

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гідрометеорологічний інститут  
Кафедра океанології та морського  
природокористування

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Особливості антропогенного навантаження на  
прибережну екосистему  
Ірландії та шельф Чорного моря (український сектор)

Виконав студент 4 року навчання  
групи ГО-19  
спеціальності 103 Науки про Землю  
Бородіна Катерина Олексіївна

Керівник д.геогр.н., проф.  
Берлінський Микола Анатолійович

Консультант

Рецензент д. г.-м. н., проф.  
Сафранов Тамерлан Абісалович

Одеса 2023

# ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет гідрометеорологічний інститут

Кафедра океанології та морського природокористування

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 103 «Науки про Землю»


(шифр і назва)

Освітня програма Гідрометеорологія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри океанології та  
морського  
природокористування**

 **Берлінський М.А.**  
“01\_\_” травня \_\_\_\_\_ 2023 року

## **З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Бородіна Катерина Олексіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Особливості антропогенного навантаження на прибережну екосистему Ірландії та шельф Чорного моря (український сектор)

керівник роботи Берлінський Микола Анатолійович, д.геогр.н., проф.

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

затверджені наказом ОДЕКУ від “29” квітня 2023 року № 53 - «С»

2. Строк подання студентом роботи 11.06.2023р

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) У результаті досліджень потрібно встановити деякі закономірності впливу забруднень на морську середу в різноманітних районах Світового океану

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

рис. 1.1. шельф Чорного моря; рис. 1.2. біорізноманіття Чорного моря; рис. 1.3. унікальні мешканці Чорного моря; ри с 2.1. Стан шельфу Чорного моря; рис. 2.2 розвиток придонної гіпоксії у північно- західній частині Чорного моря; табл. 4.1. інтегральна оцінка якості морських донних опадів за рівнем забруднення у Чорному морі

## Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 1 травня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1.	Огляд літературних джерел	01.05 -05.05	92	відм
2.	Розглянуто фізико-географічну характеристику українського шельфу Чорного моря	08.05-12.05	90	відм
3.	Короткий огляд баз даних та методів	15.05-20.05	90	відм
	<b>Рубіжна атестація</b>	22.05-26.05	90	відм
4.	Аналіз просторового розподілу антропогенних забруднень	23.05.-26.05	90	відм
	Аналіз зміни домінуючих навантажень у морських екосистемах та загальні закономірності їх стану	30.05-03.06	90	відм
5.	Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.	03.06.2023 - 10.06.2023		
	Підготовка доповіді, презентації	10.06.23	90	відм
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		90	відм



Студент \_\_\_\_\_ **Бородина К.О.**

( підпис )

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи —  — Берлінський М.А.  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>6</b>
<b>1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>8</b>
1.1 Фізико-географічна характеристика українського шельфу Чорного моря.....	8
1.2 Фізико-географічна характеристика прибережної екологічної системи Ірландії.....	13
<b>2 АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ШЕЛЬФА ЧОРНОГО МОРЯ.....</b>	<b>20</b>
2.1. Важкі метали та нафта .....	20
2.2. Євтрофування акваторії.....	27
<b>3 АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ІРЛАНДІЇ.....</b>	<b>33</b>
3.1. Радіаційні проблеми .....	33
3.2. Шумове забруднення.....	37
3.3. Нафтові проблеми та стічні води .....	40
<b>4 ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ ДОМІНУЮЧИХ НАВАНТАЖЕНЬ У МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇХ СТАНУ.....</b>	<b>45</b>
4.1. Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Ірландії.....	45
4.2. Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Чорного моря.....	49
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>52</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>54</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Тема є дуже актуальною і важливою з наукової, екологічної та соціально-економічної точок зору. Через зростання населення, промисловий розвиток і збільшення міжнародної торгівлі, антропогенне навантаження на прибережні екосистеми стає серйозною проблемою, яка вимагає негайної уваги та досліджень.

Основні причини антропогенного навантаження на прибережну екосистему Ірландії та Чорного моря включають забруднення води, зміни в гідрологічному режимі, вирубування лісів, забудову узбережжя, надмірне виловлювання риби, введення чужорідних видів і кліматичні зміни. Ці фактори мають серйозні наслідки для біорізноманіття, здоров'я людей, промисловості, туризму та соціально-економічного розвитку регіонів.

Дослідження особливостей антропогенного навантаження на прибережну екосистему Ірландії та Чорного моря має наступну актуальність:

1. Екологічний стан: Вивчення впливу антропогенного навантаження дозволить оцінити ступінь забруднення водних ресурсів, зміну біологічної продуктивності, втрату біорізноманіття та здоров'я екосистем. Це дасть можливість прийняти ефективні заходи з охорони навколишнього середовища та відновлення природних ресурсів.

2. Соціально-економічні наслідки: Дослідження екологічного стану прибережних зон є важливим для забезпечення стійкого розвитку регіонів. Аналіз впливу антропогенного навантаження на рибні ресурси та природні умови туристичних зон допоможе встановити зв'язок між забрудненням та економічною діяльністю.

3. Кліматичні зміни: Розуміння впливу антропогенного навантаження на прибережну екосистему є ключовим для розроблення стратегій адаптації до змін клімату. Збільшення рівня моря, зміна водного балансу та зміни в розподілі температур можуть мати значний вплив на екосистеми прибережних зон.

4. Міжнародне співробітництво: Проблеми, пов'язані з антропогенним навантаженням на екосистеми, необхідно вирішувати на міжнародному рівні. Дослідження регіонів Ірландії та Чорного моря в контексті антропогенного навантаження сприятимуть обміну знаннями, досвідом та розробленню спільних стратегій охорони природи.

Об'єктом дослідження у дипломній роботі є прибережна екосистема Ірландії та Чорного моря.

Предметом дослідження у дипломній роботі є вивчення впливу людської діяльності на прибережну екосистему цих регіонів.

Мета дослідження полягає в оцінці особливостей антропогенного навантаження на прибережну екосистему Ірландії та Чорного моря. Конкретні цілі дослідження включають:

1. Вивчення впливу людської діяльності на екологічний стан прибережної зони обох регіонів.
2. Аналіз забруднення водних ресурсів із зазначенням джерел та типів забруднень.
3. Оцінка впливу промислових, сільськогосподарських та муніципальних відходів на біологічну різноманітність та життєдіяльність морських організмів.
4. Визначення екологічної стійкості прибережних екосистем до антропогенного тиску та виявлення вразливих зон.
5. Розробка рекомендацій щодо збереження та відновлення прибережної екосистеми на основі отриманих даних.

