило результат 2023 року [60].

До початку повномасштабного вторгнення Росії Україна мала розвинену систему морських торговельних портів на Чорному та Азовському морях. У 2021 році через українські порти було перевантажено понад 153 млн тонн вантажів, серед яких зернові, руди, металопродукція та нафтопродукти становили основу експорту. Найбільшими портами були: «Південний», Одеса, Чорноморськ, Миколаїв, Маріуполь та Бердянськ.

З початком війни ситуація кардинально змінилася. Азовські порти (Маріуполь, Бердянськ) були заблоковані та фактично втрачені для України. Чорноморські порти у 2022 році опинилися під повною блокадою з боку Росії, що призвело до зупинки морського експорту. Лише після підписання у липні 2022 року «зернової угоди» за посередництва ООН та Туреччини вдалося

частково відновити експорт зернових і олійних культур через порти Одеса, Чорноморськ та «Південний». У серпні 2023 року Росія вийшла з угоди, що знову поставило під загрозу стабільність морської торгівлі України (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Стан функціонування морських портів України (до 2022 р. та у період війни)

Порт	Стан до війни (до 2022 р.)	Стан у період війни (2022–2024 рр.)	Примітки / проблеми
«Південний»	Найбільший порт України; понад 53 млн т вантажів (2021 р.)	Лідер за вантажообігом у воєнний час (35,55 млн т у 2024 р.)	Постійні ризики атак, залежність від гуманітарних коридорів
Одеса	Один з ключових експортних зернових та контейнерних портів	Працював у рамках «зернової угоди», після її зриву під обстрілами	Значні руйнування терміналів та інфраструктури
Чорноморськ	Другий за значенням зерновий термінал	Входив до «зернової угоди», зазнав пошкоджень від атак	Обмежене функціонування, часткове відновлення роботи
Миколаїв	Один з головних аграрних портів (25 млн т у 2021 р.)	Заблокований з 2022 р., інфраструктура пошкоджена	Експорт через порт відсутній
Херсон	Середній за обсягами порт, спеціалізація – зернові та річкові перевезення	Захоплений та частково зруйнований, діяльність зупинена	Втрата контролю у 2022 р.
Маріуполь	Основний експорт руди та металопродукції (7 млн т у 2021 р.)	Знищений під час бойових дій, захоплений РФ	Втрачений для України
Бердянськ	Менший за обсягами, обробляв зернові, металопродукцію	Захоплений з 2022 р., використовується РФ	Втрата контролю
Ізмаїл (Дунай)	Регіональний порт, обмежені можливості (4 млн т у 2021 р.)	Різде зростання значення: понад 15 млн т у 2023 р.	Активні обстріли РФ у 2023–2024 рр.
Рені (Дунай)	Локальне значення, невеликі обсяги	У 2023–2024 рр. збільшення перевалки у 4 рази	Важливий для експорту агропродукції
Усть-Дунайськ	Малий порт, низьке навантаження	Відновлений та розширений у 2022–2023 рр.	Перспективний напрямок для агроекспорту

Отже можна визначити ключові проблеми українських портів під час війни:

1. Блокада та військова загроза – значна частина портової інфраструктури піддається атакам дронами та ракетними обстрілами (Одеса, Чорноморськ, Рені, Ізмаїл).

2. Втрата ринків та обсягів перевалки – у 2022 році вантажообіг скоротився більш ніж удвічі у порівнянні з 2021 роком.

3. Знищення та пошкодження інфраструктури – складів, зернових терміналів, нафтобаз, що ускладнює логістику.

4. Переорієнтація логістики на дунайські порти (Рені, Ізмаїл, Усть-Дунайськ) – вони стали критично важливими для експорту агропродукції, проте їхня пропускна здатність значно нижча, ніж у великих чорноморських портів.

5. Зростання транспортних витрат – через необхідність комбінованих маршрутів (залізниця + річка + автомобільний транспорт).

6. Екологічні ризики – руйнування портових об'єктів, пожежі на нафтобазах, забруднення акваторій Чорного моря нафтопродуктами та уламками.

Попри складні умови, українські морські порти встановили новий рекорд у 2024 році, переваливши 97,2 млн. тонн вантажів (експорт – 88,1 млн тонн, імпорт 8,8 млн тонн). Це значно перевищує показник 2023 року в 62 млн. тонн [1]. Основними драйверами зростання стали зернові та рудні вантажі, обсяги перевезень яких склали 60,3 млн. тонн і 18,5 млн. тонн відповідно. Зернові залишаються провідною статтею експорту, демонструючи стратегічне значення України як глобального аграрного лідера. Найбільше вантажів перевалено в порту Південний – 35,55 млн. тонн, далі йдуть Чорноморськ – 26,04 млн. тонн та Одеський порт – 18,30 млн. тонн (рис. 1.1, рис. 1.2.).

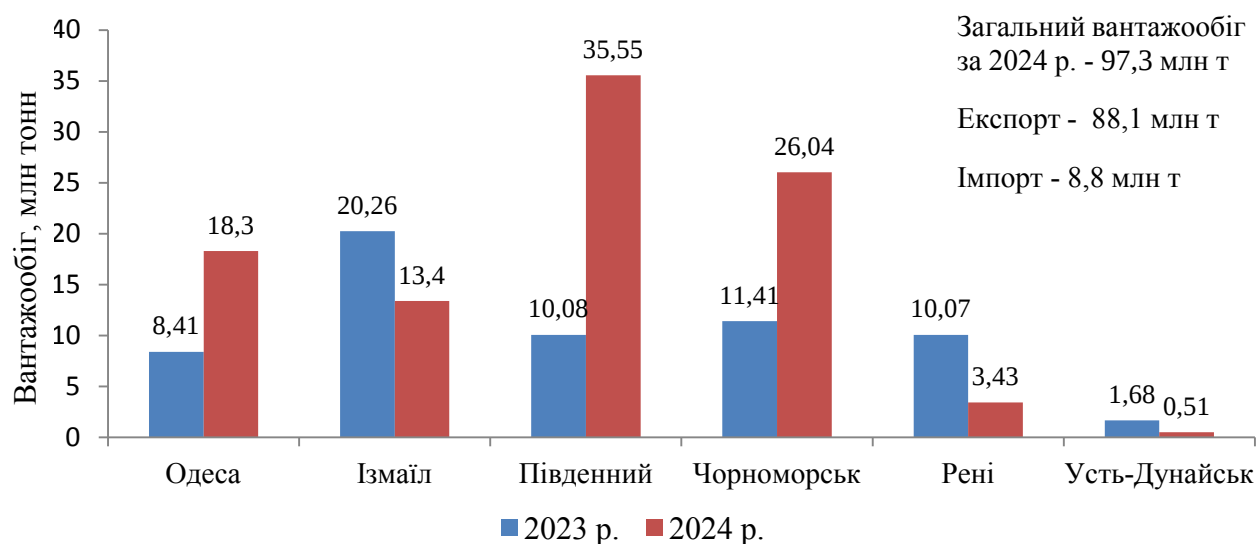


Рис. 1.1. Вантажообіг портів Великої Одеси та Дунайського регіону

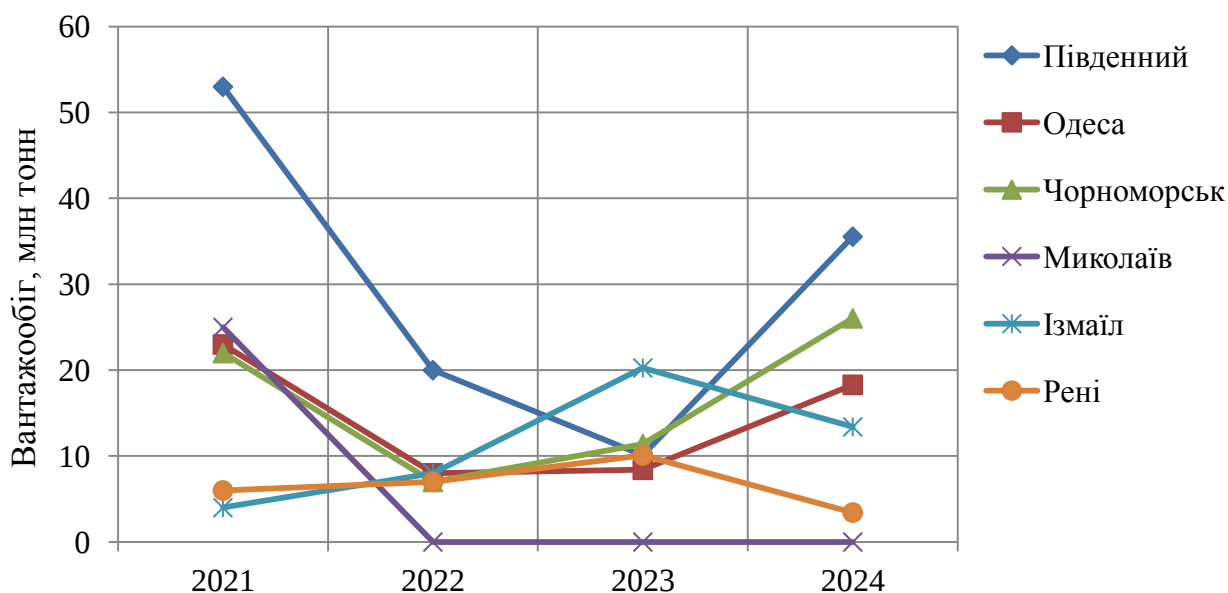


Рис. 1.2. Динаміка вантажообігу провідних морських портів України, 2021-2024 роки

За підсумками 2024 року загальний вантажообіг через український морський коридор склав 79,9 млн. тонн, експорт – 76,4 млн. тонн до 52 країн світу. По маршруту пройшли 3138 суден (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Номенклатура вантажів українських морських портів у 2024 році,
тис. тонн [26]

Вид вантажу	Вантажообіг, тис. тонн	Вид вантажу	Вантажообіг, тис. тонн
Наливні	7549	Суховантажні сипучі	82252
Нафтопродукти	3089	Вугілля	828
Олія	4196	Руда всяка	18516
Хімічні	259	Хімічні мінеральні добрива	983
Інші наливні вантажі	5	Зерно	50281
		Інші сипучі вантажі	10013
Тарно-штучні вантажі	7497	Всього вантажів, у тому числі	97298
Чавун	1055	Транзит	148
Металопродукт	1159	Експорт	88154
Інші вантажі чорних металів	1966	Імпорт	8843
Контейнери (TEU)	129902	Каботаж	152
Інші тарно-штучні вантажі	719		

Україна фактично втратила Азовські порти (Маріуполь, Бердянськ) та частину чорноморських (Миколаїв, Херсон).

Морський торговельний порт «Південний» зберігає лідерські позиції серед українських портів. Це підкреслює його стратегічне значення як головного порту країни навіть в умовах війни.

Дунайські порти (Ізмаїл, Рені, Усть-Дунайськ) стали критично важливими для експорту агропродукції, хоча їхня пропускна здатність значно нижча.

Постійна загроза ракетних і дронівих атак створює екологічні ризики та ускладнює відновлення логістики.

1.2. Основні джерела антропогенного навантаження у діяльності морських портів

Інтенсивна портова діяльність супроводжується значними екологічними ризиками, які проявляються у забрудненні атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, деградації ґрунтів, накопиченні відходів, зниженні біорізноманіття прибережних зон. Таким чином, морські порти є не лише

стратегічними логістичними центрами, але й потужними осередками антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Порти є багатофункціональними об'єктами, де зосереджені різні види виробничої, транспортної та логістичної діяльності, які формують комплексне навантаження на довкілля.

1. Забруднення водного середовища:

- стічні води від суден та берегових об'єктів, що містять нафтопродукти, хімічні реагенти, залишки вантажів, побутові стоки;
- витоки нафтопродуктів під час бункерування суден, перевалки та зберігання палива;
- розливи вантажів (зерно, руда, вугілля, мінеральні добрива) у процесі навантажувально-розвантажувальних робіт, що призводить до евтрофікації та замулення акваторії;
- днопоглиблювальні роботи, які супроводжуються підйомом донних відкладів і вторинним забрудненням вод токсичними речовинами.

2. Атмосферні викиди:

- викиди від суднових двигунів — оксиди азоту (NO_x), сірки (SO_2), вуглекислий газ (CO_2), тверді частинки (PM), що спричиняють забруднення повітря в портових містах;
 - перевалка сипучих вантажів (зерно, вугілля, цемент, руди), яка супроводжується утворенням пилу;
 - робота портової техніки (крани, автотранспорт, залізничні локомотиви)
- додаткове джерело викидів забруднювачів та парникових газів.

3. Ґрунтове та ландшафтне навантаження:

- розміщення складів та терміналів, що призводить до ущільнення та деградації ґрунтів;
- забруднення ґрунтів нафтопродуктами, важкими металами та хімічними речовинами, які потрапляють із розливів, витоків або атмосферних випадінь;

- порушення природних екосистем під час будівництва нових причалів, логістичних центрів та складських зон.

4. Шумове та фізичне навантаження:

- інтенсивна робота портових механізмів, автотранспорту і залізничних складів створює підвищений рівень шуму та вібрації, що негативно впливає на здоров'я населення припортових територій і стан біоти;
- світлове забруднення від портової інфраструктури дезорієнтує птахів та інші види живих організмів.

5. Біологічні ризики:

- інвазивні види, які потрапляють у місцеві екосистеми разом із баластними водами суден, змінюють видовий склад акваторії, витісняючи аборигенні види;
- вторинне забруднення акваторії залишками біологічних матеріалів (харчові відходи, продукти життєдіяльності суден).

6. Соціально-економічні аспекти:

- конфлікт між економічною вигодою від зростання портової діяльності та екологічними ризиками для населення прибережних міст;
- накопичення відходів у портових зонах без належної утилізації;
- погіршення рекреаційного потенціалу узбережжя через забруднення.

Таким чином, морські порти є потужними джерелами комплексного антропогенного навантаження, яке проявляється у забрудненні води, повітря, ґрунтів, деградації біорізноманіття та створенні додаткових соціально-економічних викликів (табл. 1.4).

Таблиця 1.4. Основні джерела антропогенного навантаження морських портів та їх екологічні наслідки

Джерело навантаження	Основні забруднювачі / фактори	Вплив на довкілля
Стічні води (судна, берегові об'єкти)	Нафтопродукти, хімічні реагенти, органічні речовини	Забруднення акваторії, зниження якості води, ризики для іхтіофауни
Розливи нафтопродуктів та вантажів	Нафта, паливо, зерно, руда, вугілля, добрива	Формування нафтових плям, евтрофікація, замулення, загибель водних організмів

Днопоглиблювальні роботи	Важкі метали, токсичні сполуки з донних відкладів	Вторинне забруднення води, порушення донних біоценозів
Суднові двигуни	NO _x , SO ₂ , CO ₂ , РМ, сажа	Забруднення повітря, парниковий ефект, погіршення здоров'я населення
Перевалка сипучих вантажів	Пил (вугільний, зерновий, цементний)	Погіршення якості повітря, випадіння пилу на акваторію та ґрунти
Портова техніка та транспорт	Вихлопні гази, шум, вібрації	Викиди CO ₂ та забруднювачів, шумове навантаження, вібраційний вплив
Складування та термінали	Хімічні речовини, металевий пил, нафтопродукти	Забруднення ґрунтів і підземних вод
Світлове та шумове забруднення	Шум від механізмів, штучне освітлення	Стрес для населення, дезорієнтація птахів і морських організмів
Баластні води суден	Інвазивні види, мікроорганізми	Порушення біорізноманіття, витіснення аборигенних видів
Відходи діяльності	Тверді побутові та виробничі відходи	Засмічення територій, ризик потрапляння у море

Національний контекст функціонування морських портів України також свідчить про їх значний екологічний вплив. В Україні морські порти забезпечують експорт і імпорт основних видів вантажів – руди, зерна, нафтопродуктів, металів та будівельних матеріалів. Найбільші екологічні проблеми, пов'язані з портовою діяльністю в Україні, включають:

- високий рівень забруднення акваторій завислими речовинами та нафтопродуктами;
- накопичення значних обсягів відходів, зокрема відходів перевантажувальних комплексів та суднового сміття;
- недосконалу систему очищення стічних вод;
- відсутність достатньо ефективної інфраструктури для запобігання аварійним скидам;
- обмеженість у впровадженні сучасних екологічних технологій через економічні та організаційні бар'єри.

Особливістю українських портів є також їх розташування у межах цінних природних екосистем – лиманів, дельт річок, прибережних морських територій, які відзначаються високим рівнем біорізноманіття та вразливістю до антропогенного навантаження. Це потребує посиленої уваги до питань екологічної безпеки та сталого розвитку портової галузі.

У світлі інтеграції України до європейського простору, актуальним є гармонізація національної системи екологічного управління портами з міжнародними стандартами, такими як Конвенція МАРПОЛ 73/78, Директиви ЄС щодо контролю за забрудненням повітря і вод, а також принципи сталого розвитку, визначені в документах ООН. Перехід до моделі "зелених портів" в Україні дозволить не лише знизити негативний вплив на довкілля, але й підвищити конкурентоспроможність національної транспортної системи у світовій логістичній мережі.

Таким чином, аналіз світового та національного досвіду свідчить про те, що екологічна складова стає невід'ємною частиною функціонування морських торговельних портів. Для України надзвичайно важливим є поєднання економічного розвитку з впровадженням екологічно безпечних технологій і заходів, що сприятиме реалізації концепції сталого розвитку та інтеграції у світову транспортну систему.

1.3 Міжнародні екологічні стандарти та нормативно-правова база України у сфері портової діяльності

У зв'язку з тим, що морські порти створюють значний антропогенний тиск на довкілля, міжнародне співтовариство та національні уряди розробили широкий спектр нормативних актів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу портової діяльності та забезпечення сталого розвитку морських перевезень.

На глобальному рівні екологічне регулювання діяльності портів та судноплавства здійснюється під егідою Міжнародної морської організації (ІМО), яка є спеціалізованою установою ООН. Основними міжнародними документами є:

- Міжнародна конвенція з попередження забруднення з суден (МАРПОЛ 73/78) – регламентує запобігання забрудненню морського середовища нафтою, шкідливими рідкими речовинами, стічними водами, сміттям та викидами в атмосферу. Порти повинні мати обладнання та інфраструктуру для приймання відповідних відходів і залишків від суден;

- Базельська конвенція (1989 р.) – регулює транскордонне перевезення небезпечних відходів, включаючи ті, що можуть надходити через портові комплекси;

- Лондонська конвенція (1972 р.) та Протокол 1996 р. – забороняють неконтрольоване скидання відходів у море, у тому числі під час портових днопоглиблювальних робіт;

- Конвенція про баластні води (2004 р.) – спрямована на запобігання поширенню інвазивних видів через скидання баластних вод суднами;

- Європейські директиви (зокрема, Директива 2000/59/ЄС про портові приймальні споруди для відходів) – встановлюють вимоги щодо управління відходами у портах країн ЄС та тих, хто прагне інтегруватися у європейський транспортний простір.

Важливим напрямом міжнародної політики є також ініціатива «зелених портів» (Green Ports, EcoPorts), яка передбачає впровадження систем екологічного менеджменту, енергоефективних технологій, моніторингу викидів та розвитку відновлюваної енергетики у портовій діяльності.

Україна, як морська держава та учасник міжнародних конвенцій, адаптувала до національного законодавства низку природоохоронних норм. Основними документами, що регулюють екологічні аспекти діяльності морських портів, є:

- Закон України «Про морські порти України» (2012 р.) – визначає правові засади функціонування портів, включаючи екологічні вимоги щодо охорони морського середовища;

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.) – базовий нормативно-правовий акт, що встановлює загальні принципи екологічної безпеки у всіх сферах господарської діяльності;

- Водний кодекс України (1995 р.) – регламентує використання та охорону водних ресурсів, включаючи припортові акваторії;

- Закон України «Про управління відходами» (2022 р.) – встановлює правила поводження з відходами, у тому числі з тими, що утворюються внаслідок функціонування портів і суден;

- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» – визначають норми щодо допустимих викидів від портових механізмів і транспортних засобів.

- Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок здійснення державного моніторингу вод» (2018 р.);

- Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року (2019 р.);

- Морська природоохоронна стратегія України, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11 жовт. 2021 р.

Окремо слід відзначити значення Закону України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року», який визначає довгострокові пріоритети у сфері охорони довкілля та раціонального природокористування. Для морських портів цей документ має принципове значення, оскільки передбачає:

- скорочення обсягів промислових викидів та скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти;

- розвиток систем екологічного моніторингу акваторій портів та прибережних зон;

- запровадження сучасних технологій зменшення пилового та шумового забруднення при перевалці вантажів;

- стимулювання переходу на відновлювані джерела енергії та енергоефективне обладнання;

- інтеграцію принципів «зеленої логістики» та циркулярної економіки у портову діяльність.