Ця дослідна робота має на меті поглиблене розуміння впливу людської діяльності на прибережну екосистему Ірландії та Чорного моря, а також сприяти розробці стратегій та заходів щодо збереження цих важливих природних об'єктів.

**Структура роботи.** Робота складається з чотирьох розділів, дев'яти підрозділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи - 66 сторінок

# 1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Фізико-географічна характеристика українського шельфу Чорного моря



Рисунок 1.1 Шельф Чорного моря

Український шельф Чорного моря є важливим компонентом прибережної екосистеми України. Географічне розташування та межі цього шельфу мають значення для вивчення й збереження морського середовища в цьому регіоні. У цьому розділі будуть розглянуті фізико-географічні характеристики українського шельфу Чорного моря.

Український шельф Чорного моря знаходиться в південно-західній частині Чорноморського басейну. Він межує з узбережжям України на півдні та південному сході. Межі українського шельфу формально визначені міжнародними угодами та конвенціями, зокрема Конвенцією Організації Об'єднаних Націй про морське право (UNCLOS). Згідно з UNCLOS, шельф України простягається на відстань до 200 морських миль від базових ліній.

Географічно, український шельф є частиною Східноєвропейської рівнини, яка на шельфі поступово понижується в напрямку південного сходу. Глибини на шельфі переважно не перевищують 200 метрів, але деякі частини можуть



досягати і більшої глибини. Це впливає на фізико-хімічні процеси, що відбуваються в морській воді та ґрунті шельфу[17].

Однією з характерних особливостей українського шельфу Чорного моря є наявність численних підводних геоморфологічних структур, таких як каньйони, підводні долини та гряди. Вони формуються під впливом різних геологічних і гідродинамічних процесів і створюють унікальне середовище для різноманітних морських організмів.

Кліматичні умови також впливають на український шельф. Розташованість уздовж південного сходу Чорного моря сприяє помірним зимам та теплим літам. Температура поверхні води на шельфі може досягати 25-30 градусів Цельсія влітку, що створює сприятливі умови для розмноження і розвитку морських організмів.

Український шельф Чорного моря також характеризується наявністю різноманітних рослин і тварин, які забезпечують біорізноманітність регіону. Зокрема, у цьому регіоні можна знайти рифи, морські трави та велику кількість рибних видів. Ці екологічні особливості роблять український шельф важливим екосистемним резервуаром, який потребує особливої уваги щодо його збереження та сталого використання.

Кліматичні умови та морська геоморфологія українського шельфу Чорного моря відіграють важливу роль у формуванні та розвитку цієї прибережної екосистеми. У цьому розділі розглянемо особливості клімату та геоморфологічних структур, що впливають на функціонування українського шельфу.

Клімат українського шельфу Чорного моря характеризується помірними зимами та теплими літами. Це обумовлено його розташуванням на південному сході Чорного моря, що сприяє притоку теплих повітряних мас з південного напрямку. Середня температура поверхні води влітку зазвичай сягає 25-30 градусів Цельсія, тоді як взимку вона може опускатися до 6-8 градусів Цельсія. Ці коливання температур впливають на процеси фізико-хімічного обміну води, теплову стабільність та виробництво органічної речовини в морському середовищі[3].

Український шельф також відрізняється різноманітністю геоморфологічних структур. Він має південні, центральні та північні частини, кожна з яких має свої особливості. Південна частина характеризується наявністю глибоких каньйонів та підводних долин. Ці структури є місцем активної тектонічної діяльності, що сприяє рухові морських вод та розповсюдженню поживних речовин.

Центральна частина українського шельфу має більш рівне морське дно з відносно невеликими глибинами. Тут можна знайти піщані дюни та морські гряди, які створюють сприятливі умови для формування рифових систем та життя різноманітних морських організмів.

Північна частина шельфу характеризується більшими глибинами та наявністю морських плоскогір'їв, що виникли в результаті геологічних процесів. Ці плоскогір'я створюють унікальні умови для населення морськими організмами, такими як морські губки, корали та інші.

Геологічна будова та геологічний склад шельфової зони Чорного моря на українському узбережжі відіграють важливу роль у формуванні та функціонуванні цієї прибережної екосистеми. У цьому розділі розглянемо особливості геологічної будови та складу шельфу Чорного моря на українському узбережжі[25].

Український шельф Чорного моря є частиною Чорноморської активної плити, яка виникла в результаті геодинамічних процесів. Цей шельф відрізняється складною геологічною будовою, яка включає в себе різні формації та відкладення.

Одна з основних складових геологічної будови шельфу Чорного моря - це сейсмічні структури, які формуються внаслідок руху тектонічних плит. Тут можна знайти розломи, впадини та плоскогір'я. Рух тектонічних плит також сприяє утворенню різних геологічних форм, таких як каньйони, підводні долини та підняття.

Щодо геологічного складу, шельф Чорного моря на українському узбережжі складається з різних типів гірських порід та осадових відкладень. Серед них переважають вапняки, глини, піски та мули. Ці відкладення були накопичені протягом мільйонів років унаслідок процесів ерозії та осадження морських організмів.

Геологічний склад шельфу Чорного моря на українському узбережжі має значний вплив на його природні ресурси. Наприклад, на шельфі можна знайти родовища нафти та газу, які є важливими джерелами енергії для України. Крім того, відкладення гірських порід та мулів створюють умови для розвитку різноманітних морських організмів та формування біорізноманітних угруповань.

Морські течії відіграють важливу роль у фізико-географічних процесах на українському шельфі Чорного моря. Вони впливають на гідродинаміку, розподіл тепла, солі та поживних речовин у морській воді, а також на морську біологію та екосистему. У цьому розділі розглянемо особливості морських течій та їх вплив на український шельф Чорного моря.

Однією з найважливіших морських течій в Чорному морі є Кримська течія. Вона формується внаслідок руху проти годинникової стрілки навколо Кримського півострова. Ця течія переносить теплу, солону та поживні речовини з південно-східних частин моря на український шельф. Вона також впливає на температуру поверхні води, забезпечуючи її підігрів влітку та більш помірні температури взимку[11].

Крім того, відомі течії на українському шельфі Чорного моря - це Лівадійська течія та Хаджибейська течія. Лівадійська течія виникає у північно-західній частині Чорного моря і протікає вздовж українського узбережжя. Вона

має помірну швидкість та впливає на розподіл тепла та солей у шельфовій зоні. Хаджибейська течія виникає на південно-західному узбережжі Чорного моря та протікає вздовж українського шельфу. Вона також сприяє переміщенню тепла та солей, а також розподілу поживних речовин у морській воді.

Морські течії впливають на розподіл поживних речовин та розсіювання виробництва органічної речовини на українському шельфі. Вони переносять поживні речовини з глибоких частин моря на поверхню та навколо узбережжя, що стимулює розвиток фітопланктону та інших морських організмів. Це важливо для екосистеми шельфу та підтримання рибних ресурсів.

Крім того, морські течії впливають на розподіл морських організмів, включаючи рибу, молюсків та інших морських живих організмів. Вони можуть впливати на міграцію та розселення деяких видів, а також на розповсюдження їх личинок та ікринок. Таким чином, морські течії грають важливу роль у формуванні та збереженні біорізноманіття на українському шельфі Чорного моря.

Гідрологічні характеристики українського шельфу Чорного моря, такі як температура, солоність та глибина, відіграють важливу роль у формуванні та функціонуванні цієї морської екосистеми. У цьому розділі розглянемо особливості гідрологічних параметрів шельфу Чорного моря на українському узбережжі.

Температура є одним з основних гідрологічних параметрів українського шельфу Чорного моря. Вона залежить від сезону та глибини морської води. Влітку, поверхнева температура на шельфі може досягати 25-30 градусів Цельсія, що створює сприятливі умови для розвитку морських організмів та збереження біорізноманіття. У зимовий період, температура поверхневих шарів води знижується до 6-8 градусів Цельсія. Коливання температури впливають на фізико-хімічні процеси, розподіл поживних речовин та екологічні умови у морському середовищі.

Солоність є ще одним важливим гідрологічним параметром українського шельфу Чорного моря. Вона залежить від багатьох факторів, включаючи рівень випаровування, прісну воду витоків річок та морські течії. Солоність води на шельфі зазвичай становить приблизно 17-18 проміле. Проте, є регіони, де солоність може відрізнитися, наприклад, у районі впадіння річок або поблизу шельфових стоків[29].

Глибина є ще одним важливим гідрологічним параметром українського шельфу Чорного моря. Вона варіюється від кількох метрів у прибережних зонах до кількох сотень метрів в глибоководних областях. Глибина визначає умови освітлення, доступ до живильних речовин та наявність певних геологічних формацій, таких як каньйони, рифи та підводні гори. Вона також впливає на розподіл морських організмів та формування біорізноманітних угруповань.

Український шельф Чорного моря є унікальною екосистемою, яка притягує увагу своїми біологічними ресурсами та різноманіттям живого світу. У

цьому розділі розглянемо особливості біологічних ресурсів та різноманіття життя на українському шельфі Чорного моря.

Український шельф Чорного моря відрізняється різноманітністю морських організмів, які заселяють його води. У цій екосистемі можна знайти багато видів риби. Також на шельфі проживають молюски, які є важливими елементами харчових ланцюжків, а також краби, креветки та інші водні багатоніжки. Ці організми забезпечують рибні ресурси, важні для місцевого населення та промислового використання.

Різноманіття життя на українському шельфі також включає багато видів фітопланктону та зоопланктону. Фітопланктон є джерелом органічної речовини та поживних речовин у морському середовищі, що підтримує життя багатьох морських організмів. Зоопланктон, у свою чергу, є харчовим джерелом для молодняку риби та інших водних організмів[6].

Український шельф також відомий своїми рифовими угрупованнями. Рифи є важливими екосистемами, оскільки вони забезпечують притулок та харчову базу для багатьох видів морських організмів. Рифові системи на шельфі Чорного моря включають різноманітність морських організмів, що створює умови для формування біорізноманітних угруповань та збереження різноманіття живого світу.

Значний вплив на біологічні ресурси та різноманіття життя на українському шельфі мають антропогенні чинники, такі як забруднення води, вилов риби та незаконний промисел. Ці фактори можуть впливати на природну баланс екосистеми та підірвати стійкість біологічних ресурсів.

Український шельф Чорного моря, як і багато інших прибережних екосистем, стикається з різноманітними екологічними проблемами та загрозами, особливо пов'язаними з антропогенним навантаженням. У цьому розділі розглянемо основні екологічні проблеми та загрози, які впливають на український шельф Чорного моря.

Однією з основних проблем є забруднення морського середовища. Антропогенне забруднення, включаючи скидання відходів, необроблені стічні води, нафтові розливи та інші види забруднень, негативно впливають на якість води та морських екосистем. Вони можуть спричинити отруєння морських організмів, зниження різноманітності, пошкодження рифів та інших морських угруповань[20].

Іншою серйозною загрозою є вирубка морських рослин, зокрема водоростей та морських трав. Євтрофікацією, викликана надмірним викиданням поживних речовин, таких як азот та фосфор, у морську воду. Це може призводити до зниження рівня кисню, формування зонального плямистого затоплення та інших проблем, що впливають на життя морських організмів.

Руйнування морського дна та морських формувань також є серйозною загрозою для українського шельфу Чорного моря. Розвиток промислових проектів, таких як видобування газу та нафти, можуть спричинити зрушення

екологічного рівноваги та пошкодження морських угруповань. Крім того, зміна гідрологічного режиму може впливати на міграцію та розмноження багатьох морських видів, порушуючи природні процеси.