Реалізація положень Стратегії до 2030 року спрямовує українські морські порти до більш екологічно відповідальної моделі розвитку, наближеної до європейських стандартів сталого управління. Крім того, у рамках євроінтеграційних процесів Україна гармонізує власне законодавство з екологічними директивами ЄС, що особливо актуально для портів Чорного моря, які орієнтовані на міжнародні вантажопотоки. Україна поступово інтегрує міжнародні стандарти у власну систему екологічного регулювання портів, хоча рівень реалізації ще нерівномірний у різних регіонах (табл. 1.5).

Таблиця 1.5. Порівняння міжнародних екологічних стандартів та національного законодавства України

Міжнародний документ / стандарт	Основні вимоги	Відповідні нормативно-правові акти України	Реалізація в Україні
MARPOL 73/78 Міжнародна конвенція з попередження забруднення з суден	Запобігання забрудненню нафтою, хімікатами, стічними водами, сміттям та викидами в атмосферу	Закон «Про морські порти» (2012)	Порти обладнані приймальними спорудами для відходів, ведеться моніторинг якості води й повітря
Конвенція про баластні води (2004)	Контроль і управління баластними водами для запобігання поширенню інвазивних видів	Водний кодекс України	Впроваджуються системи очищення баластних вод, ведеться облік їх скидів
Базельська конвенція (1989)	Контроль транскордонного перевезення небезпечних відходів	Закон України «Про управління відходами» (2022), митні та екологічні регламенти	Заборонено ввезення небезпечних відходів, запроваджено дозвільну систему
Лондонська конвенція (1972) і Протокол 1996 р.	Заборона неконтрольованого скидання відходів у море, регламентація днопоглиблювальних робіт	Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991), Водний кодекс України	Днопоглиблювальні роботи погоджуються з Міндовкілля, здійснюється контроль за відходами
Директива 2000/59/ЄС про портові приймальні споруди	Обов'язкові системи збору та утилізації відходів у портах	Закон «Про морські порти» (2012), Накази Мінінфраструктури	У великих портах діють системи приймання та переробки відходів від суден
Ініціатива EcoPorts / Green Ports	Екоменеджмент, енергоефективність, моніторинг викидів, використання відновлюваної енергії	Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року	В окремих портах запроваджуються «зелені» практики, розробляються плани екологічної модернізації

Таким чином, екологічна політика у сфері портової діяльності формується під впливом міжнародних зобов'язань та внутрішніх нормативних актів. Її ключовим завданням є забезпечення балансу між економічною ефективністю портів і збереженням природного середовища. Реалізація міжнародних конвенцій і законодавчих актів України сприяє підвищенню рівня екологічної безпеки та інтеграції в глобальну транспортну систему.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика та стратегічне значення ДП «Морський торговельний порт «Південний»

Морський порт «Південний» один з найбільш перспективних транспортних вузлів України, який розкинувся на берегах Малого Аджаликського лиману на північно-західному узбережжі Чорного моря. Морський порт Південний – найглибоководніший незамерзаючий порт Чорноморсько-Азовського басейну, площа акваторії якого становить 4820 га. Її утворює площа Аджалицького лиману (884 га), зовнішня акваторія – водний простір, обмежений дугою кола радіусом 2 милі. Протяжність підхідного каналу становить 5007 м, внутрішнього – 2660 м. Якірні стоянки на зовнішньому рейді порту дозволяють приймати до 24 великотоннажних суден. На сьогоднішній день морський порт «Південний» – єдиний порт у Чорноморсько-Азовському басейні, який може приймати судна вантажопідйомністю понад 200 тис. тонн і максимальною осадкою 18,9 метрів, що дозволяє портовим потужностям регулярно встановлювати рекордні показники. Портові оператори морського порту Південний обробляють третину всього обсягу вантажів, що переробляються всіма морськими портами України. Це гавань перспективних підприємств, що переробляють 40-50 млн. тонн вантажів різноманітної номенклатури щорічно [37] (рис. 2.1, рис. 2.2).



Рис. 2.1. Морський торговельний порт «Південний»



Рис. 2.2. Схема розташування Морського торговельного порту «Південний»

Порт «Південний» – один з наймолодших портів України, заснований у 1978 році. Традиційно є лідером серед вітчизняних портів за обсягами вантажообігу. Розташований за 30 км від м. Одеси. Основні напрямки перевезень – це країни Чорноморського та Середземноморського басейнів, Латинської Америки, США, Близького Сходу, Південно-Східної Азії.

В акваторії порту розташовані 30 причалів загальною довжиною – 5,9 км. 13 причалів належать Південній філії ДП«АМПУ», з яких 11 вантажних, 1 для обслуговування суден портового флоту. Порт спеціалізується на переробці навалочних, генеральних і тарно-штучних вантажів, які перевозяться морським, залізничним і автомобільним транспортом. Підприємство оперує п'ятьма глибоководними причалами, два з яких мають можливість обробляти судна типу Capesize, завантажуючи їх до повної вантажомісткості. 17 причалів належать портовим операторам, у тому числі 15 вантажних, 1 для відстою наукових суден, 1 для відстою лоцманських суден, 1 для ліквідації розливу нафти.

ДП «МТП «Південний» має в своєму розпорядженні п'ять власних перевантажувальних комплексів, розташованих на протилежних берегах

Малого Аджалицького лиману. В акваторії порту, також, працюють морські термінали різних форм власності:

ПАТ «Одеський припортовий завод» – хімічні навалювальні та наливні вантажі.

Група терміналів ТІС:

ТОВ «ТІС-Міндобрива» – навалювальні хімічні вантажі.

ТОВ «ТІС-Зерно» – зернові вантажі.

ТОВ «ТІС-Руда» – навалювальні вантажі.

ТОВ «ТІС-Вугілля» – навалювальні вантажі.

ТОВ «ТІС-Контейнерний термінал» – генеральні вантажі, олія.

ТОВ «Бориваж» – зернові вантажі.

ТОВ «Дельта Вілмар СНД» – рослинна олія.

ТОВ «Рісойл Південь» – рослинна олія.

ТОВ «Олсідз Блек Си» – рослинна олія.

ПАТ «Укртранснафта» – нафта.

Історія становлення морського торговельного порту «Південний» є прикладом стратегічного розвитку транспортної інфраструктури України, спрямованого на використання вигідного географічного положення та забезпечення зовнішньоекономічних зв'язків держави. Сьогодні порт виконує не лише функцію важливого логістичного вузла, але й виступає одним із ключових драйверів економіки регіону та країни загалом. Його розвиток демонструє поєднання індустріального потенціалу з викликами сучасності, що визначає необхідність подальшої модернізації та впровадження екологічно безпечних технологій у діяльність.

2.2 Географічне розташування та природні особливості

Морський торговельний порт «Південний» розташований у північно-західній частині Чорного моря, на узбережжі Малого Аджалицького лиману в Одеській області. З півночі до лиману впадає річка Малий Аджалик. З півдня

лиман з'єднаний з Чорним морем судноплавним каналом (споруджений 1974 р.) завдовжки 3 км, завширшки 165 м. Завдяки цьому лиман штучно перетворений на морську затоку, при цьому зазнали перетворень пересип і береги.

Географічне положення порту є надзвичайно вигідним, оскільки він знаходиться на перетині основних міжнародних транспортних шляхів, що з'єднують Європу з країнами Азії, Близького Сходу та Середземноморського регіону. Відстань до обласного центру – міста Одеса – становить близько 30 км, що забезпечує інтеграцію порту з регіональною транспортною інфраструктурою.

Природні умови акваторії порту створюють сприятливі можливості для перевалки вантажів. Кліматичні умови району помірно-континентальні, з теплим літом та відносно м'якою зимою. Середня температура влітку становить +22...+24 °С, взимку – близько –2 °С. Льодові явища у прибережній зоні трапляються рідко, що забезпечує цілорічну навігацію. Водночас для акваторії характерні північно-східні та північно-західні вітри, які можуть ускладнювати маневрування суден під час штормів.

Природні переваги розташування порту включають:

- глибоководну акваторію;
- вигідне положення відносно міжнародних морських транспортних коридорів;
- наявність прибережної території, придатної для розвитку інфраструктури;
- відсутність тривалих льодових періодів.

Разом із тим природні умови створюють і певні екологічні ризики. Порт розташований у межах лиманної екосистеми, що є вразливою до забруднення нафтопродуктами, промисловими стоками та пиловими викидами. Крім того, активна господарська діяльність у прибережній зоні призводить до зміни гідрологічного режиму лиману та зниження біорізноманіття.

Гідрологічний режим Малого Аджалицького лиману. Аджалицький лиман є невеликим лиманним утворенням у північно-західній частині Чорного

моря, на узбережжі Одеської області. Його довжина становить близько 7 км, ширина – до 1,5 км, площа – приблизно 6 км². Середня природна глибина лиману до проведення днопоглиблювальних робіт не перевищувала 1,5–2 м, проте після створення порту «Південний» та інтенсивного розвитку гідротехнічних споруд глибини в районі портових причалів сягають 15–19 м. Глибина підхідного та внутрішнього каналів – 21 м, що робить порт «Південний» єдиним в Україні, здатним приймати судна класу Capesize та Panamax з дедвейтом понад 200 тис. тонн.

Основні характеристики гідрологічного режиму Малеого Аджалицького лиману наступні. Тип водойми – лагунний лиман, що має штучно створене сполучення з Чорним морем через портові канали. Водний баланс формується за рахунок обміну водами з морем, атмосферних опадів та стоку малих річок і балок (найбільші – р. Малий Аджалик і р. Великий Аджалик). Солоність вод коливається в межах 10–14‰, що пов'язано з постійним надходженням морської води. Це створює умови для змішаних морсько-прісноводних екосистем (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Гідрологічні характеристики Малеого Аджалицького лиману

Показник	Значення / Характеристика
Тип водойми	Лагунний лиман, з'єднаний із Чорним морем через портові канали
Площа акваторії	~6 км ²
Довжина	~7 км
Ширина	До 1,5 км
Середня природна глибина	1,5–2 м (до проведення днопоглиблювальних робіт)
Глибина після днопоглиблення	15–19 м у зоні портових причалів
Основні джерела живлення	Атмосферні опади, стік річок Малий та Великий Аджалик, водообмін із Чорним морем
Солоність води	10–14‰ (залежно від інтенсивності водообміну з морем)
Течії	Слабкі; посилюються у портових каналах завдяки водообміну та судноплавству
Льодовий режим	Часткове замерзання у суворі зими; тривалість льодових явищ 20–30 днів/рік
Екологічна чутливість	Висока; ризики евтрофікації, забруднення нафтопродуктами, важкими металами та органікою

Течії в лимані слабкі, але в зоні портових каналів і акваторії відбувається активний водообмін завдяки роботі суден та впливу морських припливно-відпливних процесів. Льодовий режим характеризується нестійкістю: у суворі зими можливе часткове замерзання акваторії, але тривалість льодових явищ зазвичай не перевищує 20–30 днів на рік.

Після проведення масштабних днопоглиблювальних робіт та створення портової інфраструктури відбулося суттєве порушення природного гідрологічного балансу, що призвело до збільшення солоності та змін у кисневому режимі.

Лиман має підвищену чутливість до забруднення нафтопродуктами, важкими металами та органічними речовинами через обмежений природний водообмін. Це створює ризики евтрофікації та заморних явищ у літній період.

Отже, гідрологічний режим Аджалицького лиману значною мірою трансформований під впливом діяльності порту «Південний». Це підсилює потребу в регулярному екологічному моніторингу та впровадженні природоохоронних заходів.

2.3 Основні виробничі процеси Морського торговельного порту «Південний»

Морський торговельний порт «Південний» є складною виробничо-технологічною системою, що поєднує різні види господарської діяльності – вантажно-розвантажувальні роботи, функціонування транспортної та інженерної інфраструктури, використання енергетичних ресурсів і спеціалізованих виробничих потужностей. Основні виробничі процеси Порту наведені в табл. 2.2.

Можна відзначити виробничо-технологічні особливості діяльності порту:

- висока пропускна спроможність перевантажувальних комплексів;
- використання енергозберігаючих технологій та сучасних систем пілопригнічення;

- автоматизація процесів управління та моніторингу;
- можливість роботи з небезпечними та екологічно чутливими вантажами відповідно до міжнародних стандартів.

Таблиця 2.2. Основні виробничі процеси МТП «Південний»

№	Виробничий процес	Пояснення
1	Прийом і відправка суден	Порт приймає судна великої тоннажності завдяки природним глибинам (до 15–18,5 м), що дозволяє обслуговувати сучасні балкери та танкери. Процес включає оформлення суднової документації, лоцманське проведення та швартові операції.
2	Вантажно-розвантажувальні операції	Виконуються за допомогою сучасних перевантажувальних механізмів (портальні крани, конвеєрні системи, суднонавантажувачі), що забезпечує високу швидкість обробки вантажів.
3	Зберігання вантажів	Для різних типів вантажів створена інфраструктура складів, силосів, резервуарних парків і критих терміналів. Забезпечується захист вантажів від псування, втрат та впливу кліматичних факторів
4	Перевалка і внутрішньопортова логістика	Організовано ефективні транспортні зв'язки залізничним та автомобільним транспортом для доставки вантажів з/до порту, а також внутрішньопортові перевезення
5	Облік, контроль і митне оформлення	Сучасні інформаційні системи дозволяють вести оперативний облік вантажопотоків, контролювати логістичні ланцюги та здійснювати електронний документообіг

На території порту розміщені спеціалізовані термінали та комплекси:

- рудні термінали – оснащені потужними суднонавантажувачами та системами конвеєрів, що забезпечують перевалку мільйонів тонн сировини.
- зернові комплекси – сучасні силоси та елеваторні системи для зберігання та швидкої перевалки зерна.
- наливні комплекси – резервуари та насосні станції для перевалки нафти, аміаку та інших наливних вантажів.
- контейнерні термінали – потужні крани та автоматизовані системи обліку, що забезпечують ефективну обробку контейнеропотоків.

Порт спеціалізується на обробці широкої номенклатури вантажів. До

основних видів вантажів, що перевалюються у порту «Південний» відносяться:

- навалювальні вантажі: залізна руда, вугілля, кокс, зернові культури.
- наливні вантажі: нафта, нафтопродукти, аміак та інші хімічні речовини.
- генеральні вантажі: металопродукція, контейнерні перевезення, великогабаритні та негабаритні вантажі.
- добрива та хімічна продукція: карбамід, аміачна селітра, сірка тощо (рис. 2.3).

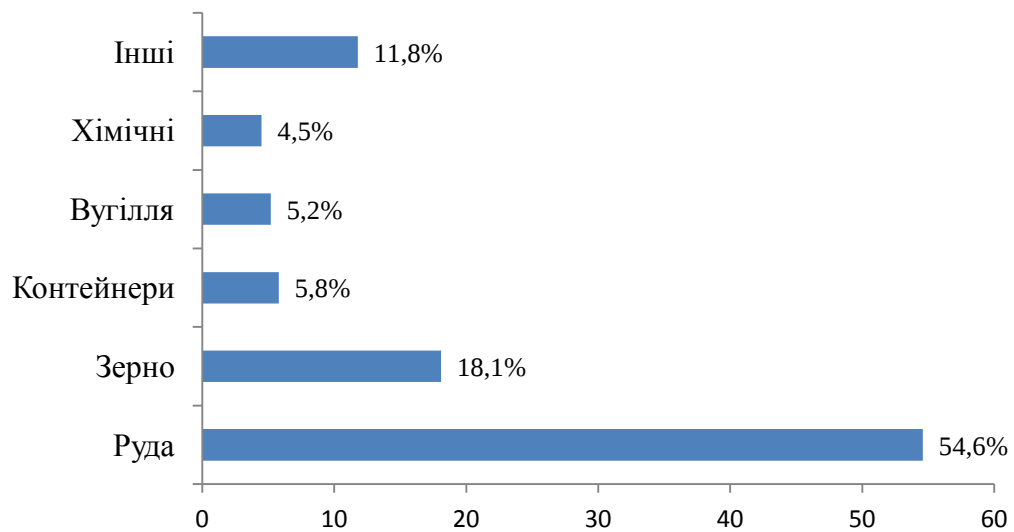


Рис. 2.3. Основна номенклатура вантажів

Експортні вантажі складають майже 80% вантажообігу підприємства (рис. 2.4). Імпортні вантажі становлять 11,7 %, це – нікелева руда, бентонітова глина, добрива, рапс тощо. Для української генерації електроенергії підприємство перевантажує вугілля та елементи вітроелектростанцій.

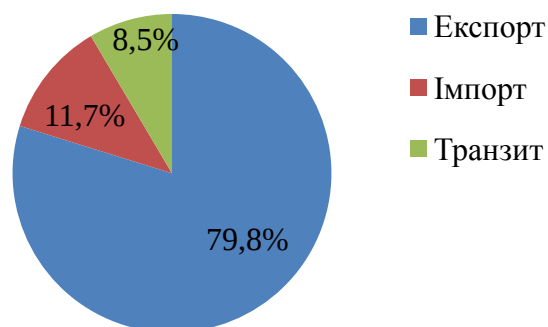


Рис. 2.4. Перевалка вантажів у МТП «Південний», 2021 р.

Саме продукти залізних руд є домінуючими вантажами ДП «МТП «Південний».

Залізорудна сировина (ЗРС) – вид металургійної сировини, що використовується в чорній металургії здебільшого для виробництва чавуну. Чавун – сплав заліза з вуглецем. Чавун одержують із залізних руд в доменних печах. Основна маса чавуну переробляється в сталь, яка є найважливішим конструкційним матеріалом.

Залізорудний концентрат (ЗРК) – продукт збагачення руди, що використовується як напівфабрикат для виробництва доменних окатишів і окатишів під металізацію. Доменні окатиші використовуються для виробництва чавуну, а окатиші під металізацію використовуються насамперед для виробництва заліза.

Залізорудні окатиші (ЗРО) – це маленькі кульки залізної руди, що використовуються при виробництві сталі. Вони зроблені з порошку, який утворюється в процесі видобутку руди, колиш в ньому вважався відходом.

ДП «МТП «Південний» перевантажує нікелеву руду, крім домінуючих вугілля, руди та чавуну. Вона надходить з Гватемали.

Нікелеві руди – мінеральні утворення з вмістом нікелю у таких кількостях, що його доцільно вилучати. З цих руд отримують нікель і феронікель. Нікель покращує властивості сталі, добавка цього елемента підвищує її міцність, в'язкість і пластичність. Крім того, нікель широко застосовується у виробництві нержавіючих, жароміцних, кислотостійких та інших сталей і сплавів. Феронікель – це сплав заліза і нікелю, який використовується для легування сталі і сплавів. У багатьох випадках замість чистого нікелю використовують феронікель, собівартість виробництва якого нижче, ніж чистого металу.

Україна використовує нікелеві руди в якості сировини для металургійного підприємства ТОВ «Побузький феронікелевий комбінат», який виробляє феронікель в промислових масштабах, а також для реекспорту.

Вугілля становить важливу частину сировинної бази, як енергетики, і промисловості, які демонструють загальну тенденцію до зростання. Незважаючи на короткі періодичні коливання, спричинені енергетичними, виробничими та фінансовими кризами, загальне споживання вугілля у світі постійно збільшується. Ця обставина обумовлює необхідність нарощування перевалочних потужностей та вдосконалення технологічних процесів за рахунок впровадження сучасного обладнання та ефективних природоохоронних заходів.

Таким чином, порт «Південний» має багатoproфільну структуру вантажообробки, що дозволяє йому бути ключовою ланкою у міжнародних транспортних коридорах та забезпечувати стратегічну роль в експортно-імпортних операціях України.

2.4 Основні види забруднення компонентів довкілля в результаті діяльності Морського торговельного порту «Південний»

Багатoproфільна діяльність порту неминує супроводжується утворенням та надходженням у довкілля різних забруднювальних чинників, які за відсутності належного контролю та запобіжних заходів можуть негативно впливати на стан водного середовища, атмосферного повітря, ґрунтів і біорізноманіття акваторії та прибережної зони.