## 1.2 Фізико-географічна характеристика прибережної екологічної системи Ірландії

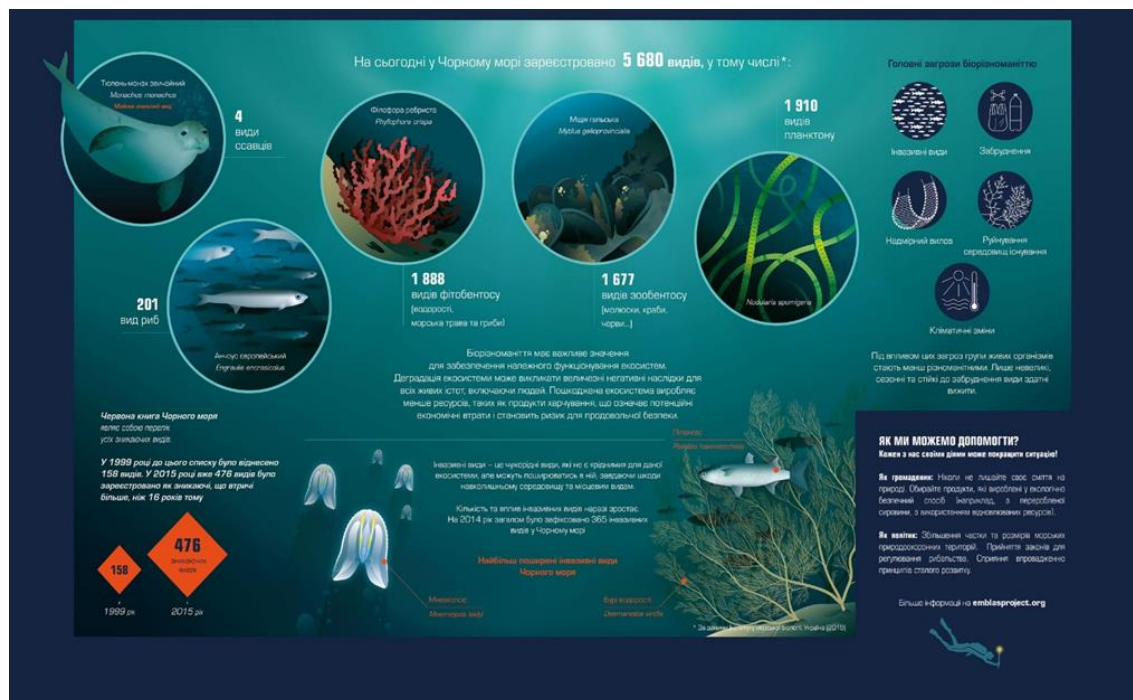


Рисунок 1.2. Біорізноманіття Чорного моря

Прибережна екологічна система Ірландії представляє собою важливий елемент багатогранного ландшафту цієї країни. Знаходячись на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія має унікальні географічні особливості, які впливають на її прибережну екосистему.

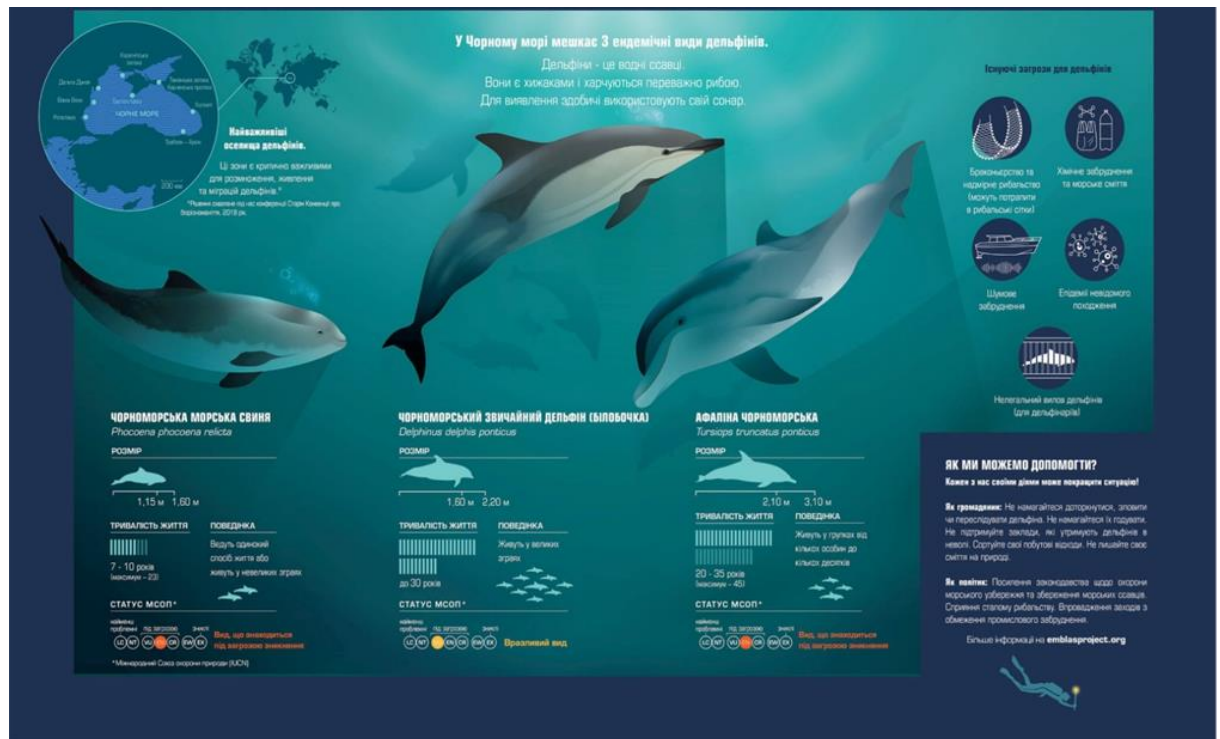


Рисунок 1.3. Унікальні мешканці Чорного моря

Географічне розташування Ірландії призводить до того, що ця країна має довге узбережжя, яке охоплює близько 3 172 кілометрів. Прибережна екологічна система Ірландії включає різноманітні типи прибережних ландшафтів, таких як піски, кам'яністі узбережжя, затоки, лимани і естуарії. Ця різноманітність створює сприятливі умови для розмаїття біологічного життя і природної краси.

Межі прибережної екологічної системи Ірландії визначаються географічними особливостями країни. З півночі на південь Ірландія омивається Атлантичним океаном, а зі сходу на захід - Ірландським морем. Північне узбережжя Ірландії відокремлене від Скандинавського півострова Норвезьким морем, а південне узбережжя розташоване біля Кельтського моря.

Ця країна також має численні острови, які розташовані біля узбережжя. Зокрема, найбільші з них - Аранські острови, які знаходяться на заході Ірландії в Галвейському затоці. Ці острови відіграють важливу роль у збереженні місцевого біорізноманіття та природних екосистем.

Географічне розташування прибережної екологічної системи Ірландії має також значний вплив на кліматичні умови регіону. Благодатний вплив Гольфстріму сприяє пом'якшенню клімату, що робить Ірландію популярним місцем для розвитку рослинного та тваринного життя.

Морські течії і прибережні екосистеми Ірландії також впливають на рибальство та морське господарство, які є важливими джерелами проживання для багатьох місцевих громад. Збагачені рибними ресурсами, узбережжя Ірландії притягує як місцевих, так і іноземних рибалок.

Кліматичні умови та особливості морської геоморфології мають великий вплив на прибережну екологічну систему Ірландії. Розташована на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія відрізняється своїм помірним океанічним кліматом, який забезпечує важливі умови для розвитку різноманітного життя в морі та прибережній зоні [22].

Клімат Ірландії визначається впливом Гольфстріму, теплої морської течії, яка носить тепло з тропічних регіонів поблизу західного узбережжя. Цей вплив призводить до помірних температур протягом року і зменшує різницю між літніми та зимовими температурами. Середня річна температура на узбережжі коливається від 9 до 14 градусів Цельсія.

Особливості морської геоморфології прибережної зони Ірландії включають різноманіття прибережних форм, таких як пляжі, кам'янисті узбережжя, затоки, гавани та миси. Ці форми сформувалися під впливом дії хвиль, припливів і затоплень, а також геологічних процесів протягом тривалого періоду часу.

Пляжі Ірландії є різноманітними і залежать від місцевих геологічних умов. Вони можуть бути піщаними, гальковими або мулистими. Пляжні системи відіграють важливу роль у збереженні берегової лінії, а також у важливих процесах, таких як фільтрація води і забезпечення умов для розмноження деяких видів тварин і рослин.

Кам'янисті узбережжя є характерними для багатьох частин прибережної зони Ірландії. Вони формуються за рахунок ерозійних процесів, таких як хвилі, вітром та морськими течіями. Ці узбережжя створюють унікальні морські ландшафти та надають притулок багатьом видам морських організмів.

Затоки та гавани Ірландії відіграють важливу роль у розвитку морського господарства, рибальства та туризму. Вони забезпечують природні глибоководні пристані для суден та забезпечують важливі економічні можливості для місцевих громад[4].

Миси є характерними природними ознаками прибережної зони Ірландії. Вони виступають у море і виконують важливу роль у визначенні географічних меж та орієнтирах для навігації.

Геологічний склад та особливості геологічної будови впливають на формування прибережної екологічної системи Ірландії. Розташована на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія має багатий геологічний склад, який створює різноманітність природних ландшафтів та впливає на життя в морі та на узбережжі.

Одна з головних геологічних особливостей Ірландії - це наявність великої кількості гірських порід, утворених у результаті вулканічної та тектонічної активності. Наприклад, на заході Ірландії зустрічаються базальтові породи, що виникли внаслідок вулканічних вивержень у минулому. Ці породи створюють вражаючі кам'яні утворення, такі як Гігантська стежка, яка є одним з найвідоміших природних пам'яток Ірландії[16].

Також узбережжя Ірландії має значний вплив гірського ландшафту, особливо на заході країни. Там знаходяться гори, такі як Макгіллікадді-Різ та Конемара. Ці гірські масиви складаються з вапнякових та пісковикових порід, які забезпечують особливу геоморфологію та створюють унікальні прибережні форми, такі як затоки та миси.

Геологічний склад Ірландії також включає морські осадові породи, які утворюються в результаті процесів осадження та відкладання матеріалів у морському середовищі. Ці породи включають піски, мули та глини, які утворюють прибережні дюни, болота та інші важливі природні умови для розвитку рослинного та тваринного життя.

Геологічна будова Ірландії також сприяє розмаїттю ґрунтів у прибережній зоні. Різні типи порід сприяють формуванню різних ґрунтових типів, які впливають на розподіл рослинності та впливатимуть на взаємодію між землею та водою в екосистемі.

Морські течії є важливою складовою прибережної екологічної системи Ірландії і мають значний вплив на життя та функціонування цієї системи. Розташована на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія знаходиться в районі впливу різних морських течій, які формують прибережну гідродинаміку та впливають на транспорт розчинених речовин, тепла та морського життя.

Одна з найважливіших морських течій, що впливає на прибережну екосистему Ірландії, - це Гольфстрім. Гольфстрім є теплою морською течією, яка походить з Мексиканської затоки та проходить через Атлантичний океан. Він вносить тепло та вологу на західні узбережжя Ірландії, що сприяє помірному океанічному клімату регіону.

Вплив Гольфстріму на прибережну екологічну систему Ірландії є значним. Він сприяє забезпеченню оптимальних температурних умов для розмноження та життєдіяльності багатьох морських організмів. Тепла вода та поживні речовини, які переносяться Гольфстрімом, забезпечують розмаїття морського життя, включаючи рибу, водорості та морські безхребетні[22].

Крім Гольфстріму, існують і інші морські течії, що впливають на прибережну екосистему Ірландії. Наприклад, Кельтське море і Ірландське море зазнають впливу морської течії під назвою Північно-Атлантичний струм. Ця течія є холодною і переносить воду від північних широт до більш південних регіонів. Вона впливає на розподіл холодних вод, поживних речовин та морського життя вздовж узбережжя.

Морські течії також впливають на транспорт розчинених речовин у воді. Це має значення для розподілу харчових речовин та інших поживних елементів, необхідних для функціонування екосистеми. Крім того, течії сприяють переміщенню планктону та інших морських організмів, що має важливе значення для харчових ланцюгів та екологічної різноманітності.



Гідрологічні характеристики прибережної зони Ірландії, такі як температура, солоність та глибина, грають важливу роль у формуванні та функціонуванні прибережної екологічної системи. Розташована на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія має унікальні гідрологічні умови, які визначають її прибережну зону.

Температура води у прибережній зоні Ірландії залежить від впливу океанічних течій та кліматичних факторів. Води Атлантичного океану, що омивають західне узбережжя, мають помірну температуру протягом року. Влітку середня температура води коливається від 15 до 18 градусів Цельсія, взимку - від 8 до 12 градусів Цельсія. Такі помірні температурні умови створюють сприятливі умови для розмноження та розвитку багатьох морських організмів.

Солоність води також варіюється в прибережній зоні Ірландії. Зазвичай солоність в Атлантичному океані становить близько 35 проміле. Однак, біля узбережжя Ірландії може спостерігатися варіація солоності внаслідок впливу річкового стоку та припливно-відпливних процесів. Затоки та річкові устя створюють місця з нижчою солоністю, тоді як біля відкритого узбережжя солоність може бути вищою[12].

Глибина води в прибережній зоні Ірландії також різниться. Узбережжя може бути досить мілким, особливо в районах заток і лагун. Води Ірландського моря та Атлантичного океану відзначаються значною глибиною, особливо в ділянках віддалених від узбережжя. Глибина може коливатися від кількох метрів у прибережних зонах до кількох кілометрів у відкритому морі.

Гідрологічні характеристики прибережної зони Ірландії визначають умови для розмноження, розвитку та міграції морських організмів. Вони впливають на розподіл поживних речовин, розчинених речовин та тепла у водному середовищі. Розуміння цих гідрологічних процесів має важливе значення для збереження та ефективного управління прибережною екологічною системою Ірландії.

Прибережна екологічна система Ірландії відзначається великим різноманіттям біологічних ресурсів та унікальним живим світом. Розташована на північно-західному узбережжі Європейського континенту, Ірландія має різноманітні природні середовища, включаючи узбережжя, затоки, острови, морські ділянки та прилеглі континентальні зони, які забезпечують умови для розмаїття життя та біологічного багатства.