Таблиця 2.3 Основні види забруднення компонентів довкілля в результаті виробничої діяльності порту

№	Вид забруднення	Джерело забруднення	Можливий вплив на довкілля
1	Стічні води	- господарсько-побутові стоки, що надходять із адміністративно-побутових корпусів, суден та інфраструктурних об'єктів; - злизові стоки з території причалів, складів та промислових майданчиків, які містять нафтопродукти, завислі речовини, важкі метали;	Погіршення якості води, евтрофікація, накопичення токсичних речовин у донних відкладеннях

		- технологічні стоки від обробки вантажів (наприклад, при перевалці аміаку чи нафтопродуктів).	
2	Атмосферні викиди	- вихлопні гази від портової техніки, суднових двигунів і локомотивів; - пилові викиди під час перевалки навалювальних вантажів (вугілля, руда, зерно, мінеральні добрива); - викиди від об'єктів енергопостачання та котелень.	Забруднення повітря, утворення парникового ефекту, погіршення здоров'я населення
3	Тверді відходи	- виробничі відходи (металобрухт, зношені запчастини, пакувальні матеріали); - побутові відходи від діяльності персоналу та екіпажів суден; - небезпечні відходи (забруднені нафтопродуктами матеріали, акумулятори, люмінесцентні лампи).	Засмічення території, ризик потрапляння токсинів у ґрунт і воду, зростання кількості відходів
4	Хімічне забруднення при аварійних ситуаціях	- витіки аміаку, нафти чи нафтопродуктів при розгерметизації трубопроводів та резервуарів; - аварійні розливи під час завантаження/розвантаження наливних суден; - пошкодження інженерних комунікацій, що може призвести до забруднення акваторії.	Токсичне забруднення акваторії, масова загибель біоти, довготривале відновлення екосистем
5	Шумове та вібраційне навантаження	- робота перевантажувальних механізмів, рух локомотивів, автомобільного транспорту; - шумові ефекти від суднових двигунів під час стоянки в акваторії порту.	Стресовий вплив на людину, порушення поведінки та міграції водних та прибережних видів тварин
6	Світлове забруднення	- інтенсивне освітлення портових територій та складів.	Дезорієнтація птахів, зміни у біоритмах живих організмів
7	Теплове забруднення	- скидання підігрітих вод від допоміжних установок.	Локальне підвищення температури води, зміна умов існування гідробіонтів

В результаті діяльності порту виникають екологічні ризики для регіону:

- евтрофікація та погіршення якості води у Малому Аджалицькому лимані внаслідок надходження біогенних речовин;
- накопичення важких металів і токсичних компонентів у донних відкладеннях;

- зниження біорізноманіття та зміна видового складу водних біоценозів;
- ризик аварійних розливів небезпечних вантажів, що можуть мати транскордонний ефект для Чорного моря;
- зростання техногенного навантаження на атмосферне повітря прилеглих населених пунктів.

Таким чином, діяльність порту «Південний» створює комплексне антропогенне навантаження на природне середовище, що потребує системного підходу до екологічного менеджменту, впровадження сучасних природоохоронних технологій і постійного моніторингу впливів.

2.5 Система екологічного менеджменту та екологічна політика Морського торговельного порту «Південний»

Морський торговельний порт «Південний» є одним із тих об'єктів транспортної інфраструктури України, де екологічна складова інтегрована у стратегічний розвиток та щоденне функціонування. МТП «Південний» — єдине державне стивідорне підприємство України, екологічна безпека якого відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 14001:2015. Міжнародні аудитори відзначають високий рівень екологічності під час виробничої діяльності ДП «МТП «Південний». Перший сертифікат у сфері екологічної безпеки ДП отримало у 2004 році. Перехід на нову версію екологічного стандарту відбувся у 2018 році. У 2025 році МТП «Південний» отримав сертифікат системи екологічного менеджменту відповідно до EN ISO 14001:2015 [52].

Екологічний менеджмент є сучасною концепцією управління, спрямованою на гармонізацію господарської діяльності підприємств із вимогами природоохоронного законодавства та принципами сталого розвитку. У найбільш загальному розумінні він охоплює планування, організацію, контроль і постійне вдосконалення процесів, пов'язаних із мінімізацією негативного впливу на довкілля. На відміну від традиційних природоохоронних

заходів, екологічний менеджмент не обмежується реагуванням на вже існуючі проблеми, а передбачає превентивний підхід – виявлення потенційних ризиків та запобігання їм.

Для морських портів екологічний менеджмент має особливе значення. Це пов'язано з низкою факторів:

- географічним розташуванням – порти розташовані у прибережних зонах, які є екологічно чутливими територіями з високою концентрацією біорізноманіття.

- характером виробничої діяльності – перевалка наливних, навалювальних і небезпечних вантажів завжди супроводжується підвищеним ризиком аварійних забруднень.

- інтенсивністю транспортних потоків – велика кількість суден, автомобільного та залізничного транспорту створює значне навантаження на атмосферне повітря та інфраструктуру.

- соціальною значущістю – діяльність порту безпосередньо впливає на стан довкілля у прилеглих населених пунктах і якість життя місцевого населення.

Важливим завданням системи екологічного менеджменту є забезпечення відповідності міжнародним стандартам, зокрема ISO 14001, які встановлюють вимоги до структури управління, екологічного моніторингу, ризик-менеджменту та звітності. Для великих морських портів наявність сертифікованої системи є не лише фактором екологічної безпеки, а й конкурентною перевагою на світовому ринку. Це пояснюється тим, що іноземні партнери та вантажовласники надають перевагу портам, які відповідають вимогам сталого розвитку та демонструють соціальну відповідальність.

Для морського торговельного порту «Південний» система екологічного менеджменту виконує такі ключові функції:

- забезпечення контролю за впливом виробничих процесів на воду, ґрунти, атмосферу та біорізноманіття;

- планування природоохоронних заходів і визначення пріоритетів екологічної політики;
- мінімізація екологічних ризиків при перевалці небезпечних вантажів;
- підвищення іміджу підприємства як надійного і відповідального партнера у міжнародних перевезеннях;
- формування екологічної культури персоналу та залучення працівників до природоохоронних ініціатив (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Функції системи екологічного менеджменту в МТП «Південний»

Мета системи екологічного менеджменту, запровадженого у порту «Південний» полягає у: забезпеченні відповідності діяльності порту національному та міжнародному екологічному законодавству; мінімізації впливу виробничих процесів на довкілля; інтеграції принципів сталого розвитку у господарську діяльність; запровадженні циклу «планування – реалізація – моніторинг – вдосконалення».

Порт «Південний» застосовує систему екологічного менеджменту до таких сфер діяльності: розвантаження-навантаження транспортних засобів, зберігання вантажів, підготовка вантажів до завантаження; перевантажування вантажів; усунення забруднення. Система екологічного менеджменту включає:

- регулярний екологічний моніторинг стану акваторії та атмосферного повітря;
- оцінку ризиків для довкілля від основних виробничих процесів;
- розробку і виконання екологічних програм;
- навчання персоналу та підвищення їхньої екологічної свідомості;
- прозорість у звітуванні та інформуванні громадськості про досягнуті результати [38].

Наказом ДП «МТП «Південний» від 17 липня 2023 року № 217 затверджено Екологічну політику порту, яка стала фундаментом для удосконалення системи екологічного менеджменту [16].

Ключові напрями впливу екологічної політики на діяльність порту можна відзначити таким чином:

- **удосконалення системи екологічного менеджменту.** Порт реалізує планомірне запровадження системних інструментів екологічного менеджменту, спрямованих на виявлення, аналіз та контроль екологічних ризиків у всіх напрямках діяльності підприємства;

- **моніторинг та звітність.** Екологічна політика передбачає регулярний моніторинг стану вод, повітря, ґрунтів та інших компонентів навколишнього середовища, а також своєчасну звітність перед контролюючими органами. Цей підхід підвищує прозорість діяльності порту та сприяє оперативному реагуванню на екологічні інциденти;

- **еко-ініціативи та навчання персоналу.** Документ стимулює навчання співробітників принципам екологічної безпеки, використаванню «зелених» технологій, енергоефективності та відповідального ставлення до природних ресурсів;

- **енергетична та технологічна модернізація.** В екологічній політиці передбачено поступовий перехід до енергоефективних рішень, мінімізацію викидів та обсягів відходів, а також впровадження інноваційних технологій управління ресурсами;

- **гармонізація з міжнародними стандартами.** Екологічна політика узгоджується з принципами міжнародних екологічних стандартів, що сприяє інтеграції порту до світового екологічного простору та підвищує його конкурентоспроможність.

- **співпраця з місцевою владою та громадами.** Порт активно взаємодіє з органами місцевого самоврядування, екологічними службами та громадськими організаціями у сфері охорони довкілля, що дозволяє враховувати інтереси регіону та мінімізувати локальний вплив на екосистему;

- **інформування працівників і громадськості.** Важливим принципом є прозорість: результати моніторингу та реалізації екологічної політики доводяться до відома персоналу порту й місцевої громади, що підвищує рівень довіри та формує культуру екологічної відповідальності (рис. 2.5).



Рис. 2.6. Основні складові екологічної політики МТП «Південний»

Екологічна політика є стратегічним документом, який задає напрям розвитку підприємства як сучасного, відповідального та екологічно свідомого суб'єкта господарювання. Її реалізація забезпечує:

- системну екологічну безпеку;
- зниження негативного впливу на довкілля;
- підвищення соціальної відповідальності;
- відповідність національним і міжнародним екологічним нормам.

Таким чином, система екологічного менеджменту та розроблена екологічна політика в порту «Південний» є не лише інструментом дотримання законодавчих норм, а й важливим елементом стратегічного розвитку. Вона дозволяє поєднати економічні інтереси підприємства з екологічними вимогами та соціальною відповідальністю, створюючи передумови для сталого функціонування порту в умовах глобальної інтеграції України у міжнародні транспортні та торговельні системи.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ» НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

3.1 Теоретичні засади екологічного моніторингу довкілля

Екологічний моніторинг є ключовим елементом сучасної системи управління природоохоронною діяльністю та забезпечення екологічної безпеки. Він являє собою комплексну систему спостережень, збору, аналізу та узагальнення інформації про стан навколишнього середовища, яка дозволяє своєчасно виявляти негативні зміни, визначати їхні причини та прогнозувати можливі наслідки.

Метою екологічного моніторингу є отримання достовірних даних про стан довкілля, необхідних для прийняття управлінських рішень у сфері природокористування, зменшення техногенного навантаження та запобігання екологічним ризикам.

Основними завданнями моніторингу є:

- спостереження за станом компонентів природного середовища (атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, біоти);
- оцінка рівня забруднення та впливу антропогенних факторів;
- аналіз просторово-часових тенденцій екологічних змін;
- визначення причинно-наслідкових зв'язків між господарською діяльністю та станом довкілля;
- інформування органів влади, підприємств і громадськості про екологічну ситуацію.

Залежно від масштабу та завдань виділяють кілька рівнів екологічного моніторингу:

1. Глобальний – здійснюється міжнародними організаціями (ООН, ЄС, UNEP, HELCOM) та спрямований на вивчення кліматичних змін, стану океанів, трансграничних забруднень.

2. Національний – проводиться на державному рівні та регламентується законодавством країни; охоплює контроль за основними екологічними параметрами у масштабах всієї держави.

3. Регіональний (локальний) – зосереджений на певних територіях із підвищеним техногенним навантаженням, наприклад у промислових районах або морських акваторіях.

4. Відомчий і виробничий – здійснюється окремими підприємствами відповідно до вимог природоохоронного законодавства та їхніх екологічних програм (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Види екологічного моніторингу та їх характеристика

Вид моніторингу	Масштаб та об'єкт спостережень	Основні завдання	Приклади реалізації
Глобальний	Планета в цілому, океани, атмосфера	Вивчення глобальних змін клімату, трансграничних потоків забруднювачів	Програми UNEP, IPCC, HELCOM
Національний	Територія держави	Контроль стану довкілля, виконання екологічного законодавства	Державна система моніторингу довкілля в Україні
Регіональний	Окремі області, регіони, водні басейни	Оцінка впливу промислових зон, портів, агломерацій	Моніторинг Чорного та Азовського морів
Локальний	Конкретні підприємства або їх акваторії	Виявлення впливу на довкілля безпосередньо на місцевому рівні	Спостереження у межах акваторії порту «Південний»
Відомчий (галузевий)	Об'єкти окремих відомств, підприємств	Виконання вимог законодавства, власні природоохоронні програми	Виробничий контроль АМПУ, екомоніторинг НПЗ
Громадський	Будь-які території, що становлять інтерес	Залучення громадськості до екологічного контролю	Ініціативи екологічних організацій, громадський контроль якості води

У випадку Морського торговельного порту «Південний» найбільше значення мають локальний, регіональний та відомчий рівні.

Методи екологічного моніторингу охоплюють:

- інструментальні вимірювання фізико-хімічних показників (наприклад, концентрації нафтопродуктів, важких металів, завислих речовин);
- біологічний моніторинг (вивчення стану флори і фауни, індикаторних видів);
- дистанційні методи спостережень (супутникові знімки, геоінформаційні системи).

Особливу увагу слід приділяти моніторингу морських акваторій, оскільки вони є складними динамічними системами. Їхній стан залежить від гідрологічного режиму, кліматичних умов та інтенсивності господарської діяльності. У портових акваторіях моніторинг має враховувати специфічні фактори – вантажоперевалку, роботу суден, скиди стічних і зворотних вод, що значно ускладнює оцінку.

В Україні організація екологічного моніторингу регламентується Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991 р.), постановами Кабінету Міністрів, а також галузевими нормативами. Координацію здійснюють Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Державна екологічна інспекція, Гідрометеорологічна служба України. Водночас на великих промислових підприємствах і в портах діють власні програми виробничого моніторингу.

Таким чином, екологічний моніторинг виступає не лише засобом контролю за станом довкілля, а й інструментом екологічного менеджменту, який дозволяє оцінити ефективність природоохоронних заходів, запобігти аварійним ситуаціям та забезпечити сталий розвиток територій.

3.2 Екологічна оцінка якості вод в акваторії Морського торговельного порту «Південний» на основі результатів моніторингу

Моніторинг стану морського середовища в акваторії порту «Південний» є одним із ключових інструментів оцінки екологічної ситуації та ефективності

природоохоронних заходів. Оскільки порт функціонує у межах екологічно чутливої території – Малого Аджалицького лиману, що має зв'язок із Чорним морем, контроль якості вод є важливим завданням як для адміністрації порту, так і для державних органів охорони довкілля.

В кваліфікаційній роботі використано результати моніторингу якості вод в акваторії Морського торговельного порту «Південний», який проводиться екологічною лабораторією ТОВ «Ліміт Плюс» [47].

Програма моніторингу включає регулярний відбір проб води у визначених контрольних точках, які охоплюють:

- вхідні ворота в акваторію порту;
- ділянки біля причалів із найбільш інтенсивною вантажоперевалкою;
- акваторії, прилеглі до місць скиду зворотних вод та поверхневого стоку;
- фонові зони поза межами прямого впливу господарської діяльності (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Контрольні точки, місце і дати відбору проб води в акваторії МТП «Південний» за 2024 рік

Номер точки	Місце розташування	Координати	Дати відбору проб у 2024 р.
1	Стик причалів №1 та №2, перевантаження навалочних вантажів	46°36'51.9"N 31°00'54.0"E	13.02.2024 – 19.02.2024
2	Стик причалів №3 та №4, перевантаження навалочних та наливних вантажів	46°37'13.3"N 31°00'53.5"E	07.05.2024 – 14.05.2024
3	Причал №39. Оперативний причал портового флоту	46°36'12.3"N 31°01'22.8"E	27.02.2024 – 05.03.2024
4	Стик причалів №5А та №5, перевантаження наливних вантажів	46°36'42.7"N 31°01'23.9"E	05.03.2024 – 12.03.2024
5	Причал №3Н, перевантаження наливних вантажів	46°36'42.7"N 31°01'23.9"E	12.03.2024 – 19.03.2024
6	Стик причалів №5 та №6, перевантаження навалочних вантажів	46°36'58.3"N 31°01'24.0"E	04.06.2024 – 11.06.2024
7	Між причалами №7, №8 та №9, перевантаження навалочних вантажів	46°37'20.1"N 31°01'25.4"E	11.06.2024 – 18.06.2024
8	В районі причалів №15, №16, №17, №18, №19, перевантаження навалочних та	46°38'52.4"N 31°00'58.6"E	02.04.2024 – 09.04.2024

	наливних вантажів		
9	В районі причалів №20, №21, №22, №25, б/н та №29, перевантаження навалочних та наливних вантажів	46°39'18.4"N 31°00'31.7"E	09.04.2024 – 16.04.2024
10	Розташована у центральній частині акваторії, перевантаження навалочних та наливних вантажів	46°37'49.0"N 31°01'00.8"E	02.07.2024 – 09.07.2024
11	Причал №34, перевантаження навалочних вантажів	46°38'04.9"N 31°00'46.6"E	09.07.2024 – 16.07.2024

У процесі моніторингу досліджуються такі основні показники: вміст розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню (БСК₅), концентрації завислих речовин, мінералізація, рівень рН, вміст нафтопродуктів, заліза, а також мікробіологічні показники.

Результати спостережень за п'ять років (2021-2025 роки) свідчать, що загальний гідрохімічний режим акваторії характеризується нестабільністю та суттєвою просторово-часовою мінливістю. Це пояснюється як природними факторами (солоність, течії, сезонні коливання температури), так і антропогенними впливами. Найбільше навантаження на водне середовище створюють:

- перевалка навалювальних вантажів (руда, вугілля, зерно), що супроводжується потраплянням завислих речовин та пилових часток у воду;
- обробка наливних вантажів, яка зумовлює ризик потрапляння нафтопродуктів;
- скидання дощових і талих вод із території порту;
- судноплавна діяльність (витоки паливно-мастильних матеріалів, використання баластних вод).

Порівняльний аналіз результатів показує, що у більшості випадків основні хімічні параметри (рН, кисневий режим, солоність тощо) залишаються у межах допустимих значень, встановлених нормативами. Водночас виявляються підвищені концентрації завислих речовин у районах активної вантажоперевалки, особливо під час інтенсивних операцій з насипними та наливними вантажами (табл. 3.3).

Таблиця 3.3. Основні показники якості вод в акваторії порту «Південний»
(усереднені значення за 2021-2025 роки)

Показник	Середнє значення (діапазон)	Норматив (ГДК) для морських вод ¹	Характерні відхилення у порту «Південний»	Потенційні джерела забруднення
Температура, °C	8–24 (сезонні коливання)	Не нормується	В межах норми, залежить від сезону	Природні фактори, тепловий вплив від підприємств
Амоній сольовий, мг/дм ³	0,35–0,48	0,5	Значення близькі до ГДК у літній період	Скиди побутових і дощових вод
Сульфати, г/дм ³	0,54–3,5	3,5	У верхній межі допустимого рівня навесні	Побутові стоки, поверхневий змив
Нітрати, мг/дм ³	0,46–12,00	40	У межах норми, локальні піки після опадів	Дощові стоки, побутові води
Нітрити, мг/дм ³	0,03–0,075	0,08	Періодично наближаються до ГДК	Дощові стоки, побутові води
Залізо, мг/дм ³	0,05	0,05	У межах нормативу	Антикорозійні покриття суден, технічні води
Хлориди, г/дм ³	10,5–11,2	11,9	Тенденція до підвищення у літній період	Природна мінералізація, промислові стоки
Розчинений кисень, мг/дм ³	4,5–6,0	≥4,0	Іноді зниження біля причалів	Органічне забруднення, високе БСК
БСК ₅ , мг O ₂ /дм ³	2,4–2,95	≤3,0	Значення близькі до ГДК	Скиди стічних вод, органічні відходи
Солоність, г/дм ³	13–15	12–18	У межах норми	Природні фактори
Завислі речовини, мг/дм ³	25–68	Фонові значення району водокористування	Підвищення біля терміналів руди й вугілля	Навалювальні вантажі, поверхневий змив
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,010–0,036	≤0,05	У межах норми, можливі локальні підвищення	Перевалка наливних вантажів, судноплавство
Водневий показник, од. рН	7,85–7,97	6,5–8,5	В межах норми	Природні фактори, технологічні стоки
Індекс коліфагів, БУО/дм ³	<1	≤100	У межах норми	Побутові стоки, дощові води
Загальні коліформні бактерії (Індекс ЛКП), КУО/дм ³	10–12000	1000–10000	Перевищення у літній період	Стічні води, поверхневий змив

¹Згідно ПРАВИЛ охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення

За даними моніторингу якості вод у 2024 році в акваторії Морського торговельного порту «Південний», з урахуванням відбору проб води в різних контрольних точках і в різні сезони року побудовані графіки (рис. 3.1-3.3).