Один із ключових елементів прибережної екологічної системи Ірландії - це морські екосистеми. Морські води навколо Ірландії є домівками для багатьох видів риб, морських ссавців, водоростей та безхребетних. Узбережжя Ірландії славиться своїми рибними запасами, включаючи лосось, тріску, макрель, мідію та інші комерційно важливі види. Це створює значний потенціал для рибальства та морського господарства.

У прибережних водах Ірландії також можна зустріти різноманіття морських ссавців, таких як дельфіни, кити тощо. Ці види є важливими

елементами морського екосистемного ланцюжка та привертають значну увагу як з точки зору наукових досліджень, так і екотуризму.

Біологічне багатство Ірландії включає також багато видів морських водоростей, які грають важливу роль у формуванні морських екосистем. Водорості не лише забезпечують усередині води кисень, але й служать джерелом їжі та притулком для різноманіття морських організмів.

Крім морських екосистем, на прибережжі Ірландії розташовані мокрадї, болота та дюни, які є унікальними середовищами для багатьох видів рослин і тварин. Вони забезпечують притулок для рідкісних видів птахів, таких як лебіді, гуси, середовище для розмноження амфібій та інших важливих компонентів біорізноманіття[22].

Прибережна екологічна система Ірландії зазнає значних екологічних проблем і стикається з численними загрозами, зокрема антропогенним навантаженням, що походить від діяльності людей. Ці проблеми мають потенційно негативний вплив на біорізноманіття, водні ресурси та здоров'я прибережної екосистеми. Розуміння цих проблем та вжиття заходів для їх зменшення є важливим завданням для збереження прибережної екологічної системи Ірландії.

Однією з головних екологічних проблем є забруднення водних ресурсів, зокрема морських вод і річок, відпливом відходів та стічних вод. Недостатня очистка стічних вод і неправильне управління відходами призводять до викидів забруднюючих речовин у водні середовища. Це може мати негативний вплив на рибні запаси, морську флору і фауну, а також призводити до зниження якості води для рекреаційних цілей та загрози для здоров'я людей.

Іншою серйозною загрозою є втрата біорізноманіття та знищення житлових середовищ для морських організмів. Руйнування природних узбережних місцевостей, таких як дюни та мокрадї, внаслідок забудови та незаконної забруднення, призводить до втрати життєвого простору для багатьох видів рослин і тварин. Це може порушити природні екологічні зв'язки і спричинити зменшення різноманіття та зруйнування екологічної рівноваги.

Кліматичні зміни також впливають на прибережну екосистему Ірландії. Зі збільшенням температури та підвищенням рівня моря, змінюються географічні межі прибережної зони, що може призводити до зсувів у розподілі видів та змін у різноманітті життя. Крім того, екстремальні погодні явища, такі як шторми та повені, можуть спричинити фізичні руйнування узбережжя та призводити до втрати екосистемних сервісів [5].

Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Ірландії також включає забруднення від промислових та сільськогосподарських джерел, експлуатацію природних ресурсів, перенаселеність і туристичну діяльність. Ці фактори можуть мати вплив на якість ґрунту, води та повітря, а також на біологічну різноманітність та екосистемні послуги.



## 2 АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ШЕЛЬФА ЧОРНОГО МОРЯ

### 2.1. Важкі метали та нафта

Чорне море відрізняється дуже цікавою структурою. Справа в тому, що товща води в ньому ділиться на кілька шарів, які не перемішуються між собою. Тонкий поверхневий шар моря більш прісний, він багатий киснем і органічними речовинами. Саме тут зосереджено все різноманіття чорноморської фауни. Але, починаючи з глибини 100 метрів, відбувається зниження кількості розчиненого кисню, і приблизно з глибини 200 метрів Чорне море являє собою токсичну сірководневу середу, що зображено на рисунку 2.1.

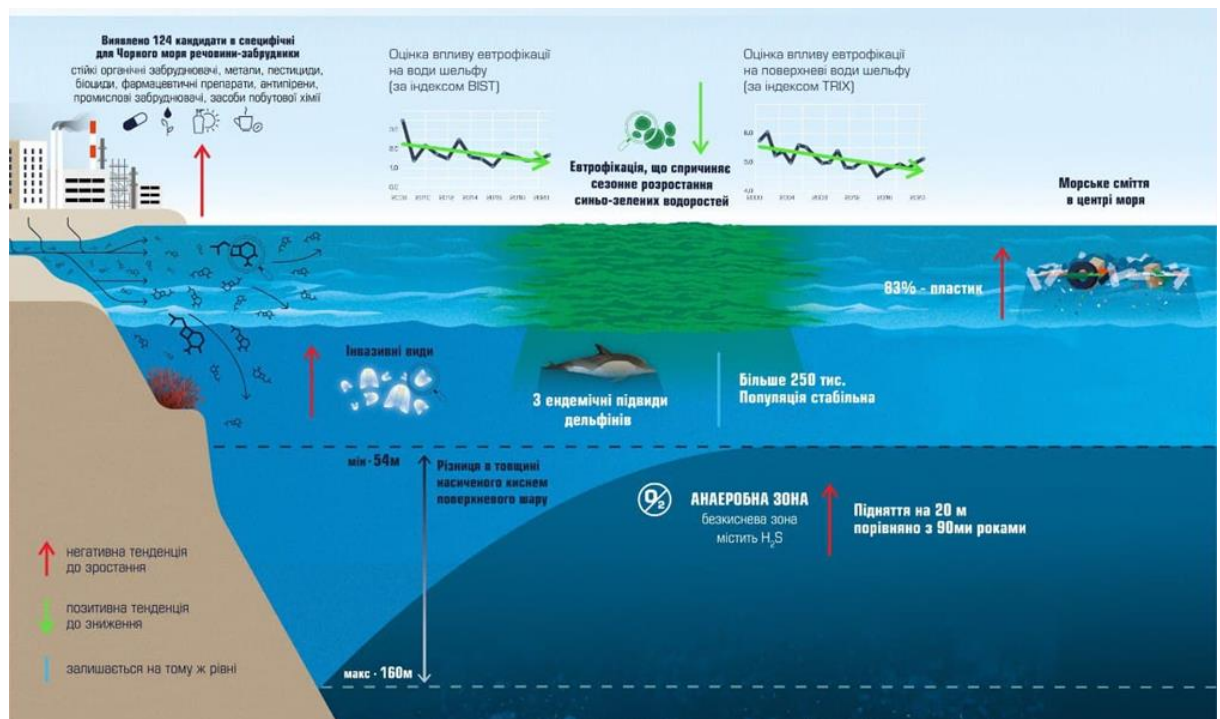


Рисунок 2.1. Стан шельфу Чорного моря

Шельфова зона Чорного моря є одним з найбільш вразливих екосистем у світі. Незважаючи на свою природну красу та велику біологічну різноманітність, ця область стикається зі значними проблемами, пов'язаними з антропогенним забрудненням. Особливо важливою складовою цього забруднення є важкі метали та нафта.

Важкі метали, такі як ртуть, кадмій, свинець, нікель, хром і багато інших, є небезпечними речовинами, які можуть накопичуватися в морському середовищі та впливати на життя морських організмів. Ці речовини в основному потрапляють у воду в результаті промислових викидів, скидів стічних вод та інших антропогенних джерел забруднення. Важкі метали можуть залишатися в

морському середовищі протягом тривалого часу, і їх накопичення може мати серйозні наслідки для екосистеми Чорного моря[14].

Нафта, що також вважається одним з головних забруднюючих факторів, може потрапити до Чорного моря через різні джерела, зокрема нафтові розливи під час транспортування та вишкіл біляфтових свердловин. В результаті таких подій великі обсяги нафти потрапляють в морську воду, що спричиняє серйозні наслідки для морського життя та морських екосистем. Нафтопродукти можуть бути отруйними для морських організмів, викликати задуху водних птахів, а також забруднювати пісок та прибережні рослини.

Наслідки антропогенного забруднення важкими металами та нафтою для екосистеми Чорного моря можуть бути серйозними. Вони включають зниження різноманітності морських організмів, порушення їх репродуктивної здатності, зміну фізичних та хімічних властивостей морської води, а також зруйнування природних угідь. Більш того, забруднення шельфової зони Чорного моря важкими металами та нафтою може вплинути на економічні сектори, пов'язані з рибальством та туризмом, що мають велике значення для регіону.

З метою зменшення антропогенного забруднення шельфової зони Чорного моря важкими металами та нафтою, необхідно вживати ефективних заходів контролю та регулювання промислових викидів та скидів стічних вод. Важливо проводити постійний моніторинг якості води та морського середовища, щоб своєчасно виявляти та усувати можливі джерела забруднення. Крім того, необхідно сприяти освіті громадськості про наслідки антропогенного забруднення та викликати більшу увагу до охорони прибережних екосистем.

Шельф Чорного моря є важливим екологічним регіоном, який забезпечує значну біологічну різноманітність та економічну важливість для прибережних країн. Однак, ця природна система стикається зі значним ризиком антропогенного забруднення, особливо від важких металів та нафти. Джерела викидів цих забруднюючих речовин на шельф Чорного моря можуть бути різноманітними і пов'язані з різними галузями діяльності людей[27].

Промислові викиди є одним з основних джерел антропогенного забруднення шельфової зони Чорного моря важкими металами та нафтою. Промислові підприємства, такі як хімічні заводи, металургійні підприємства та електростанції, можуть викидати в атмосферу шкідливі речовини, які потім осідають у воді моря. Відпрацьовані стічні води з промислових процесів також можуть містити важкі метали та нафту, які потрапляють до морського середовища через річки та канали.

Незаконна забірна промисловість також може сприяти забрудненню шельфової зони Чорного моря важкими металами та нафтою. Це означає, що незаконні підприємства, які займаються видобутком або переробкою нафти та газу, можуть не виконувати необхідні норми та стандарти щодо охорони навколишнього середовища. В результаті, незаконні забірні підприємства

можуть викидати важкі метали та нафту без належної обробки, що призводить до забруднення морського середовища.

Морський транспорт є ще одним значним джерелом викидів важких металів та нафти на шельф Чорного моря. Танкери, вантажні судна та інші морські транспортні засоби можуть мати витіки нафти або викидати паливні речовини та інші шкідливі речовини під час своєї експлуатації. Ці викиди можуть бути навмисними або ненавмисними, але в будь-якому випадку вони призводять до забруднення води та зниження якості морського середовища.

З метою зменшення антропогенного забруднення шельфової зони Чорного моря важкими металами та нафтою, необхідно вживати ряд заходів. Потрібно строго контролювати промислові викиди та забезпечувати дотримання норм та стандартів охорони навколишнього середовища. Крім того, важливо зміцнювати нагляд та покарання за незаконну забірну промисловість. Вдосконалення технологій очищення стічних вод та впровадження екологічно чистих методів видобутку та транспортування нафти також є важливими кроками у боротьбі з цим проблемою[1].

Важкі метали та нафта є серйозними загрозами для морських організмів та екосистем через свої токсичні властивості. Вони можуть потрапляти в морське середовище через різні джерела, такі як промислові викиди, незаконна забірна промисловість та аварії нафтопроводів чи танкерів. Розуміння токсичного впливу цих речовин на морських організмів є важливим для збереження здоров'я екосистем та забезпечення сталого розвитку морських регіонів.

Важкі метали, такі як ртуть, кадмій, свинець, нікель, хром та інші, є токсичними речовинами, які можуть шкодити морським організмам у різних способах. Вони можуть накопичуватися в тканинах організмів, забруднювати морську воду та осади. Контакт з важкими металами може призводити до руйнування клітин, пошкодження ДНК та змін в метаболізмі. Це може призвести до зниження репродуктивної здатності, погіршення здоров'я та зменшення різноманітності морських видів.

Нафта також має токсичні властивості і може мати серйозний вплив на морські організми та екосистеми. Контакт з нафтою може призводити до ураження шкіри, забруднення зябер та інших органів дихання водних організмів. Нафтопродукти мають отруйну дію на клітини, заважаючи нормальному функціонуванню органів та систем організму. Внаслідок цього морські організми можуть страждати від отруєння, втрати поживних речовин та енергії, а також зміни поведінки та росту[10].

Токсичні властивості важких металів та нафти мають серйозні наслідки для морських екосистем. Вони можуть викликати зміни в розподілі та різноманітності видів, порушення харчового ланцюжка та зміни фізико-хімічних властивостей морської води. Морські організми, такі як риби, молюски,

водорості та корали, можуть бути особливо вразливими до токсичного впливу цих речовин через свою структуру та фізіологію.

Для зменшення впливу важких металів та нафти на морські організми та екосистеми необхідно вживати заходів контролю та регулювання забруднення. Важливо встановлювати межі для викидів та скидів цих речовин у морське середовище та забезпечувати їх дотримання. Крім того, необхідно працювати над розвитком та впровадженням більш екологічно чистих технологій та методів виробництва, щоб зменшити використання токсичних речовин.

Акумуляція важких металів та нафти у морських організмах та на дні шельфу Чорного моря є серйозною проблемою, яка виникає внаслідок антропогенного забруднення. Важкі метали та нафта, що потрапляють у морське середовище через промислові викиди, незаконну забірну промисловість та аварії, можуть накопичуватися в тканинах морських організмів та осідати на дні моря. Це може мати серйозні наслідки для морських екосистем та здоров'я людей, які споживають морські продукти.