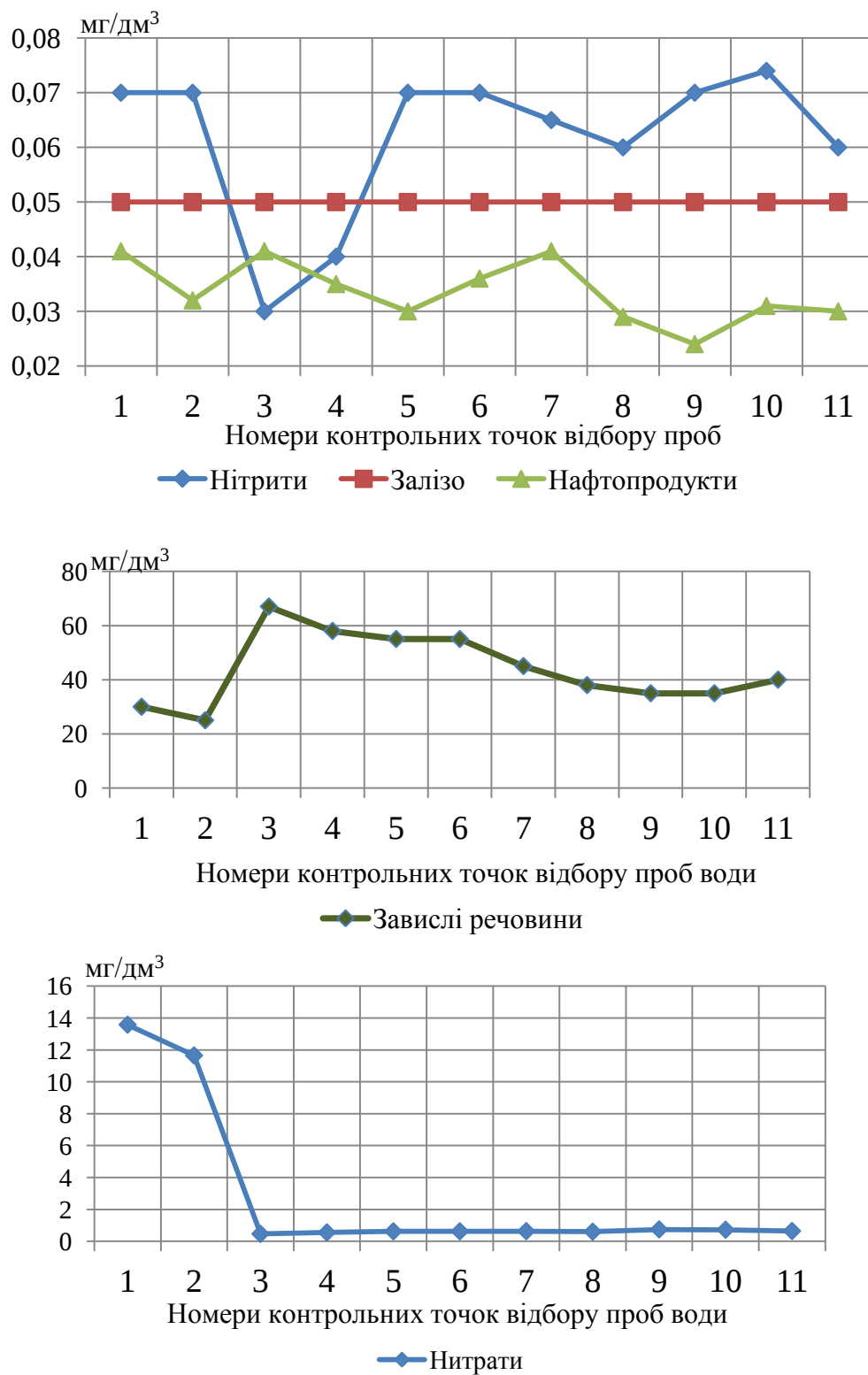


Рис. 3.1. Динаміка зміни показників якості води в акваторії порту в різних контрольних точках відбору проб

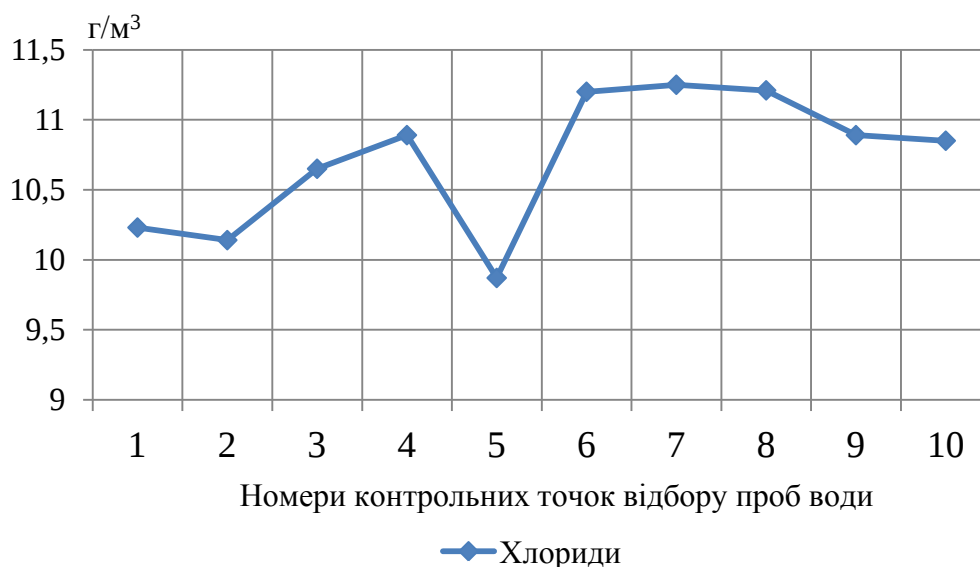
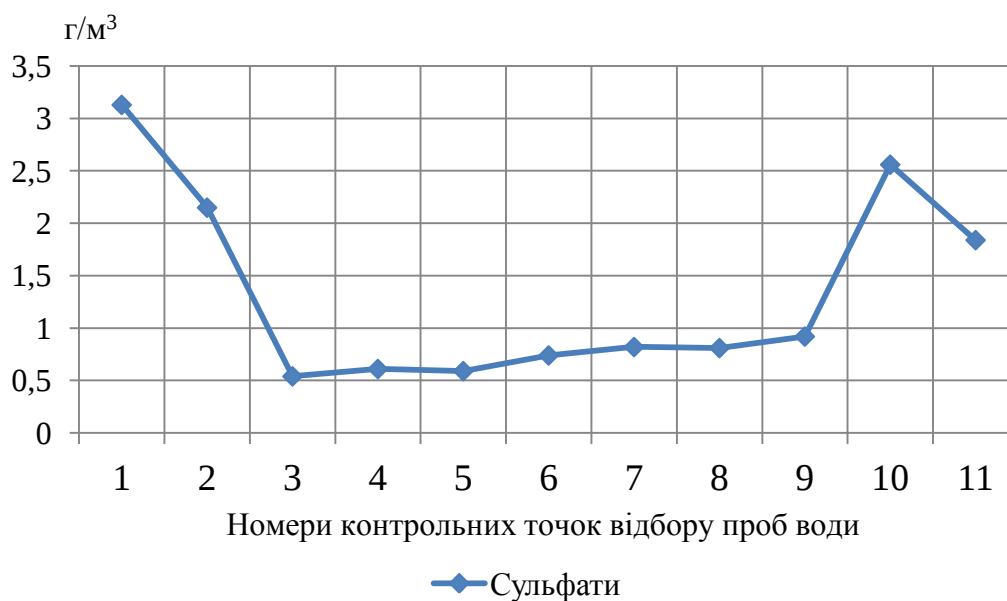


Рис. 3.2. Динаміка зміни концентрації сульфатів і хлоридів в акваторії порту в різних контрольних точках відбору проб

Аналіз динаміки зміни концентрації речовин у водах акваторії порту за контрольними точками показав наступне.

Точка 1 (відбір проб – лютий 2024 р.). Нітрати – 13,58 мг/дм³ (значно вище середніх значень для акваторії, але нижче ГДК 40). Нафтопродукти – 0,041 мг/дм³ (наближено до ГДК 0,05). Завислі речовини – 30 мг/дм³ (середній рівень). Максимальне навантаження за сульфатами – 3,13 г/дм³ (показник на верхній межі нормативу 3,5 г/дм³). Хлориди – 10,23 г/дм³ (нижче від нормативу 11,9). Можливий вплив поверхневого стоку після зимового періоду.

Точка 2 (відбір проб – травень 2024 р.). Нітрати – 11,65 мг/дм³ (вище середніх, але менше ніж у точці 1). Нафтопродукти – 0,032 мг/дм³ (нижче попереднього значення). Завислі речовини – 25 мг/дм³ (мінімальні серед усіх точок). Сульфати – 2,15 г/дм³ (середнє значення, нижче норми). Хлориди – 10,14 г/дм³ (нижче середнього). Покращення показників, ймовірно, за рахунок весняного розбавлення стоків талими водами.

Точки 3–5 (відбір проб - кінець лютого-березень 2024 р.). Нітрати стабільно низькі (0,46–0,62 мг/дм³). Нітрити – 0,03–0,07 мг/дм³ (наближення до ГДК). Завислі речовини дуже високі (55–67 мг/дм³). Ознака впливу господарської діяльності (перевалка руди та вугілля). У лютому (точка 3): сульфати – 0,54 г/дм³ (мінімальне значення серед усіх точок), хлориди – 10,65 г/дм³. Відчутне розбавлення, ймовірно пов'язане з природними факторами (гідрологічний режим лиману). У березні – точка 4: сульфати – 0,61 г/дм³; хлориди – 10,89 г/дм³; точка 5: сульфати – 0,59 г/дм³; хлориди – 9,87 г/дм³ (найнижче значення). Весняний період із розведенням стічними і дощовими водами

Точки 6–7 (відбір проб – червень 2024 р.). Нітрати стабільні на рівні 0,62–0,63 мг/дм³. Нітрити – 0,065–0,07 мг/дм³. Завислі речовини – 45–55 мг/дм³. Влітку залишається підвищене навантаження від перевалки сипучих вантажів. Сульфати – 0,82 г/дм³. Хлориди – 11,25 г/дм³ (наближаються до верхньої межі норми). Вплив господарської діяльності та зменшення водообміну влітку.

Точки 8–9 (відбір проб – квітень 2024 р.). Нітрати – 0,60–0,74 мг/дм³. Нафтопродукти – 0,024–0,029 мг/дм³ (мінімальні серед усіх точок). Завислі речовини – 35–38 мг/дм³. Весняний період відзначається зниженням концентрацій нафтопродуктів. Сульфати – 0,92 г/дм³. Хлориди – 10,89 г/дм³. Локальне підвищення сульфатів, але в межах ГДК.

Точки 10–11 (відбір проб – липень 2024 р.). Нітрати – 0,64–0,72 мг/дм³. Нітрити – 0,06–0,074 мг/дм³. Нафтопродукти – 0,030–0,031 мг/дм³. Завислі речовини – 35–40 мг/дм³. Влітку показники стабільні, без різких відхилень, але завислі речовини залишаються підвищеними. Точка 10: Сульфати – 2,56 г/дм³

(різке зростання), хлориди – 10,85 г/дм³. Точка 11: сульфати – 1,84 г/дм³; хлориди – 11,21 г/дм³. Хлориди на високому рівні, сульфати підвищені, але нижчі, ніж у точці 10. Влітку, через активні процеси випаровування і виробничу діяльність, сульфати різко підвищуються.

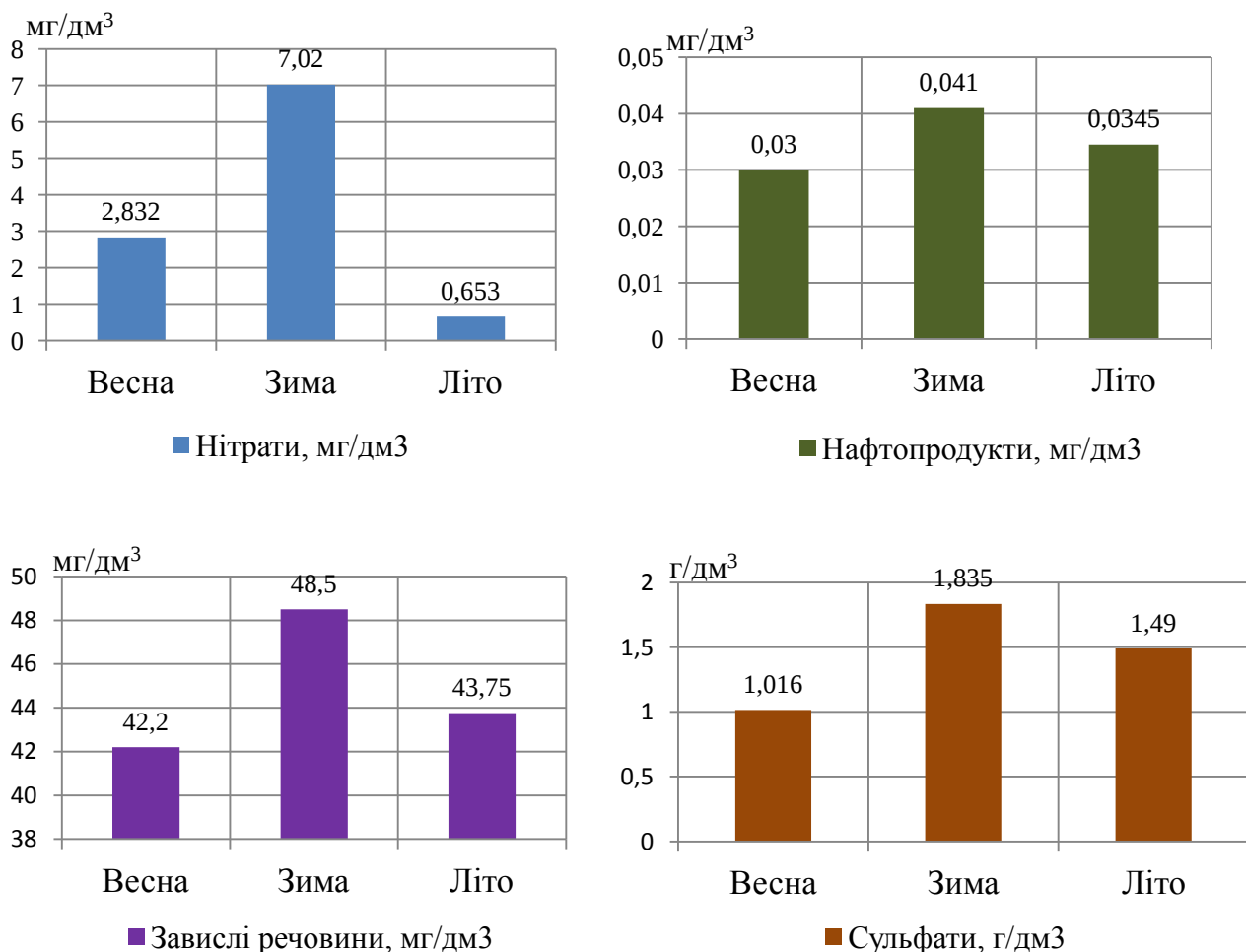


Рис. 3.3. Середні концентрації забруднюючих речовин у водах акваторії порту по сезонах року

За сезонною динамікою концентрацій забруднюючих речовин у водах акваторії порту можна відзначити наступне.

Зима (лютий). Високий вміст нітратів (13,58 мг/дм³), завислих речовин і сульфатів. Ймовірно, через накопичення забруднень за зимовий період і змив їх у воду. Нафтопродукти майже на рівні ГДК. Сульфати найвищі (3,13 г/дм³), близько до нормативу. Хлориди стабільні (10,2–10,6 г/дм³).

Весна (березень–квітень). Спостерігається підвищення завислих речовин (до 67 мг/дм³), що збігається з активізацією портових перевалок. Нітрати в цей період нижчі, ніж узимку. Нафтопродукти – найнижчі значення за рік (0,024–0,030 мг/дм³). Сульфати найнижчі (0,54–0,92 г/дм³). Хлориди дещо коливаються (9,87–11,2 г/дм³). Розбавлення талою та дощовою водою.

Літо (червень–липень). Показники стабілізуються, проте завислі речовини залишаються підвищеними (45–55 мг/дм³). Нафтопродукти тримаються на рівні 0,030–0,041 мг/дм³, що в межах допустимих значень. Сульфати різко зростають (0,74–2,56 г/дм³). Хлориди тримаються стабільно високими (11,2 г/дм³). Сезонне випаровування, менший водообмін і виробниче навантаження порту.

Найбільш проблемними показниками є:

- завислі речовини (значні підвищення концентрацій в точках 3 і 4);
- нітрити (наближення до ГДК у деякі місяці);
- нафтопродукти (у точках 1 і 7 майже досягають ГДК).

Найгірші умови спостерігаються в кінці зими та на початку весни (накопичення стоків, господарська активність). Влітку ситуація більш стабільна, але залишаються локальні перевищення завислих речовин. Концентрація сульфатів у воді має виражену сезонність – найнижчі значення у весняний період (0,54–0,92 г/дм³), найвищі взимку (3,13 г/дм³) та влітку (2,56 г/дм³). Хлориди відносно стабільні (9,87–11,25 г/дм³), з незначними коливаннями, але у кількох точках (6, 7, 8, 11) наближаються до нормативної межі 11,9 г/дм³. Найбільш критичні періоди – лютий та липень, коли сульфати досягають максимальних значень.

Узагальнюючи результати моніторингу, слід зазначити, що якість вод в акваторії порту «Південний» у більшості випадків відповідає встановленим нормативам, проте окремі показники періодично демонструють відхилення. Найбільш чутливими є показники завислих речовин та загальних коліформних бактерій, що свідчить про вплив скидів стічних вод, органічного навантаження та поверхневого змиву. У весняно-літній період спостерігаються підвищення

сульфатів та нітритів, що зумовлено активним надходженням побутових і дощових стоків. Також іноді фіксується зниження рівня розчиненого кисню у прибережних зонах, особливо біля причалів, де інтенсивність навантаження найбільша. Водночас перевищення по нафтопродуктах та залізу не набувають системного характеру, залишаючись у межах допустимих значень. Це свідчить про відносно стабільний екологічний стан акваторії порту, однак водночас вимагає посилення контролю та вдосконалення системи очищення і попередження локальних випадків забруднення.

Враховуючи наведені результати аналізу сформовано рекомендації, щодо впровадження заходів для зменшення негативного впливу найбільш проблемних показників якості вод в акваторії порту «Південний» (табл. 3.4).

Таблиця 3.4. Комплекс заходів для зменшення негативного впливу найбільш проблемних показників якості вод в акваторії порту «Південний»

№	Показник якості води	Рекомендовані заходи
1	Завислі речовини (високі значення біля перевалки руди і вугілля)	- впровадити системи пилопригнічення та водяного зрошення під час перевалки сипучих вантажів; - удосконалити інфраструктуру збору поверхневого змиву з території складів і причалів; - створити захисні бар'єри (сітки, бонові загородження) для локалізації виносу завислих часток в акваторію.
2	Сульфати та нітрити (підвищення після опадів)	- облаштувати додаткові очисні елементи для дощових і талих вод; - застосовувати біологічні методи очищення для зменшення концентрації азотовмісних сполук; - створити систему накопичувальних резервуарів для поступового відведення стоків після злив.
3	Розчинений кисень (періодичне зниження)	- проводити аерацію в найбільш навантажених зонах (біля причалів, складів); - зменшувати органічне навантаження шляхом суворішого контролю за стоками; - створити «зелені буферні зони» на прибережних територіях для природного біофільтраційного ефекту.
4	Загальні коліформні	- здійснювати регулярну санацію та ремонт каналізаційних мереж, щоб запобігти витокам;

	бактерії (Індекс ЛКП)	- забезпечити належне очищення побутових стоків працівників порту; - контролювати дотримання санітарних норм суднами, зокрема правильне поводження з «чорними» та «сірими» водами.
--	-----------------------	---

Виконання наведених заходів дозволить зменшити ризики локальних забруднень, стабілізувати екологічний стан акваторії порту та підвищити відповідність показників якості води встановленим нормативам.

При цьому комплексна система моніторингу дозволяє своєчасно виявляти критичні ділянки та вживати заходів щодо їх локалізації. Зокрема, в останні роки в порту було посилено контроль за скидами зворотних вод, впроваджено сучасні технології пилопригнічення під час перевалки навалювальних вантажів, а також посилено екологічні вимоги до суден, які заходять в акваторію.

Таким чином, результати моніторингу підтверджують необхідність постійного удосконалення природоохоронних заходів, зокрема посилення очищення поверхневого стоку. Це дає змогу знизити ризики деградації водних екосистем і забезпечити баланс між виробничою діяльністю порту та охороною навколишнього середовища.

3.3 Оцінка впливу діяльності порту на стан атмосферного повітря

Оскільки Морський торговельний порт «Південний» є містоутворюючим підприємством для м. Південне Одеської області, його виробнича діяльність має істотний вплив на екологічну ситуацію в населеному пункті.

При здійсненні господарської діяльності на території МТП «Південний» виникають наступні джерела викидів забруднюючих речовин до атмосферного повітря:

- вузли пересипок вагоноперекидачів та магістральних конвеєрів;
- склади при перевантаженні на них вантажу з напіввагонів, з трюму судна, автомашини або з іншого складу;
- штабеля під час зберігання вантажу;

- трюми суден при перевантаженні до них вантажу з напіввагонів, зі складу або з інших трюмів;
- трюми судна, що знаходиться на рейді;
- напіввагони при перевантаженні до них вантажу з трюму судна або зі складу;
- автомашини при перевантаженні до них вантажу з напіввагону, трюму судна;
- цистерни та танки суден;
- контейнера для перевезення зернових, зернобобових, олійних тощо;
- бункери для завантаження зернових, зернобобових, олійних та ін. до зерно-метальної машини.

Спостереження за станом повітряного середовища у м. Південне здійснює Гідрометцентр Чорного та Азовського морів. Враховуючи відсутність у відкритому доступі детальних внутрішніх звітів порту щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, для оцінки стану повітряного середовища доцільно використовувати офіційні статистичні матеріали. Зокрема, дані по м. Південне дозволяють отримати узагальнену картину забруднення атмосферного повітря в зоні впливу порту. Такий підхід відповідає методологічним засадам регіональних екологічних досліджень, коли оцінка стану довкілля здійснюється на основі інтегрованої інформації державної статистики, що охоплює основні показники викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел, обсяги промислових відходів та їх утилізацію. Використання цих даних дає змогу простежити динаміку впливу промислових підприємств, у тому числі і МТП «Південний», на якість атмосферного повітря міста та прилеглої території.

За статистичними даними Управління статистики Одеської області та Департаменту екології та природних ресурсів Одеської облдержадміністрації по м. Південному, динаміка обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря зі стаціонарних джерел має виражений спадний характер упродовж аналізованого періоду (табл. 3.5). Якщо у 2019 році обсяги викидів становили

1900 тонн, то у 2024 році – лише 518,3 тонн, що свідчить про скорочення більш ніж у 3,6 раза.

Таблиця 3.5. Рівні забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Південне, 2023 рік [12]

Забруднююча речовина	Річне середнє значення забруднюючої речовини, мг/м ³	Середньодобові ГДК, мг/м ³	Максимальні разові ГДК, мг/м ³	Максимальний вміст забруднюючої речовини, мг/м ³
Діоксид азоту	0,055	0,04	0,2	0,11
Діоксид сірки	0,09	0,05	0,5	0,06
Пил	0,26	0,15	0,5	0,2
Сірководень	0,004	-	0,008	0,003
Формальдегід	0,012	0,003	0,005	0,04

Особливо різке зниження відбулося у 2021–2022 рр.: з 1521 т у 2021 році до 317,4 т у 2022 році. Це пояснюється як модернізацією виробничих потужностей, так і об'єктивними чинниками зниження обсягів виробничої діяльності в умовах воєнного стану, зміни логістичних ланцюгів та зменшення інтенсивності роботи підприємств портового комплексу. У 2023–2024 рр. спостерігається поступове зростання викидів (324,3 т у 2023 р. та 518,3 т у 2024 р.), що може свідчити про часткове відновлення роботи підприємств та збільшення обсягів перевалки вантажів у морському порту (рис.3.4).

Дані моніторингу атмосферного повітря у м. Південне за 2023 рік свідчать про наявність перевищень нормативів гранично допустимих концентрацій для окремих забруднюючих речовин. Річне середнє значення діоксиду азоту (NO₂) (0,055 мг/м³) перевищує середньодобову ГДК (0,04 мг/м³) у 1,37 рази, а максимальний зафіксований вміст (0,11 мг/м³) у понад 2,5 раза перевищує середньодобову норму, хоча не перевищує максимальну разову ГДК (0,2 мг/м³). Це свідчить про суттєвий вплив викидів транспорту та портової інфраструктури.

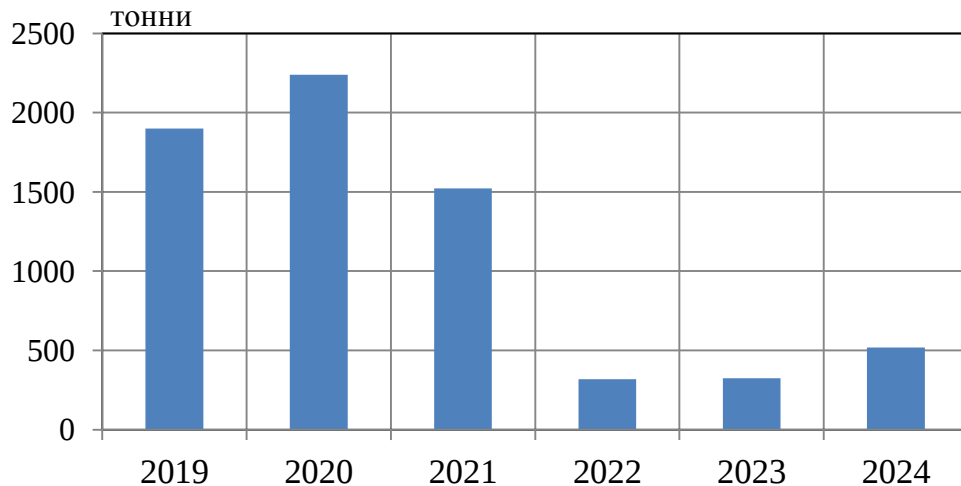


Рис. 3.4. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в м. Південне за 2019-2024 роки [11,12]

Річне середнє значення діоксиду сірки (SO_2) ($0,09 \text{ мг/м}^3$) у 1,8 раза вище за середньодобову ГДК ($0,05 \text{ мг/м}^3$). Водночас, максимальна концентрація ($0,06 \text{ мг/м}^3$) залишається у межах разової ГДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$). Це може бути наслідком використання сірковмісного палива на судах та підприємствах енергетичного забезпечення.

Річне середнє значення концентрації пилу (суспендовані частки) ($0,26 \text{ мг/м}^3$) перевищує середньодобову ГДК ($0,15 \text{ мг/м}^3$) у 1,7 раза, що вказує на систематичне запилення атмосфери, ймовірно пов'язане з перевалкою сипучих вантажів (вугілля, руди, зерна). Максимальне значення ($0,20 \text{ мг/м}^3$) не перевищує разову ГДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$), але є близьким до граничних рівнів.

Концентрації сірководню (H_2S) не перевищують встановлених нормативів. Річне середнє значення ($0,004 \text{ мг/м}^3$) у межах допустимого рівня, а максимальне ($0,003 \text{ мг/м}^3$) удвічі нижче за разову ГДК ($0,008 \text{ мг/м}^3$).

Спостерігається суттєве перевищення концентрації формальдегіду: річне середнє значення ($0,012 \text{ мг/м}^3$) у 4 рази вище за середньодобову ГДК ($0,003 \text{ мг/м}^3$), а максимальний вміст ($0,04 \text{ мг/м}^3$) у 8 разів перевищує разову ГДК ($0,005 \text{ мг/м}^3$). Це найбільш проблемний показник, який може бути пов'язаний із роботою підприємств, що використовують органічні розчинники, паливно-енергетичними процесами та автотранспортом.

Узагальнюючи результати аналізу рівня забруднення м. Південне у 2023 році, треба зазначити, що спостерігаються систематичні перевищення ГДК за діоксидом азоту, діоксидом сірки і особливо за формальдегідом. Найбільш небезпечною ситуація є з формальдегідом, концентрації якого значно перевищують нормативи і створюють підвищений ризик для здоров'я населення. Викиди пилу та діоксиду азоту є типовим наслідком діяльності морського порту «Південний» та пов'язаних з ним промислових об'єктів. Необхідні додаткові заходи з контролю якості палива та впровадження екологічних технологій, а також посилення моніторингу забруднення повітря.

Деревно-чагарникові насадження зменшують несприятливий вплив кліматичних умов на потенціал викидів усіх неорганізованих джерел пилення біля порту. Залежно від напрямку вітру смуги виконують або функцію вітрозахисну, або пилозахисну. На території порту висаджені деревно-чагарникові насадження на боці периметра основних вантажно-розвантажувальних технологічних зон. Насадження переважно листяних порід.

3.4 Оцінка впливу діяльності порту на геологічне середовище та стан земельних ресурсів прибережної території

Діяльність морських портів, зокрема Морського торговельного порту «Південний», здійснює комплексний вплив на земельні ресурси та геологічне середовище прибережної зони. Розвиток портової інфраструктури супроводжується масштабною трансформацією території, що включає:

- вилучення земель для будівництва причалів, складів, під'їзних шляхів, промислових майданчиків;
- порушення ґрунтово-рослинного покриву у процесі підготовчих і будівельних робіт;
- засипку та планування територій із метою розширення портової акваторії, що призводить до зміни природного рельєфу;

- підвищене навантаження на геологічне середовище через ущільнення ґрунтів, підвищення ризику просідань та ерозійних процесів.

Навантаження на земельні ресурси має як прямий характер (зайняття територій під виробничі та транспортні об'єкти), так і опосередкований – через забруднення та деградацію ґрунтів у припортовій зоні. Геологічне середовище також зазнає змін у результаті експлуатації гідротехнічних споруд, днопоглиблювальних робіт і постійного техногенного тиску, що зумовлює зміну фізико-механічних властивостей порід.

Основні фактори впливу порту «Південний» на ґрунти прибережної території:

1. Розвантажувально-навантажувальні роботи. При перевалці сипучих вантажів (вугілля, руди, зернових) частина матеріалів неминуче потрапляє на поверхню ґрунту, спричиняючи його запилення, засолення або хімічне забруднення.

2. Втрати паливно-мастильних матеріалів. У процесі експлуатації техніки та суден можливі розливи дизельного палива, масел, мастил, що призводить до локального накопичення вуглеводнів у ґрунтах.

3. Забруднюючі речовини, що надходять у повітря від портових підприємств і транспорту (пил, оксиди азоту та сірки, сажа, метали), осідають на припортовій території, поступово накопичуючись у ґрунтовому шарі.

4. Потрапляння недостатньо очищених зливових стоків із території порту на прилеглі ділянки зумовлює надходження у ґрунт нафтопродуктів, важких металів і біогенних елементів.

5. Будівельно-експлуатаційні роботи. Розширення інфраструктури порту, будівництво нових причалів, складів та доріг супроводжується порушенням ґрунтового покриву та його деградацією (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Наслідки забруднення ґрунтового покриття в прибережній території порту

Найпоширеніші забруднювачі ґрунтів припортових територій:

- нафтопродукти та вуглеводні (наслідок роботи портової техніки, автотранспорту, суден);
- важкі метали (свинець, кадмій, мідь, цинк, хром, нікель), які надходять із викидів промислових підприємств, транспорту та розвантажувальних операцій;
- сульфати та хлориди, що утворюються внаслідок контакту морської води та портових процесів із ґрунтами;
- органічні забруднювачі (феноли, СПАР), пов'язані з технічними втратами під час експлуатації обладнання.

Особливу увагу слід приділити тому, що порт «Південний» розташований у межах прибережної зони Малевого Аджалицького лиману. Тут ґрунти виконують роль буферного бар'єру між інтенсивною господарською діяльністю

та водною екосистемою, а їхнє забруднення становить потенційну загрозу для стану лиману.

Вплив господарської діяльності порту на геологічне середовище зведено до мінімуму у зв'язку з реалізацією комплексу інженерно-технічних заходів:

- влаштування асфальтобетонного покриття проїздів, складських майданчиків тощо;
- облаштування газонів з посівом трав на території, не зайнятій спорудами та проїздами; зміцнення укосів посівом трав, влаштування пішохідних доріжок;
- всі види робіт ведуться строго у межах землевідведення;
- збирання та направлення в мережу дощової каналізації всього об'єму поверхневих стічних вод з технологічних майданчиків та покриттів проїздів.

Для максимального зниження негативного впливу на геологічне середовище, земельні ресурси та ґрунтовий покрив передбачені наступні організаційні заходи:

- регулярне прибирання території від сміття з його вивезенням за договорами зі спеціалізованими ліцензованими організаціями;
- періодичне поновлення посадки газонів;
- регулярний контроль роботи систем дощової та господарсько-побутової каналізації;
- дотримання заходів, що дозволяють знизити ризик аварій, пов'язаних із розливами забруднюючих речовин (нафтопродуктів, стічних вод) на відкритих ділянках території порту.

3.5 Оцінка впливу діяльності порту на рослинний і тваринний світ та середовище їх існування

Діяльність морського торговельного порту «Південний» справляє багатогранний вплив на біотичні компоненти довкілля – рослинний і тваринний світ, а також на умови їх існування. Прибережні екосистеми Чорного моря та

Малого Аджалицького лиману є особливо вразливими до техногенного навантаження, яке формується внаслідок портових операцій, транспортування вантажів, функціонування інфраструктури та супутньої промислової діяльності.

Основні фактори впливу порту на біоту прибережної зони наступні:

1. **Фізичне перетворення природного середовища.** Будівництво та розширення гідротехнічних споруд призводить до знищення або трансформації природних біотопів, зменшення площі прибережних луків і степових ділянок, які є оселищем для багатьох видів флори і фауни.

2. Хімічне забруднення. Викиди та скиди забруднюючих речовин (нафтопродукти, важкі метали, біогенні елементи, органічні сполуки) негативно впливають на флору і фауну. Токсиканти здатні акумулюватися у ґрунтах, донних відкладах і живих організмах, що викликає порушення процесів росту, розмноження та міграційних циклів.

3. Акустичне та вібраційне навантаження. Робота портових механізмів, транспортних засобів і суден створює постійний шумовий тиск, який відлякує тварин, знижує щільність популяцій птахів, дестабілізує поведінку риб і морських ссавців.

4. Механічні впливи. Діяльність суден (рух, якірні стоянки, днопоглиблювальні роботи) призводить до руйнування донних біоценозів, підвищення каламутності води, що обмежує фотосинтетичну активність водоростей і макрофітів.

5. Біологічні загрози. Через баластні води суден відбувається занесення інвазійних видів, які витісняють місцеві популяції та змінюють структуру екосистем.

Вплив на рослинність. У припортовій зоні відбувається деградація природної рослинності внаслідок забудови, ущільнення ґрунтів та забруднення атмосферного повітря. Атмосферні випадіння сірки, азоту, важких металів негативно впливають на стійкість рослинних угруповань. У прибережних водах спостерігається зменшення чисельності та видового складу макрофітів, що виконують роль природних біофільтрів.

Вплив на тваринний світ.

Наземні види. Зростання антропогенного навантаження ускладнює існування дрібних ссавців, плазунів і амфібій, призводить до зменшення їхньої чисельності.

Орнітофауна. Шумове забруднення та інтенсивний рух транспорту знижують щільність гніздових і мігруючих птахів. У зоні впливу порту відмічається поступове витіснення чутливих видів птахів і збільшення частки синантропних видів (чайки, голуби, вороніві).

Водна фауна. У акваторії порту відбувається зниження різноманіття риб за рахунок чутливих до забруднення видів та переважання більш толерантних форм. Накопичення у воді й донних відкладах важких металів і вуглеводнів негативно впливає на розвиток молюсків, ракоподібних і планктону.

Враховуючи зазначене, треба навести можливі негативні наслідки для середовища існування представників флори і фауни на прибережній території порту:

- фрагментація та деградація природних біотопів;
- зменшення біорізноманіття та скорочення чисельності чутливих видів;
- порушення міграційних шляхів риб і птахів;
- підвищення екологічної напруженості в припортовій зоні;
- ризик втрати рідкісних і червонокнижних видів флори та фауни (табл.3.6).

Оцінюючи вплив діяльності морського торговельного порту «Південний» на біоту прибережної зони, можна зробити висновок, що портові процеси мають комплексний і різноспрямований характер впливу на флору та фауну. Найбільш суттєві зміни пов'язані з трансформацією природних біотопів, забрудненням водного та повітряного середовища, занесенням інвазійних видів та механічним руйнуванням донних екосистем. Разом з тим, впровадження ефективної системи екологічного менеджменту, дотримання міжнародних природоохоронних стандартів та реалізація заходів з охорони довкілля дозволяють знизити негативний тиск на біорізноманіття та забезпечити умови

для сталого функціонування порту. Це вказує на необхідність комплексного підходу, де поєднуються технічні, організаційні та екологічні рішення, що спрямовані на збереження природних ресурсів і стабільність екосистем прибережної території.

Таблиця 3.6. Основні фактори впливу діяльності порту «Південний» на біоту прибережної території

Фактор впливу	Об'єкти впливу	Основні наслідки
Фізичне перетворення територій (будівництво, розширення портових споруд)	Прибережна рослинність, наземні тварини, місця гніздування птахів	Знищення природних біотопів, фрагментація екосистем, втрата оселищ
Хімічне забруднення (нафтопродукти, важкі метали, органічні речовини)	Водна фауна (риби, моллюски, ракоподібні), рослинність	Токсичний вплив, зниження чисельності чутливих видів, накопичення токсикантів у трофічних ланцюгах
Шум і вібрація від роботи портової техніки та суден	Птахи, дрібні ссавці, риби	Витіснення чутливих видів, зниження чисельності, зміни у міграційній поведінці
Механічні впливи (судноплавство, днопоглиблення, якірні стоянки)	Донні біоценози, водорості, планктон	Руйнування донних екосистем, підвищення каламутності води, зменшення фотосинтетичної активності
Занесення інвазійних видів із баластними водами	Місцеві види флори і фауни	Витіснення аборигенних видів, зміна структури екосистем, втрата біорізноманіття
Атмосферне забруднення (NO ₂ , SO ₂ , пил, формальдегід тощо)	Рослинність, наземні тварини	Пригнічення росту рослин, деградація зелених насаджень, погіршення умов існування фауни

Комплекс організаційно-технічних та природоохоронних заходів дозволяє виключити скидання господарсько-побутових стічних вод, лляльних (нафтовмісних) вод та сміття з суден до акваторії. Крім того, вже наявний значний рівень фонового техногенного навантаження в районі розташування Морського торговельного порту «Південний», внаслідок чого тваринний світ

вже перетворений постійним шумовим впливом або адаптований до нього. За дотримання природоохоронних заходів, відсутності аварійних ситуацій, суттєвого зниження видового розмаїття та чисельності орнітофауни та ссавців під час проведення подальшої господарської діяльності на території порту не очікується.

Заходи з охорони об'єктів рослинного та тваринного світу.

Рослинний світ. З метою мінімізації негативних впливів на рослинний покрив території порту та його околиць при господарській діяльності потрібні:

- висаджування рослин з метою поступового створення зелених буферних зон для мінімізації пилення;
- суворе дотримання правил пожежної безпеки;
- виконання заходів щодо збереження рослинного покриву у зоні впливу порту(максимально використовувати існуючі під'їзні дороги, складські майданчики та ін.);
- здійснення регулярного очищення (поливу) від пилу території порту, технологічних проїздів, що мають рівне та тверде покриття;
- облік сили та спрямування вітру при здійсненні перевалки сипучих вантажів;
- а також інші заходи, спрямовані на зниження надходження вугільного та іншого пилу в атмосферне повітря і впливають на рослинний покрив як на один і компонентів природного середовища.

Природоохоронна (стабілізація субстратів, регулювання гідротермічного режиму, відновлення біосферних функцій), соціально-економічна (ресурсна, естетична, етно-екологічна, інформаційна), технічна (технологічна безпека) роль рослинного покриву вимагає його відновлення та розширення (висаджування рослин з метою поступового створення схильних до можливого впливу пилення. Деревно-чагарникові насадження зменшують несприятливий вплив кліматичних впливів на потенціал викидів усіх неорганізованих джерел пилення. Залежно від напрямку вітру смуги виконують або функцію вітрозахисну, або пилозахисну. При цьому конструкція смуги поступово

змінюватиметься від продуваної до непродувної. При необхідності визначення додаткових місць розташування зон висадки рослин буде здійснюватися на підставі даних моніторингових досліджень.

Тваринний світ. Зважаючи на те, що район господарської діяльності порту «Південний» та його околиці не є місцем міграційних концентрацій птахів, поява мігруючих птахів матиме транзитний характер, за невисокої щільності розподілу. Район не є також місцем масового розмноження птахів у літній період року, чисельність резидентної фауни всіх груп птахів тут також низька. Для зниження світлового впливу на орнітофауну передбачені заходи:

- відключення освітлювальної апаратури, що не використовується;
- правильне орієнтування світлових приладів загального, чергового, аварійного, охоронного та іншого освітлення;
- недопущення горизонтальної спрямованості кращих прожекторів;
- використання освітлювальних приладів з кожухами, що обмежують світло;
- встановлення непрозорих світломаскуючих екранів на шляхах небажаного поширення світла.

При цьому для зменшення можливої шкоди об'єктам тваринного світу та збереження оптимальних умов їх існування передбачені наступні заходи:

- виконання всіх вимог природоохоронного законодавства, а також «Міжнародної конвенції щодо запобігання забрудненню з суден», МАРПОЛ 73/78;
- організація виробничого екологічного контролю та моніторингу;
- організація контролю за вмістом забруднюючих речовин у воді в рамках виробничого екологічного контролю та моніторингу з метою виявлення ненавмисних витоків забруднюючих речовин із суден та технічних засобів під час перевалки вантажів.

РОЗДІЛ 4

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ»

4.1 Функціонування комплексу очисних споруд у системі екологічної безпеки порту

На ДП «МТП «Південний» функціонує сучасний комплекс очисних споруд (КОС), який виконує ключову роль у забезпеченні екологічної безпеки виробничих процесів та раціональному використанні водних ресурсів. Основним його завданням є очищення зливових та виробничих стічних вод перед їх повторним використанням у господарсько-технологічних потребах порту.

До складу комплексу очисних споруд входить сім насосних станцій та понад два десятки спеціалізованих споруд різного призначення. Важливим елементом комплексу є установки знесолення води методом зворотного осмосу, які вперше серед підприємств України були застосовані саме в порту «Південний». Це дозволяє досягати високих показників очищення та забезпечувати різні рівні якості води залежно від технологічних потреб порту (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Комплекс очисних споруд МТП «Південний»

Стічні води надходять до комплексу з виробничих і загальних територій, включаючи дощові та талі води, стоки від гідрозмиву доріг, котельні, автотранспортних мийок, відстійників та мереж зливної каналізації, у тому числі вугільно-рудного комплексу вагоноперекидачів. Прийняті стоки проходять багатоступеневу очистку із застосуванням сучасних хімічних реагентів та технологій для видалення завислих речовин і шкідливих домішок (рис. 4.2).

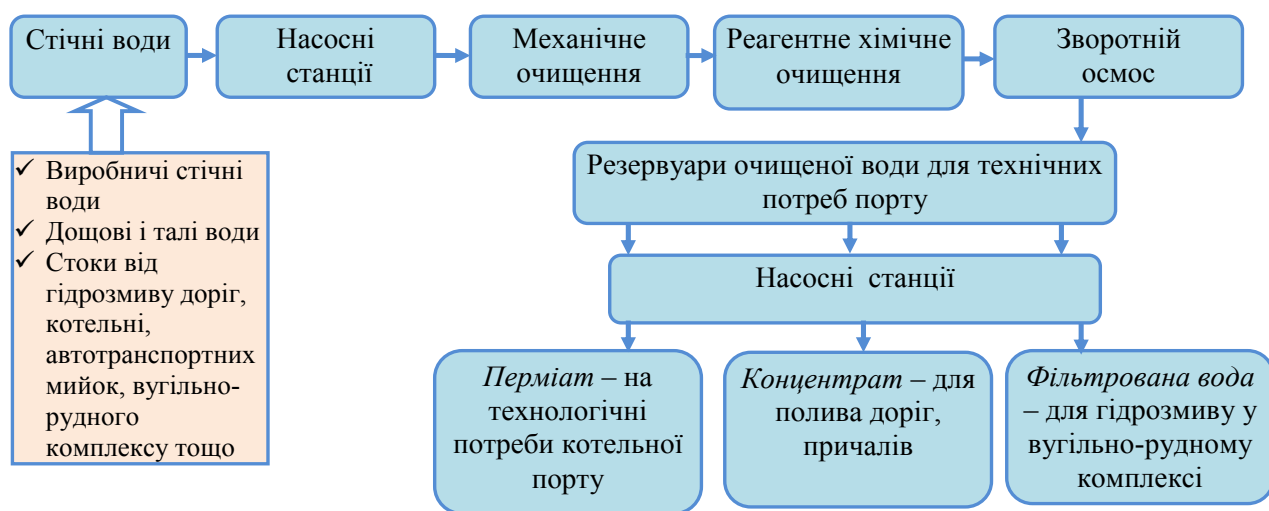


Рис. 4.2. Блок-схема роботи комплексу очисних споруд МТП «Південний»

У результаті отримуються очищені технічні води, різної якості та об'єму в залежності від потреб підприємства, які накопичуються в спеціальних резервуарах і розподіляються насосними станціями відповідно до потреб різних підрозділів порту:

- перміат – на технологічні потреби котельної «Центральна»;
- концентрат – на 5-й причал в місце бункеровки автоцистерн (для полива доріг, причалів);
- фільтрована вода – на технологічні потреби (гідрозмив) вугільно-рудного комплексу вагоноперекидачів.

Наявність такого комплексу очисних споруд дає змогу не лише мінімізувати негативний вплив діяльності порту на довкілля, а й досягати значної економії водних ресурсів завдяки повторному використанню очищених

стоків. Це робить виробничий процес більш екологічно безпечним, ефективним та відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

4.2 Перспективи впровадження сучасних технологій очищення та моніторингу

Сучасні тенденції у сфері портової діяльності вимагають від великих морських транспортних вузлів поєднання економічної ефективності з високими екологічними стандартами. Морський торговельний порт «Південний», будучи одним із провідних портів України, має стратегічне значення для держави, а тому формування та впровадження інноваційних природоохоронних рішень є важливим чинником забезпечення його сталого розвитку. Однією з ключових передумов зниження антропогенного навантаження на довкілля виступає модернізація систем очищення та впровадження сучасних технологій екологічного моніторингу.

1. Технології очищення стічних вод і зменшення викидів. Перспективним напрямом для порту є вдосконалення локальних очисних споруд із застосуванням мембранних технологій, біореакторів та систем адсорбційної очистки, що дозволяють ефективно вилучати нафтопродукти, феноли, важкі метали та інші токсиканти. Крім того, актуальним є використання систем пилогазоочистки на перевантажувальних комплексах для зменшення викидів пилу, діоксиду азоту, сірки та інших забруднювачів в атмосферу.

2. Інноваційні технології моніторингу. У світовій практиці активно застосовуються системи автоматизованого екологічного моніторингу (АСЕМ), що забезпечують безперервний контроль за якістю води, повітря та ґрунтів у режимі реального часу. Для порту «Південний» доцільним є встановлення стаціонарних екологічних станцій із сенсорними приладами, що фіксують рівні нафтопродуктів, розчиненого кисню, біогенних елементів та токсичних домішок. Доповненням до них можуть бути мобільні лабораторії для оперативного реагування на аварійні ситуації. Перспективним є також

використання супутникового моніторингу та безпілотних літальних апаратів (дронів) для виявлення локальних розливів нафтопродуктів та оцінки стану прибережної екосистеми.

3. Перспективи цифровізації екологічного контролю. Суттєві можливості відкриває впровадження цифрових платформ для збору та обробки екологічних даних. Такі системи можуть об'єднувати інформацію з різних джерел (датчики моніторингу, лабораторні дослідження, статистика) і дозволяти як адміністрації порту, так і громадськості отримувати актуальні дані у відкритому доступі. Це відповідає європейським принципам екологічної прозорості та сприяє підвищенню довіри з боку місцевої громади (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Перспективні технології очищення та моніторингу для порту «Південний»

Напрямок	Технологія / рішення	Основні переваги для порту «Південний»
Очищення стічних вод	Мембранні біореактори (MBR)	Високий ступінь очищення; видалення біогенних елементів і токсичних домішок; компактність системи
	Адсорбційні фільтри на активованому вугіллі	Ефективне видалення фенолів, нафтопродуктів та органічних речовин
	Удосконалення системи замкненого водообігу	Мінімізація скиду стічних вод в акваторію порту; економія водних ресурсів
Зменшення викидів в атмосферу	Електрофільтри та скрубери	Зниження концентрацій пилу, діоксиду сірки та азоту під час перевантаження вантажів
	Пилопригнічувальні системи (водяні туманоутворювачі)	Зменшення запиленості на відкритих терміналах, покращення умов праці
Моніторинг води, атмосферного повітря і ґрунтів	Автоматизовані станції моніторингу (АСЕМ)	Цілодобовий контроль якості води та ґрунтів у режимі реального часу
	Мобільні екологічні лабораторії	Оперативне реагування на аварійні забруднення, можливість швидкого аналізу на місці
	Біосенсорні системи	Виявлення токсичних речовин у низьких концентраціях; рання діагностика забруднень
Авіа- та супутниковий моніторинг	Використання дронів із камерами та датчиками	Контроль за акваторією та прибережними територіями; виявлення розливів нафтопродуктів
	Супутниковий екологічний моніторинг	Оцінка масштабів забруднення акваторії; контроль стану прибережних екосистем

Перспективи впровадження сучасних технологій очищення та моніторингу в порту «Південний» полягають у поєднанні інженерно-технічних рішень із системами цифрового управління, що дозволить мінімізувати вплив порту на довкілля і створити передумови для сталого розвитку морської транспортної інфраструктури України.

Важливою складовою екологічної діяльності порту «Південний» є впроваджена система екологічного менеджменту, яка відповідає міжнародному стандарту ISO 14001:2015. Її функціонування дозволяє здійснювати системний підхід до управління екологічними аспектами діяльності підприємства, забезпечувати контроль за впливом на навколишнє середовище, вчасно реагувати на ризики та запобігати екологічним інцидентам.

Разом із тим, сучасні виклики та тенденції розвитку портової галузі вимагають подальшого удосконалення цієї системи. Зокрема, перспективними напрямками модернізації є:

- посилення цифровізації системи екологічного менеджменту, зокрема використання автоматизованих онлайн-платформ для збору, обробки та аналізу даних моніторингу;
- інтеграція принципів циркулярної економіки у портову діяльність (повторне використання ресурсів, мінімізація відходів, перехід до більш екологічних технологій перевалки вантажів);
- розширення сфери охоплення СЕМ із урахуванням нових видів діяльності та потенційних ризиків, зокрема у сфері енергоспоживання, поводження з небезпечними вантажами та адаптації до кліматичних змін;
- поглиблення взаємодії з зацікавленими сторонами – місцевими органами влади, громадськими організаціями та науковими установами – з метою прозорості та підвищення довіри до екологічної політики порту;
- постійне підвищення кваліфікації персоналу у сфері екологічного менеджменту та впровадження культури екологічної відповідальності на всіх рівнях управління (табл. 4.2).

Таблиця. 4.2. Напрями удосконалення системи екологічного менеджменту порту «Південний»

Напрямок удосконалення	Суть заходів	Очікуваний результат
Цифровізація СЕМ	Впровадження автоматизованих онлайн-платформ для збору та аналізу екологічних даних	Підвищення оперативності контролю та зниження ризику екологічних інцидентів
Циркулярна економіка	Повторне використання ресурсів, мінімізація відходів, оптимізація логістики	Зменшення екологічного навантаження та економія ресурсів
Розширення охоплення СЕМ	Включення нових аспектів: енергоспоживання, небезпечні вантажі, кліматичні ризики	Більш комплексний підхід до управління впливом на довкілля
Взаємодія із зацікавленими сторонами	Співпраця з місцевими органами влади, громадами та науковими установами	Прозорість та підвищення довіри до екологічної політики порту
Підвищення кваліфікації персоналу	Навчання працівників принципам ISO 14001:2015 та сучасним екотехнологіям	Формування культури екологічної відповідальності на всіх рівнях

Таким чином, удосконалення системи екологічного менеджменту відповідно до вимог ISO 14001:2015 сприятиме підвищенню ефективності природоохоронних заходів, дозволить порту «Південний» відповідати сучасним міжнародним стандартам та інтегруватися у глобальну ініціативу розвитку «зелених портів».

4.3 Міжнародний досвід формування «зелених портів» та можливості його адаптації в Морському торговельному порту «Південний»

У світовій практиці дедалі більшого значення набуває концепція «зелених портів», яка базується на принципах сталого розвитку, скорочення негативного впливу на довкілля та впровадження енергоефективних технологій у морських транспортних вузлах. Провідні порти світу активно інтегрують екологічні стандарти, розробляють інноваційні програми управління відходами, застосовують альтернативні джерела енергії та цифрові системи моніторингу.

Прикладом є порт Роттердам (Нідерланди), який реалізує масштабні проєкти з переходу на відновлювану енергетику, розвиток інфраструктури для використання водню та біопалива, а також впровадження систем

енергоефективного освітлення й управління логістичними потоками за допомогою «розумних технологій». Порт Гамбург (Німеччина) є одним із лідерів у сфері скорочення викидів парникових газів завдяки розвитку електрифікації терміналів, використанню енергозберігаючих кранів та встановленню систем берегового живлення суден (shore-to-ship power), які дозволяють суднам отримувати електроенергію від суші, не використовуючи дизельні генератори. У порту Лос-Анджелес (США) діє комплексна стратегія «Clean Air Action Plan», яка передбачає поступове виведення дизельної техніки, розвиток електротранспорту та застосування гібридних буксирів.

Суттєву увагу міжнародні порти приділяють системам управління якістю навколишнього середовища. Зокрема, більшість провідних портів сертифіковані за стандартами ISO 14001:2015, а також інтегрують підходи ESG-звітності, що дозволяє поєднати екологічні, соціальні та управлінські аспекти у стратегії розвитку. Крім того, розробляються цифрові «зелені карти портів», де відображаються дані щодо рівня забруднення повітря, якості води, шумового навантаження та інших екологічних параметрів.

Адаптація цього досвіду в Україні, зокрема в морському торговельному порту «Південний», є перспективним напрямом підвищення екологічної безпеки. Зважаючи на наявність власного комплексу очисних споруд та системи екологічного менеджменту, порт може розвивати інфраструктуру для забезпечення системи берегового живлення з метою зниження викидів від суден на стоянці, впроваджувати пілотні проекти з використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, вітрогенератори для енергозабезпечення адміністративних та технічних об'єктів), а також удосконалювати цифровий моніторинг за якістю води, повітря та ґрунтів (табл. 4.3).

Таблиця 4.3. Міжнародний досвід «зелених портів» та можливості його адаптації в МТП «Південний»

Країна, порт	Ключові екологічні практики	Результати впровадження	Можливості адаптації в МТП «Південний»
Роттердам (Нідерланди)	Використання відновлюваних джерел енергії (водень, біопаливо, сонячні панелі), «розумна» логістика	Зменшення викидів CO ₂ , підвищення енергоефективності, цифрова прозорість екологічних даних	Встановлення сонячних панелей на адмінбудівлях, пілотні проєкти з водневою інфраструктурою, розвиток цифрового моніторингу
Гамбург (Німеччина)	Системи берегове живлення суден, електрифікація терміналів, використання енергоощадних кранів	Зниження викидів від суден у порту, скорочення шуму та вібрацій	Створення інфраструктури системи берегового живлення для суден, заміна дизельної техніки на електричну
Лос-Анджелес (США)	Програма «Clean Air Action Plan», поступове виведення дизельної техніки, впровадження гібридних буксирів, електротранспорт	Значне скорочення викидів NO _x , SO ₂ , CO ₂ , підвищення якості повітря	Розвиток електротранспорту та гібридних буксирів, модернізація автопарку порту
Сінгапур (Сінгапур)	Автоматизація та цифровий екологічний моніторинг, система збору та утилізації відходів суден	Зниження навантаження на довкілля, підвищення ефективності управління відходами	Впровадження інтегрованої системи онлайн-моніторингу стану повітря, води і ґрунтів; удосконалення системи збору відходів
Антверпен (Бельгія)	Участь у програмі EcoPorts, екологічна сертифікація, розвиток циркулярної економіки	Підвищення репутації, залучення інвестицій, сталість розвитку	Вступ МТП «Південний» до ініціатив EcoPorts, розробка екологічних звітів за міжнародними стандартами (ESG)

Додатковим кроком може стати участь порту у міжнародних екологічних програмах та ініціативах, таких як EcoPorts (Європейська морська організація ESPO), що дозволить інтегрувати український досвід у світовий контекст та залучати інвестиції на екологічні проєкти. У перспективі «зелений порт» «Південний» може стати флагманом у Чорноморському регіоні з точки зору впровадження екологічних інновацій, демонструючи приклад відповідального ставлення до довкілля та ресурсоефективного розвитку.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ МОРСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ» НА СТАН ДОВКІЛЛЯ

5.1 Економічні збитки від забруднення акваторії порту

Забруднення акваторії морського порту призводить не лише до екологічних, а й до значних економічних втрат. Витрати, що виникають у результаті негативного впливу на морське середовище, умовно можна поділити на прямі та непрямі.

Прямі збитки пов'язані з необхідністю ліквідації наслідків забруднення, проведенням аварійно-рятувальних робіт, очищенням акваторії від нафтопродуктів, сміття чи інших небезпечних речовин. До цієї групи також належать витрати на відновлення біоресурсів (запуск мальків риби, відновлення прибережної рослинності), утримання спеціалізованої техніки та обладнання для ліквідації аварійних розливів.

Непрямі збитки мають більш комплексний характер і проявляються у довгостроковій перспективі. Серед них:

- зниження продуктивності рибних запасів у припортовій зоні та, як наслідок, скорочення доходів рибальських господарств;
- погіршення рекреаційної привабливості прибережної території та зменшення надходжень від туризму;
- зростання витрат на охорону здоров'я населення через збільшення захворювань, пов'язаних із впливом забрудненого середовища;
- зниження інвестиційної привабливості порту у випадку регулярних екологічних порушень, що негативно впливає на його імідж на міжнародному рівні.

У міжнародній практиці економічні збитки від забруднення акваторії портів часто оцінюються за методикою економічної оцінки відновлюваних ресурсів та розрахунку компенсаційних платежів. В Україні подібні розрахунки

здійснюються відповідно до «Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів», затвердженої наказом Мінприроди України №389 від 20.07.2009 року.

Для умов порту «Південний» потенційні економічні збитки можна оцінити через:

1. Обсяг забруднюючих речовин, що потрапляють у воду (нафтопродукти, важкі метали, завислі речовини).
2. Тривалість та площу впливу забруднення.
3. Вартість заходів з ліквідації наслідків.
4. Втрати економічних суб'єктів (рибальських господарств, рекреаційного сектору).

Дослідження показують, що навіть незначні викиди нафтопродуктів у водне середовище призводять до багатомільйонних збитків у довгостроковому вимірі. Наприклад, розлив 1 тонни нафти здатен вивести з господарського використання десятки гектарів акваторії та знищити біоресурси на десятки років.

Отже, економічні збитки від забруднення акваторії порту є значними і потребують системного обліку. Впровадження ефективної системи екологічного менеджменту, регулярний моніторинг стану води та своєчасне реагування на аварійні ситуації є ключовими інструментами мінімізації таких втрат.

5.2 Визначення економічних збитків від забруднення акваторії порту

У 2023 році державними екологічними інспекторами під час обстеження акваторії порту було зафіксоване забруднення акваторії нафтопродуктами на відстані від берега 6 метрів.

Встановлено, що поверхня води покрита суцільним шаром нафти, яку видно при хвилюванні водної поверхні, забарвлення нафтової плівки темне,

темно-коричневе, приблизна площа забруднення склала 1820 м². Держінспекторами в присутності представника порту проведено відбір проб вод у місці спостереження забруднення. Відповідно до Протоколу вимірювання показників складу та властивостей вод, у відібраних пробах виявлено перевищення ГДК нафтопродуктів.

Ліквідація забруднення здійснювалася нафтосміттєзбирачами, якими зібрано 1065 літрів суміші води з нафтопродуктом. Також при плановому огляді акваторії порту державним інспектором виявлено забруднення поверхні води сміттям. Склад сміття при зовнішньому огляді: папір, використані пластикові пляшки, ганчір'я, тирса. Зовнішнім оглядом коефіцієнт K_x встановлений рівним 3.

За результатами аналізу складу сміття встановлена наявність нафтопродуктів в кількості 12,3 г в 1 кг ганчір'я. Для збирання сміття було використане судно-сміттєзбірник. При цьому зібрано 113 кг сміття.

Оцінка економічного збитку внаслідок забруднення водних об'єктів виконується на основі Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів [33].

1. Визначимо розмір збитків від забруднення вод акваторії потру нафтопродуктами. Загальна маса нафти, скинутої у водний об'єкт M_H , визначається за формулою

$$M_H = M_{\Pi} / (1 - \varepsilon), \quad (5.1)$$

де M_{Π} – маса нафтової плівки визначається за формулою

$$M_{\Pi} = M_{\Pi m} \cdot S \cdot 10^{-6}, \text{ т}, \quad (5.2)$$

де $M_{\Pi m}$ – питома маса нафти на 1 м² поверхні води, г/м², яка визначається згідно [33];

S – площа поверхні води, забрудненої нафтою, м².

ε – частка нафти, що розчинена і емульгована у воді. Для водойм $\varepsilon = 0,15$; для водостоків $\varepsilon = 0,11$.

$$M_{\Pi} = 2,4 \cdot 1820 \cdot 10^{-6} = 0,0044 \text{ т.}$$

$$M_H = 0,0044 / (1 - 0,11) = 0,0049 \text{ т.}$$

Розрахунок розмірів відшкодування збитків, заподіяних водним об'єктам (морські води) внаслідок забруднення речовинами у чистому вигляді здійснюється за формулою

$$З_H = K_c \cdot K_{\text{ц}} \cdot K_{\text{я}} \cdot K_{\text{б}} \cdot K_{\text{д}} \cdot k_3 (M_H \cdot \gamma_H), \quad (5.3)$$

де $K_c = 3$ – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі при самовільному чи аварійному скиді;

$K_{\text{ц}}$ – коефіцієнт, що враховує цінність морської акваторії;

$K_{\text{я}}$ – коефіцієнт, що враховує якісну різноманітність морських вод;

$K_{\text{б}}$ – коефіцієнт, що враховує фактор батиметричних умов району забруднення;

$K_{\text{д}}$ – коефіцієнт, що враховує вплив гідродинамічного фактора;

$k_3 = 3$ – коефіцієнт ураженості морського середовища;

γ_i – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини, грн/т.

Коефіцієнти згідно [33] будуть дорівнювати:

$$K_c = 3; K_{\text{ц}} = 1,3; K_{\text{я}} = 1,2; K_{\text{б}} = 0,9; K_{\text{д}} = 1,15; k_3 = 3.$$

Питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини γ_i визначається згідно формули:

$$\gamma_i = \gamma \cdot A_i, \text{ де } \gamma = 3076,16 \text{ грн/т (у 2023 році).}$$

Показник відносної небезпечності $A_i = 1/\text{ГДК}_i$ приймається для нафтопродуктів $A_{\text{нафт}} = 20$ [18].

$$\text{Отже } \gamma_{\text{нафт}} = 3076,16 \cdot 20 = 61523,2 \text{ грн./т.}$$

Звідси визначаємо розмір відшкодування збитків:

$$З_H = 3 \cdot 1,3 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 3 \cdot (0,0049 \cdot 61523,2) = 4380,69 \text{ грн.}$$

2. Розрахунок розмірів відшкодування збитків, заподіяних водним об'єктам внаслідок забруднення плаваючими відходами або сміттям здійснюється за формулою

$$З = K_x \cdot k_3 \cdot M_{\text{см}} \cdot \gamma \cdot 10^{-3}, \quad (5.4)$$

де Z – розмір відшкодування збитків, грн.;

K_x – коефіцієнт, що характеризує ступінь забрудненості поверхні води відходами або сміттям, згідно [33] та зовнішнім оглядам $K_x = 3$.

$k_3 = 3$ – коефіцієнт ураженості морського середовища;

M_{cm} – маса відходів або сміття, кг.

$\gamma = 3076,16$ грн/т.

$$Z_{cm} = 3 \cdot 3 \cdot 113 \cdot 3076,16 \cdot 10^{-3} = 3128,45 \text{ грн.}$$

Так як плаваючі відходи забруднені нафтопродуктами, розраховуємо також збитки від нафтового забруднення з використанням формули (5.3):

$$Z_{H,cm} = K_c \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma} \cdot K_{\delta} \cdot k_3 (M_H \cdot \gamma_H).$$

При цьому $M_H = 12,3 \cdot 113 \cdot 10^{-6} = 0,0013899$ т.

Визначаємо розмір відшкодування збитків:

$$Z_{H,cm} = 3 \cdot 1,3 \cdot 1,2 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 3 \cdot (0,0013899 \cdot 61523,2) = 1245,60 \text{ грн.}$$

Загальний розмір шкоди від забруднення акваторії порту нафтопродуктами та плаваючими відходами наведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Розрахунок загального розміру шкоди від забруднення акваторії порту

Вид забруднення	Сума відшкодування збитків, грн
Забруднення нафтопродуктами	4380,69
Забруднення плаваючими відходами та сміттям	3128,45
Нафтове забруднення плаваючих відходів та сміття	1245,60
Всього	8754,74

Отже загальний розмір шкоди, заподіяної державі в наслідок порушення законодавства про охорону та використання водних ресурсів складе 8754,74 гривень.

5.3 Економічні та соціальні аспекти екологізації діяльності Морського торговельного порту «Південний»

Екологізація діяльності морського торговельного порту «Південний» є важливим елементом забезпечення його довгострокової конкурентоспроможності, стійкого розвитку та соціальної відповідальності. Сучасна портова інфраструктура не може функціонувати ізольовано від екологічних вимог, адже міжнародні стандарти судноплавства та логістики передбачають інтеграцію екологічних критеріїв у виробничо-господарську діяльність. Це зумовлює необхідність поєднання економічних інтересів підприємства з вимогами охорони довкілля та соціальними очікуваннями громади.

З економічної точки зору, екологічні інвестиції у порту забезпечують низку позитивних ефектів. По-перше, впровадження енергоефективних технологій, сучасних систем очищення та повторного використання води дозволяє скорочувати операційні витрати на енергоресурси й водопостачання. По-друге, завдяки впровадженню міжнародних стандартів екологічного менеджменту (ISO 14001:2015), порт отримує додаткові переваги у співпраці з іноземними партнерами, які дедалі частіше віддають перевагу компаніям із високим рівнем екологічної відповідальності. По-третє, реалізація природоохоронних програм дозволяє уникати фінансових санкцій за порушення екологічного законодавства та підвищує інвестиційну привабливість підприємства. Таким чином, екологізація діяльності порту є не лише витратами, але й інструментом підвищення його фінансової стійкості та рентабельності.

Соціальні аспекти екологізації діяльності порту також мають вагоме значення. Оскільки МТП «Південний» є містоутворюючим підприємством для м. Південне, його вплив поширюється на життєвий рівень та добробут місцевого населення. Реалізація екологічних програм сприяє покращенню якості повітря, води та ґрунтів, що безпосередньо впливає на здоров'я мешканців та зниження екологічних ризиків. Крім того, підприємство формує нові робочі місця, пов'язані з управлінням відходами, моніторингом довкілля,

впровадженням нових технологій очищення та відновлюваної енергетики. Важливою складовою соціальної відповідальності є й комунікація з громадськістю – інформування населення про стан довкілля, реалізацію природоохоронних заходів та перспективи розвитку порту (табл. 5.2).

Таблиця 5.2. Економічні та соціальні переваги екологізації діяльності порту
«Південний»

Напрямок	Основні переваги	Приклади реалізації
Економічні	Зниження операційних витрат за рахунок енерго- та ресурсоефективності. Зменшення штрафів та платежів за забруднення. Підвищення інвестиційної привабливості. Доступ до міжнародних тендерів та грантів.	Використання очищених стічних вод для господарських потреб . Впровадження технологій енергозбереження. Сертифікація за ISO 14001:2015.
Соціальні	Поліпшення стану довкілля та здоров'я населення. Створення нових робочих місць у сфері екологічного менеджменту. Підвищення екологічної обізнаності працівників. Покращення іміджу порту серед громадськості.	Програми навчання та тренінги для персоналу. Інформування місцевої громади про екологічну політику та досягнення. Підтримка місцевих екологічних ініціатив.

Особливої уваги заслуговує освітньо-просвітницький аспект: екологічна політика порту передбачає підвищення обізнаності працівників щодо вимог сталого розвитку, організацію навчань і тренінгів з питань безпеки довкілля, енергоефективності та управління відходами. Така діяльність формує нову корпоративну культуру, орієнтовану на екологічну відповідальність.

Таким чином, економічні та соціальні аспекти екологізації діяльності МТП «Південний» є взаємопов'язаними. Вони не лише знижують екологічні ризики та покращують якість життя населення, але й підвищують конкурентоспроможність порту, зміцнюють його позиції на міжнародному ринку та забезпечують інтеграцію України у світову систему «зелених» транспортно-логістичних ланцюгів.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Основні положення

Поняття охорони праці визначається ст.1 Закону України «Про охорону праці». Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці".

Законодавство України про охорону праці складається із: Закону «Про охорону праці», «Кодексу законів про працю України», Закону «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», Закону України «Про пожежну безпеку», "Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" та інших нормативно-правових актів, які регулюють взаємовідносини між різними суб'єктами права у сфері охорони праці

Закон України «Про охорону праці» визначає положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи й організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству [22].

6.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту

З кабінету начальника складу здійснюється управління складськими роботами, включаючи прийом заявок клієнтів, їх документальне оформлення, контроль завантажень автотранспорту, доставки продукції до пункту вивантаження тощо. В кабінеті передбачено одне робоче місце. Висота приміщення від підлоги до стелі дорівнює 3 м, а площа робочого місця становить 7 м². Це відповідає нормальній організації робочого місця, так як за нормами площу на одне робоче місце з ПК для дорослих користувачів повинна складати не менше 6,0 м², а висота приміщень (від підлоги до стелі) повинна бути не менш 3,0 м .

Кабінет обладнаний системами опалення і припливно-витяжної вентиляцією, що є необхідністю в приміщеннях з роботою на комп'ютерах. Однак, також в приміщеннях з ПК повинні знаходитися аптечка першої допомоги і вуглекислотний вогнегасник, чого в даному кабінеті немає.

Поверхня підлоги рівна, покрита лінолеумом. Це оптимальне покриття для таких приміщень. Так як лінолеум неслизький і має антистатичні властивості.

У приміщенні стоять спеціальні шафи для зберігання документів і шафа для верхнього одягу.

На вікнах є жалюзі, які рятують від яскравих сонячних променів влітку. На стінах наклеєні шпалери спокійного світлого кольору, які не відволікають від роботи. У кабінеті ростуть живі квіти в горщиках. Це позитивно впливає на моральний стан працівника.

Температура повітря в теплий період часу становить 21-26 ° С, відносна вологість - близько 40%. У зв'язку з тим, що в приміщенні немає кондиціонеру і зволожувачів повітря, то в деякі дні буває дуже душно і сухо. Що несприятливо відбивається на роботі. У холодний період часу температура повітря становить 14-18 ° С, так як у віконних рамах є невеликі щілини. Тому в цей час співробітники змушені користуватися обігрівачами, що призводить до додаткових витрат електроенергії. Рекомендованої температурою для нормальних умов праці є 18-22 ° С, а відносною вологістю - 60-80%. З даних видно, що влітку температура перевищує норму, а взимку, навпаки, нижче норми, а також відносна вологість нижче нормального рівня. Все це несприятливо позначається на роботі і самопочутті працівника.

Вологе прибирання приміщення проводиться 2 рази на тиждень, хоча за нормами повинна проводитися щоденно. Це негативно позначається на вологості повітря і чистоті приміщення, що безпосередньо пов'язано із самопочуттям персоналу.

Робоче місце начальника складу складається з письмового столу, стільця і засобів зв'язку. Висота столу складає 730 мм, Ширина - 1200 мм, Глибина - 700 мм, що є нормою.

Стільці зі спинкою, жорсткі, нерегульовані, що не дуже зручно при тривалій сидячій позі. На таких стільцях працівник швидше втомлюється і тим самим знижується його працездатність. Щоб цього уникнути необхідно використовувати стільці з обов'язковими елементами у вигляді спинок, підлокітників з регульованою висотою сидіння. На столі стоять два телефони: один для розмов усередині підприємства і дзвінків на мобільні телефони, другий - станція - для міських і міжміських дзвінків, а також для швидкого зв'язку зі службовцями всередині порту. Також у кабінеті є й кілька факсів.

Оснащення робочого місця персоналу телефонами дозволяє швидко і оперативно зв'язуватися з клієнтами та необхідними людьми, що сприяє більш швидкому оформленню документів. На робочому місці працівника є ПК.

Аналіз небезпечних і шкідливих факторів

Небезпека – це процеси, явища, предмети, які надають негативний вплив життя у вигляді заподіяння шкоди здоров'ю безпосередньо чи опосередковано. Розрізняють потенційні чи приховані і реальні небезпеки.

Небезпеки діляться на такі групи:

Фізичні – обумовлені наявністю рухомих частин машин і європейських механізмів. Можливістю поразки електричним струмом, можливістю зустрічі з елементами, мають підвищену чи знижену температуру, наявністю підвищеного рівня шуму чи вібрації.

Хімічні – шкідливий вплив хімічних речовин, що веде до отруєнням.

Психофізіологічні – до них відносять фізичні перевантаження і нервово-психічні перевантаження.

На організм начальника складу впливають:

Мікроклімат. Обчислювальна техніка є джерелом істотних тепловиділень, що може спричинити підвищення температури та зниження відносної вологості у приміщенні. У приміщеннях, де встановлено комп'ютери,

мають дотримуватися певні параметри мікроклімату. Ці норми встановлюються залежно від пори року, характеру трудового процесу характеру виробничого приміщення.

Шум погіршує умови праці, надаючи шкідливу дію на організм людини. Працюючі за умов тривалого шумового впливу відчувають дратівливість, головний біль, запаморочення, зниження пам'яті, підвищену стомлюваність, зниження апетиту, біль у вухах тощо. Під впливом шуму знижується концентрація уваги, порушуються фізіологічні функції, з'являється втома у зв'язку з підвищеними енергетичними витратами і нервово-психічною напругою, погіршується мовна комутація. Зони з рівнем інтенсивності шуму, вищим нормованих значень (80 дБ), повинні бути позначені знаками безпеки.

Вміст шкідливих речовин. При проектуванні виробничих будівель, технологічних процесів, устаткування необхідно ставити вимоги до санітарного обмеження вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони регламентується значенням гранично допустимих концентрацій (ГДК), мг/м³.

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони - це концентрації, що при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості, але не більше 41 години на тиждень, протягом усього робочого стажу не можуть викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, які виявляються сучасними методами досліджень, у процесі роботи чи у віддалений термін життя нинішнього і наступного покоління. За ступенем дії на організм шкідливі речовини відповідно до ГОСТу 12.1.007-88 поділяються на 4 класи небезпеки:

I клас - надзвичайно небезпечні;

II клас - високонебезпечні;

III клас - помірно небезпечні;

IV клас - малонебезпечні.

ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони є обов'язковими санітарними нормативами для використання при проектуванні технологічних

процесів і вентиляції. ГДК установлюються на підставі даних медико-біологічних досліджень, що проводяться на тваринах. Для низьколетких, але активно проникаючих крізь шкіру шкідливих речовин мають встановлюватися тести експозиції.

На період, що передує проектуванню виробництва, мають тимчасово визначатися орієнтовні безпечні рівні впливу – ОБРВ. Вони мають переглядатися через 2 роки після їх затвердження чи замінятися ГДК з урахуванням накопичених даних про співвідношення здоров'я працівників з умовами праці (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. Граничнодопустимі концентрації деяких шкідливих речовин у повітрі робочої зони

№ п/п	Найменування речовини	Значення ГДК, мг/м ³	Клас небезпек
1	Азоту оксиди	5	III
2	Аміак	20	IV
4	Ацетон	200	IV
5	Бензин	100	IV
6	Бензол	15	II
7	Капрон	5	III
9	Кислота азотна	2	III
10	Кислота сірчана	1	II
12	Олії нафтові мінеральні	5	III
13	Нафта	10	III
14	Пил зі вмістом двоокису кремнію понад 70%	1	III

Електромагнітне і іонізуюче випромінювання. Переважна частина вчених вважають, що і короточасний, і тривалий вплив всіх видів випромінювання від екрана монітора безпечно для здоров'я персоналу, працюючого з комп'ютерами. Проте вичерпних даних щодо небезпеки впливу випромінювання від моніторів на людей, які працюють із комп'ютерами не існує, дослідження у цьому напрямі тривають.

Пожежна безпека. Пожежна безпека повинна досягатися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на

запобігання пожежам, створення безпечних умов праці, зниження можливих майнових витрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі виникнення пожежі, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж. Усі працівники у межах покладених на них функціональних обов'язків повинні знати пожежонебезпечні характеристики матеріалів і речовин, які використовуються в технологічних процесах чи зберігаються. Використовувати на виробництві і зберігати речовини і матеріали без зазначення характеристик їх пожежної і вибухової небезпеки заборонено.

Вимоги до освітлення. Робочі місця за можливості повинні забезпечуватися достатнім природним освітленням, а за необхідності бути обладнані штучним освітленням, що забезпечує належні умови праці, захист здоров'я працівника. Для захисту працівників від прямих сонячних променів необхідно використовувати жалюзі, штори тощо. Рівень освітленості повинен бути не менше 2 люксів. Аварійне освітлення повинно забезпечувати рівень освітленості робочих поверхонь не менше 5% норми, встановлений для системи загального освітлення, але бути не меншим за 2 люкси. На випадок евакуації людей повинен бути забезпечений рівень освітленості підлоги, основних проходів і сходів не нижче 0,5 люкса, на відкритій території – 0,2 люкса.

Евакуаційні шляхи та виходи повинні відповідати таким вимогам:

- забезпечувати швидкий і безпечний рух працівників у разі виникнення небезпеки;
- не мати сторонніх предметів, інших перешкод;
- забезпечувати вихід з приміщень найкоротшим шляхом у будь-який час;
- бути позначені відповідними знаками, нанесеними так, щоб їх було видно з робочих місць;
- бути обладнані аварійним освітленням, яке автоматично включається у разі відключення електричного струму у мережі загального освітлення;
- мати двері евакуаційних виходів, які відчиняються тільки назовні.

6.3 Розрахунок штучного освітлення на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту

Освітлення робочого місця нормується згідно з Державними будівельними нормами України: ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.

Мінімальна освітленість встановлюється в залежності від розряду виконуваних зорових робіт. Для IV розряду зорових робіт вона складає 300...500 лк.

Перевіримо освітленість робочого місця користувача ПК на відповідність розряду зорової роботи. За даними вимірювань рівень природної освітленості поверхні, де розташований ПК, складає 200 лк за освітленості тієї же поверхні відкритим небосхилом в 20000 лк, тобто КПО = 1%, що не відповідає нормативному КПО.

Для штучного освітлення у приміщенні використовуються люмінесцентні лампи. Розрахунок штучного освітлення проведемо для кімнати площею 20 м², ширина якої складає 5м, довжина – 4м, висота – 3м.

Скористаємося методом використання світлового потоку. Для визначення потрібної кількості світильників, які повинні забезпечити нормований рівень освітленості, визначимо світловий потік, що падає на робочу поверхню за формулою:

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta}, \text{ де}$$

F – світловий потік, що розраховується, Лм;

E – нормована мінімальна освітленість, Лк; E = 300 Лк;

S – площа освітлюваного приміщення (у нашому випадку S=20м²);

Z – відношення середньої освітленості до мінімальної (зазвичай приймається рівним 1,1... 1,2, в нашому випадку Z=1,1);

K – коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників в процесі експлуатації (його значення

залежить від типу приміщення і характеру робіт, що проводяться в ньому, в нашому випадку $K = 1,5$);

η – коефіцієнт використання світлового потоку, (виражається відношенням світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп, і обчислюється в долях одиниці; залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, забарвлення стін і стелі, що характеризуються коефіцієнтами відбиття від стін ($\rho_{\text{ст.}}$) і стелі ($\rho_{\text{стелі}}$)), значення коефіцієнтів дорівнюють $\rho_{\text{ст}} = 40\%$ і $\rho_{\text{стелі}} = 60\%$.

Обчислимо індекс приміщення за формулою:

$$I = \frac{S}{h(A+B)},$$

де S – площа приміщення, $S = 20\text{м}^2$; h – розрахункова висота підвісу, $h = 2,9$ м; A – ширина приміщення, $A = 4$ м; B – довжина приміщення, $B = 5$ м.

Підставивши значення отримаємо:

$$I = \frac{20}{2,9(4+5)} = 0,77.$$

Знаючи індекс приміщення I , знаходимо $\eta = 0,22$.

Підставимо всі значення у формулу для визначення світлового потоку F :

$$F = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 20 \cdot 1,1}{0,22} = 45000 \text{ Лм.}$$

Для освітлення використані люмінесцентні лампи типу ЛБ 40-1, світловий потік яких $F = 4320$ Лм. Розрахуємо необхідну кількість ламп у світильниках за формулою:

$$N = \frac{F}{F_{\text{л}}},$$

де N – кількість ламп, що визначається; F – світловий потік, $F = 45000$ Лм; $F_{\text{л}}$ – світловий потік лампи, $F_{\text{л}} = 4320$ Лм

$$N = \frac{45000}{4320} = 11.$$

В приміщенні використовуються світильники типу ОД. Кожен світильник комплектується двома лампами. Тобто необхідно використовувати 6 світильників із 12 працюючими лампами в них.

6.4 Основні положення техніки безпеки на робочому місці начальника складу перевантажувального комплексу порту

Керівник має забезпечити працівників:

1) наявність засобів захисту працівників від впливу рухомих частин виробничого устаткування, пристосувань і інструментів, які є джерелом небезпеки;

2) забезпечення функціонування засобів захисту протягом дії відповідного шкідливого і (чи) небезпечного виробничого чинника;

3) здійснення захисту електроустаткування, електропроводки (зокрема заземлення) від механічних впливів, гризунів і комах, проникнення розчинників, виконання сполук дротів і кабелів в з'єднувальних коробках, всередині корпусів електротехнічних виробів, апаратів, машин;

4) наявність інструкцій з охорони праці та відповідність їхньої нормативних документів, а необхідних випадках наявність посвідчень про проходженні спеціального навчання з охорони праці і перевірки знань вимог нормативних правових актів з охорони праці;

5) наявність та відповідність вимогам охорони праці виробничого устаткування, інструменту та пристосувань.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи.

1) Під час роботи допускати сторонніх розмов і дратуючих шумів. Сидіти за робочим столом слід прямо, вільно, не напружуючись. Слід дотримуватися регламентовані перерви протягом робочого дня.

2) Забороняється працювати у недостатньому висвітленні і за одному місцевому висвітленні.

3) Стежити за чистотою повітря на приміщенні. При провітрюванні недопускається наявність протягів. Утримувати робоче місце у порядку й чистій красі. Сміття слід збирати у спеціальні ємності і щодня видаляти із приміщення.

4) Щоб запобігти аварійних ситуацій та виробничих травм забороняється:

- курити в приміщенні;
- торкатися оголених електропроводів;
- працювати на несправному устаткуванні;
- залишати без нагляду електронагрівальні прилади;
- використовувати електронагрівальні прилади із відкритою спіраллю.

5) Постійно ознайомитися з справністю устаткування, інструментів, які включають і виключають пристрої, сигналізації, електропроводки, штепсельних виделок, розеток і заземлення.

У разі виявлення порушень або несправностей, вжити заходів щодо їх усунення.

Вимоги безпеки під час роботи.

Працівник повинен виконувати роботу згідно із своїми функціональними обов'язками, не залишати без нагляду своє робоче місце, коли обладнання підключено до електромережі (комп'ютер, електроприлади тощо).

Працівник повинен запобігати доступу до приміщень, техніки та обладнання сторонніх осіб.

Вимоги безпеки після закінчення роботи.

Перевірити своє робоче місце.

Відключити від електромережі електрообладнання.

Закрити вікна.

Перевірити справність телефонного зв'язку, наявність усіх ключів від приміщень; чи зачинені на сигналізацію приміщення в яких проводилася робота.

Прибрати використовувані інструменти, і матеріали в призначене їхнього зберігання місце.

Про виявлені недоліків повідомити безпосереднього керівника, директора, або будь-яку іншу посадову особу, а в разі їх відсутності – компетентні органи.

У випадку травмування під час роботи необхідно звернутися до медичного закладу, викликати швидку допомогу або за потреби надати першу (долікарську) допомогу. В цьому випадку директор створює комісію по розслідуванню нещасного випадку, видає акт за формами Н-2, Н-1 (Н-5), НТ (Н-5), наказ про підсумки розслідування, повідомлення про наслідки нещасного випадку.

Дії працівника при наданні першої (долікарської) допомоги.

Надання першої медичної допомоги треба починати з оцінки загального стану потерпілого і на підставі цього скласти думку про характер пошкодження.

У разі різкого порушення або відсутності дихання, зупинки серця негайно зробити штучне дихання та зовнішній масаж серця, викликати швидку медичну допомогу.

Дії при ураженні електричним струмом:

- необхідно звільнити потерпілого від дії електричного струму, відключивши електрообладнання від джерела живлення, а при неможливості відключення – відтягнути його від струмоведучих частин за одяг або застосувавши підручний ізоляційний матеріал;

- за відсутності у потерпілого дихання і пульсу необхідно робити йому штучне дихання і непрямий (зовнішній) масаж серця, звернувши увагу на зіниці. Розширені зіниці свідчать про різке погіршення кровообігу мозку. При такому стані оживлення необхідно починати негайно, після чого викликати швидку медичну допомогу.

Дії при пораненні:

- для надання першої допомоги при пораненні необхідно розкрити індивідуальний пакет, накласти на рану стерильний перев'язувальний матеріал і зав'язати її бинтом;

- якщо індивідуального пакету немає, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку, чисту полотняну ганчірку тощо. На те місце ганчірки, що приходить безпосередньо на рану, бажано накапати

декілька капель настойки йоду, щоб одержати пляму розміром більше рани, а після цього накласти ганчірку на рану.

Дії при переломах, вивихах, ударах, розтягненні:

- при переломах і вивихах кінцівок необхідно пошкоджену кінцівку укріпити шиною, фанерною пластинкою, палицею, картоном або іншим подібним предметом. Пошкоджену руку можна також підвісити за допомогою перев'язки або хустки до шиї і прибинтувати до тулуба;

- при передбачуваному переломі черепа (несвідомий стан після удару голови, кровотеча з вух або рота) необхідно прикласти до голови холодний предмет (грілку з льодом або снігом, чи холодною водою) або зробити холодну примочку;

- при підозрі перелому хребта необхідно потерпілого покласти на дошку, не підіймаючи його, чи повернути потерпілого на живіт обличчям у низ, наглядаючи при цьому, щоб тулуб не перегинався з метою уникнення ушкодження спинного мозку;

- при переломі ребер, ознакою якого є біль при диханні, кашлю, чханні, рухах необхідно туго забинтувати груди чи стягнути їх рушником під час видиху.

Дії при теплових опіках:

- при опіках вогнем, - парою, гарячими предметами ні в якому разі не можна відкривати пухирі, які утворюються, та перев'язувати опіки бинтом;

- при опіках першого ступеня (почервоніння) обпечене місце обробляють ватою, змоченою етиловим спиртом; при опіках другого ступеня (пухирі) обпечене місце обробляють спиртом, 3 % марганцевим розчином або 4 % розчином таніну;

- при опіках третього ступеня (зруйнування шкіряної тканини) накривають рану стерильною пов'язкою та викликають лікаря.

Дії при кровотечі:

- для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно підняти поранену кінцівку вгору, кровоточиву рану закрити перев'язувальним матеріалом (із

пакета), складеним у клубочок, придавити її зверху, не торкаючись самої рани, потримати протягом 4 хвилин;

- при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, за допомогою згинання кінцівок у суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою; при великій кровотечі необхідно терміново викликати лікаря.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження екологічного стану акваторії та прибережної зони ДП «Морський торговельний порт «Південний», а також проаналізовано основні аспекти його виробничої діяльності та природоохоронної політики.

1. Встановлено, що морські порти світу і, зокрема, України, є значними джерелами антропогенного навантаження на довкілля. Вони впливають на стан водного середовища, атмосферного повітря, ґрунтів, біорізноманіття та соціально-економічний розвиток регіонів. У цьому контексті порт «Південний» не є винятком і потребує постійного контролю та впровадження сучасних природоохоронних технологій.

2. Діяльність МТП «Південний» зумовлює формування низки джерел потенційного забруднення довкілля, серед яких: вантажопереробка насипних і наливних вантажів, скидання стічних вод, викиди автотранспорту й суден, утворення промислових та побутових відходів. Найбільший негативний вплив припадає на водне середовище та атмосферне повітря.

3. Результати аналізу даних моніторингу свідчать, що якість вод в акваторії порту «Південний» у більшості випадків відповідає встановленим нормативам, проте окремі показники періодично демонструють відхилення. Найбільш чутливими є показники завислих речовин та загальних коліформних бактерій, що пов'язано з впливом скидів стічних вод, органічного навантаження та поверхневого змиву. У весняно-літній період спостерігаються підвищення сульфатів та нітритів, що зумовлено активним надходженням побутових і дощових стоків. Також іноді фіксується зниження рівня розчиненого кисню у прибережних зонах, особливо біля причалів, де інтенсивність навантаження найбільша. Водночас перевищення по нафтопродуктах та залізу не набувають системного характеру, залишаючись у межах допустимих значень. Це свідчить про відносно стабільний екологічний стан акваторії порту, однак водночас вимагає посилення контролю та вдосконалення системи очищення і попередження локальних випадків забруднення.

4. Аналіз стану атмосферного повітря та ґрунтів припортової зони показав перевищення гранично допустимих концентрацій пилю, діоксиду азоту та формальдегіду. Це свідчить про суттєвий вплив порту на довкілля та підтверджує необхідність модернізації пилогазоочисного обладнання, переходу на більш екологічні види палива та оптимізації логістики перевезень.

5. Екологічна політика порту «Південний» базується на принципах сталого розвитку та міжнародних стандартах. Підприємство має сертифіковану систему екологічного менеджменту відповідно до вимог ISO 14001:2015, функціонує комплекс очисних споруд, здійснюється моніторинг довкілля та впроваджуються заходи щодо повторного використання водних ресурсів. Разом із тим, існує потреба в удосконаленні екологічної діяльності порту. Перспективними напрямками є: впровадження сучасних технологій очищення та моніторингу, розвиток інфраструктури для зменшення викидів у повітря, перехід на альтернативні джерела енергії, створення системи «зеленого порту» за європейськими стандартами.

6. Дослідження міжнародного досвіду показало, що адаптація концепції «зелених портів» до умов України є реалістичною і доцільною. Використання найкращих практик провідних європейських портів дозволить значно підвищити екологічну безпеку та конкурентоспроможність МТП «Південний».

7. Економічний та соціальний аналіз довів, що екологізація діяльності порту є вигідною як для підприємства, так і для громади. Вона забезпечує зниження витрат, покращення інвестиційної привабливості, створення нових робочих місць, зменшення рівня захворюваності населення та покращення якості життя у припортовому місті.

Отже, результати дослідження підтвердили, що виробнича діяльність морського торговельного порту «Південний» чинить вплив на стан довкілля. Проте за умови послідовної реалізації екологічної політики, удосконалення системи екологічного менеджменту та адаптації міжнародного досвіду можливо досягти суттєвого зниження негативного впливу та забезпечити сталий розвиток підприємства у гармонії з навколишнім середовищем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адміністрація морських портів України. URL: <https://www.uspa.gov.ua/>.
2. Аналіз результатів моніторингу стану навколишнього середовища на межі санітарно-захисної зони, відповідності нормативним параметрам технологічної діяльності підприємства, оцінки екологічної безпеки». Одеса: ДП «МТП «Южний», 2019.
3. Балобанов О.О., Шпарло А.О. Правове регулювання поведінки з відходами в Україні та ЄС. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті, № 4 (73), 2020. С. 68–78.
4. Барановська В.Ф. Екологічний контроль у морських портах України: програмне правове регулювання. *Центральноукраїнський вісник права та публічного управління*. 2024. № 3. С. 7–13.
5. Берлінський М.А., П'ятакова В.Ф. Екологічні аспекти регіональної океанографії: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 84 с.
6. Борисова Н.А., Хижняк А.Ю. Особливості оцінки результатів роботи морських портів. *Економіка та управління підприємствами*, 2014. № 1. С. 29–32.
7. Власова В.П. Аналіз стану та тенденцій розвитку морських портів України. Економіко-екологічні проблеми розвитку транспортної галузі в сучасних умовах : матеріали Міжн. наук.-практ. конф. Київ: КДАВТ, 2014. С. 46.
8. Водний Кодекс України від 06.06.1995 N 213/95-ВР. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.
9. Голінько В.І. Основи охорони праці : підручник. Дніпро: НГУ, 2014. 272 с.
10. Головкін О., Дюжилова Н., Беляков М. Адаптація національного законодавства до міжнародних екологічних стандартів. *Вісник Національної академії прокуратури України*. 2017. № 2. С. 48–55.
11. Головне управління статистики в Одеській області. URL: <https://www.od.ukrstat.gov.ua/>.

12. Департамент екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації. Офіційний веб-сайт. Регіональні доповіді та Екологічні паспорти регіону. URL: <https://ecology.od.gov.ua/zvity/>.
13. Директива ЄС 2019/883 про портові приймальні пункти для доставки відходів з суден. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0883> (2020, грудень, 01).
14. Додаток V «Правила запобігання забрудненню сміттям з судів» до Міжнародної конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 р. (МАРПОЛ 73/78) / Комітет з захисту морського середовища. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/896_009/page
15. ДСанПІН 199-97. Державні санітарні правила і норми скидання з суден стічних, нафтоутримуючих, баластних вод і сміття у водоймища. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0199282-97#Text>.
16. Екологічна політика Державного підприємства «Морський торговельний порт «Південний». Наказ від 17.07.2023, № 217. URL: <https://www.port-yuzhny.com.ua/doc/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%202023.pdf>.
17. Екологічні вимоги до транспорту в Європейському Союзі. URL: https://minjust.gov.ua/m/str_6957.
18. Економічні розрахунки в природоохоронній діяльності / С.С. Рижков, А.М. Мозговий, С.М. Літвак, О.А. Літвак, Н.В. Гурець: навчальний посібник. 2-ге вид. Миколаїв: НУК, 2016. 228 с.
19. Єлізаров О.П. Особливості міжнародно-правової регламентації захисту морського середовища. *Юридична наука*. 2011. № 2. С. 205–210.
20. Закон України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» № 2697-VIII від 28.02.2019. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 16, ст.70.
21. Закон України «Про морські порти України» № 4709-VI, від 17.05.2012. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2013, № 7, ст.65.

22. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» № 2707-XII, від 16.10.1992. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 50, ст.678.
23. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. №1264. Відомості Верховної Ради України , 1991, № 41, ст.546.
24. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 р, №2320-IX. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 17, ст.75.
25. Звіт з оцінки впливу на довкілля експлуатації спеціалізованого морського терміналу ДП «МТП «Южний», в умовах розширення номенклатурного переліку вантажів, що перевантажуються через причали №5, №6, №7, №8, №9, №38, які перебувають у господарському віданні Південної філії ДП «Адміністрація морських портів України» та експлуатуються ДП «МТП «Южний». ТОВ «Екобезпека», 2019.
26. Звіт про управління за 2024 рік. Адміністрація морських портів України. Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.uspa.gov.ua/wp-content/uploads/2025/04/zvit-pro-upravlinnya.pdf>
27. Звягінцева Д.С. Судноплавство як фактор забруднення морського середовища. URL: <https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9c5232c3-43f1-48c7-9929-82e94498874c/content>.
28. Капустін А.В. Правова охорона навколишнього середовища в морських торговельних портах. *Актуальні проблеми держави і права*. 2008. Вип. 37. С.248–252.
29. Карпенко О.О., Продченко Г.Ю. Аналіз транзитних перевезень вантажів через морські торговельні порти України. *Водний транспорт*. 2012. Вип. 2. С.123–128.
30. Керівництво 2012 року з розробки планів управління ліквідацією сміття, прийняте резолюцією МЕРС.220 (63) від 02.03.2012 р. / Комітет з захисту морського середовища. URL: http://rise.odessa.ua/texts/MERSC220_63.php3.
31. Кодекс торговельного мореплавства України. Відомості *Верховної Ради Україн*. 1995. №№ 47, 48, 49, 50, 51, 52, с. 349.

32. Мельник О.М., Онищенко О.А., Волошин А.О., Калініченко Є.В., Заяц С.В. Огляд основних механізмів управління енергоефективністю та контролю за викидами з морських суден. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2021. № 197. С. 121–129.
33. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України 20.07.2009, № 389. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09#Text>.
34. Морська доктрина України на період до 2035 р. : Постанова Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 1307. *Офіційний вісник України*. 2009. № 94. С. 3216.
35. Морська природоохоронна стратегія України, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11 жовт. 2021 р. No 1240-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1240-2021-p#Text>.
36. Морський порт Південний – акваторія успіху. АМПУ. URL: <https://newportua.com/wp-content/uploads/pivdenna-filiia-ampu.pdf>
37. Морський порт Південний. Департамент морегосподарського комплексу, транспортної інфраструктури та зв'язку Одеської обласної державної адміністрації. URL: https://morhoz.od.gov.ua/moregospodarskyj-kompleks/porty-odeskoyi-oblasti/morskyj-port-pivdennyj/?utm_source=chatgpt.com.
38. Морський торговельний порт Південний. URL: <https://www.port-yuzhny.com.ua/about>.
39. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11. 2017, № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>.
40. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p>.

- 41.Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Морські ресурси»: монографія. / Т. Кваша, О. Паладченко, І.Молчанова. Київ: УкрІНТЕІ, 2020. 110 с.
- 42.Петренко, О. І., Шматок, Ю. В. Стан вітчизняного морського середовища: проблеми та можливі шляхи їх подолання. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2017. № 2 (78). С. 63-72.
43. Порядок здійснення державного моніторингу вод. Постанова Кабінету Міністрів України № 758, від 19.09.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>.
44. Правдюк А.Л. Механізм правового регулювання державного екологічного контролю. *Право і суспільство*. 2016. №. 2. С. 87–92.
45. Правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.02.1996 р., № 265. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/269-96-%D0%BF#Text>.
- 46.Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : навчальний посібник / Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с.
- 47.Протоколи вимірювань показників складу та властивостей води. Південна філія державного підприємства «Адміністрація морських портів України» (адміністрація морського порту Південний). Миколаїв: Екологічна лабораторія ТОВ «Ліміт Плюс», 2021-2025 роки.
- 48.Регістр судноплавства України. Правила запобігання забрудненню з суден.[Чинний з 01.07.2020]. Київ, 2020. 237 с.
49. Регістр судноплавства України. Правила запобігання забрудненню з суден. Частина IV вимоги щодо запобігання забрудненню сміттям, Київ, 2024. 19 с.
50. Резолюція МЕРС.315(74). Поправки до Додатка до Міжнародної Конвенції по запобіганню забрудненню з суден 1973 року зміненої Протоколом 1978 року до неї. Поправки до Додатка II до Конвенції МАРПОЛ (Залишки вантажу та промивної води, які містять стійкі плавучі речовини). Прийнята

- 17 травня 2019 року. URL: <https://marad.gov.ua/storage/app/sites/1/international-activities/rezolyutsiya-mers31574priynyata-17-travnya-2019-roku.pdf>.
51. Сертифікат менеджменту відповідно до EN ISO 14001-2015. ДП «Морський торговельний порт «Південний». Дійсний до 2028.01.02. URL: https://www.port-yuzhny.com.ua/doc/ekologiya/Certificate_2025.pdf.
52. Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11.07.2013. № 548-р. Офіційний вісник України, 61, 2194.
53. Тубальцев А.М. Виробниче освітлення та його розрахунок : навчальний посібник. Миколаїв: УДМТУ, 2001. 84 с.
54. Шемшученко Ю.С. Охорона морського середовища. К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2022. URL: <https://esu.com.ua/article-77302>.
55. Шкурко Є.Л., Безклубна Н.Л. Екологічна стійкість портової інфраструктури: впровадження зелених технологій та енергоефективних рішень. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2023. Том 34 (73) № 5. С. 391–399.
56. Щербина В.В. Проблеми та завдання розвитку портової логістики України. *Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць*. 2019. № 2 (67). С. 89–101.
57. Щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища Одеської області у 2023 році. Одеса: Департамент екології та природних ресурсів Одеської облдержадміністрації, 2014. 222 с.
58. Ярова А. Відповідальність держав за забруднення морського середовища. *Національний юридичний журнал: теорія і практика*. 2015. С. 259–264.
59. Annex 13. Resolution MEPC.201(62). Amendments to the annex of the protocol of 1978 relating to the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973 (revised MARPOL Annex V). Adopted on 15 July 2011. 2012.

60. Cargo Handling Volumes In Ports Of Pivdennyi, Chornomorsk, And Odesa In 2024 Announced. URL: https://en.cfts.org.ua/news/cargo_handling_volumes_in_ports_of_pivdennyi_chornomorsk_and_odesa_in_2024_announced?utm_source=chatgpt.com.
61. Duan X. Green logistic network design: intermodal transportation planning and vehicle routing problems. University of Louisville, 2016. 167 p.
62. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL 73/78. URL: [https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-from-ships-\(marpol\).aspx](https://www.imo.org/en/about/conventions/pages/international-convention-for-the-prevention-of-pollution-from-ships-(marpol).aspx).
63. Pivdennyi Port handled the most cargo in 2024. Ukrainian Shipping Magazine. 16.01.2025. URL: https://en.usm.media/pivdennyi-port-handled-the-most-cargo-in-2024/?utm_source=chatgpt.com.
64. Rayfuse R. Waste management and the green economy. Cheltenham. Edward Elgar Publishing. 2016. 256 p.
65. Resolution MEPC.203(62). Amendments to the annex of the protocol of 1997 to amend the international convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the protocol of 1978 relating thereto (inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex VI). Adopted on 15 July 2011. 2012.
66. Resolution MEPC.328(76) Amendments to the Annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as Modified by the Protocol of 1978 Relating Thereto. 2021 Revised MARPOL Annex VI (adopted on 17 June 2021).
67. Richnák P. Gubová K. Green and reverse logistics in conditions of sustainable development in enterprises in Slovakia. *Sustainability*. 2021. №. 13. 581.
68. Shipping Industry Statistics. URL: https://zipdo.co/shipping-industry-statistics/?utm_source=chatgpt.com
69. The Maritime Executive. URL: <https://maritime-executive.com/>.
70. Vince, J. & Hardesty, B.D. Governance Solutions to the Tragedy of the Commons that Marine Plastics Have Become. *Frontiers in Marine Science*. 2018. № 5, art. 214.