Важкі метали, такі як ртуть, кадмій, свинець, нікель, хром та інші, мають тенденцію накопичуватися в організмах морських організмів через процес біоаккумуляції. Це означає, що ці речовини поглинаються організмами з води та їжею, а потім накопичуються в їхніх тканинах. Внаслідок цього, важкі метали можуть досягати високих концентрацій у вищих рівнях харчового ланцюжка, зокрема у хижаків, які займають верхні позиції харчового ланцюжка.

Це має серйозні наслідки для морських організмів. Важкі метали можуть спричинити токсичні ефекти на клітинний рівень, викликати ураження органів та систем організмів, а також порушувати репродуктивну здатність морських організмів. Наприклад, ртуть може негативно впливати на нервову систему та розмноження риб, а кадмій може призводити до пошкодження нирок та печінки у морських організмів. Токсичні ефекти важких металів можуть вплинути на здоров'я популяцій морських видів та знизити їх чисельність[24].

Також нафта, яка потрапляє до морського середовища внаслідок аварій чи викидів, може акумулюватися в організмах морських організмів. Це може мати негативний вплив на їхню життєдіяльність. Контакт з нафтою може призводити до отруєння, пошкодження шкіри та респіраторних органів. Морські організми, які знаходяться у прямому контакті з нафтою, можуть бути пошкоджені або навіть померти внаслідок отруєння токсичними речовинами, які вона містить.

Акумуляція важких металів та нафти також може спостерігатися на дні шельфу Чорного моря. Ці забруднюючі речовини можуть осідати на морському дні, утворюючи токсичні відкладення. Це може призвести до змін у складі та структурі донних спільнот та екологічного балансу. Організми, які живуть на дні моря, можуть бути вплинуті цими токсичними відкладеннями, що може мати серйозні наслідки для біологічного розмаїття та функціонування екосистем.

Морські продукти, такі як риба, морепродукти та інші організми, що живуть у шельфовій зоні Чорного моря, є важливим джерелом харчування для

людей, особливо для прибережних спільнот. Однак, через антропогенне забруднення шельфу Чорного моря важкими металами та нафтою, морські продукти можуть стати джерелом ризику для здоров'я.

Важкі метали, такі як ртуть, кадмій, свинець та інші, можуть накопичуватися в тканинах морських організмів, зокрема риби та морепродуктів, через процес біоаккумуляції. Коли людина споживає ці морські продукти, вона може впроваджувати в організм важкі метали, що може мати негативний вплив на її здоров'я. Наприклад, ртуть може накопичуватися в м'язовій тканині риби та мати токсичний вплив на нервову систему людини. Великі дози ртуті можуть призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, таких як ураження нервової системи, проблеми зі зором та слухом, а також впливати на розвиток плода у вагітних жінок.

Також нафта, яка потрапляє до морського середовища в результаті аварій чи промислових викидів, може мати токсичний вплив на здоров'я людини через споживання морських продуктів. Контакт з нафтою може призводити до ураження шкіри, респіраторних органів та інших систем організму. Внаслідок цього, люди, які споживають забруднені морські продукти, можуть бути вплинуті наслідками цього забруднення, такими як респіраторні проблеми, шкоду для нирок та печінки, а також загроза для репродуктивного здоров'я[7].

Для забезпечення безпечності морських продуктів з шельфу Чорного моря важливо вживати заходи контролю та моніторингу. Регулярна оцінка рівня забруднення важкими металами та нафтою в морських продуктах та встановлення меж безпечної концентрації є необхідними. Правові норми та стандарти повинні бути встановлені й дотримуватися для забезпечення безпечного споживання морських продуктів. Крім того, важливо забезпечити ефективне керівництво та контроль за промисловими джерелами забруднення, щоб зменшити викиди важких металів та нафти у морське середовище.

Попередження та контроль забруднення важкими металами та нафтою на шельфі Чорного моря є надзвичайно важливим завданням для збереження природних ресурсів та забезпечення сталого розвитку морських екосистем. Це досягається за допомогою регулюючих політик, встановлення екологічних стандартів, впровадження технологій очищення та систем моніторингу.

Один з найважливіших інструментів у попередженні забруднення шельфу Чорного моря важкими металами та нафтою є встановлення регулюючих політик і нормативно-правових актів. Держави, що межують з Чорним морем, повинні розробляти та приймати закони та положення, що регулюють використання ресурсів моря, контроль за промисловими джерелами забруднення та забезпечують відповідальну експлуатацію морських ресурсів.

Встановлення екологічних стандартів є ще одним важливим кроком у попередженні та контролі забруднення. Організації, такі як Міжнародна морська організація (ММО) та Чорноморська економічна співпраця (ЧЕС), розробляють та впроваджують стандарти, які регулюють викиди токсичних речовин,



включаючи важкі метали та нафту, у морське середовище. Ці стандарти встановлюють межі концентрацій забруднюючих речовин та вимоги до промислових підприємств та суден, що працюють у регіоні[12].

Технології очищення є ключовим елементом у попередженні та зменшенні забруднення шельфу Чорного моря. Впровадження сучасних методів очищення промислових відходів та викидів може допомогти зменшити кількість важких металів та нафти, що потрапляють у морську воду та накопичуються в морських організмах. Ефективні технології очищення можуть включати фільтраційні системи, біологічні методи, фізико-хімічні методи та інші інноваційні розробки.

Моніторинг є необхідною складовою системи контролю забруднення на шельфі Чорного моря. Це означає регулярне спостереження, збір та аналіз проб води, донних відкладень та морських організмів з метою виявлення концентрацій важких металів та нафти, а також оцінку їх впливу на екосистеми та здоров'я людей. Моніторинг дозволяє вчасно виявляти забруднення та приймати необхідні заходи для його зменшення та запобігання.

Антропогенне забруднення шельфу Чорного моря важкими металами та нафтою є глобальною проблемою, яка вимагає спільних зусиль та міжнародного співробітництва для ефективного зменшення його впливу на морські екосистеми та здоров'я людей. Враховуючи транскордонний характер Чорного моря, спільна координація та співпраця держав, наукових організацій та міжнародних установ є важливими чинниками успіху в цьому напрямку.

Одним з головних аспектів спільних зусиль є розробка та впровадження регулюючих політик та міжнародних угод, спрямованих на зменшення викидів важких металів та нафти у морське середовище. Міжнародні організації, такі як Міжнародна морська організація (ММО) та Чорноморська економічна співпраця (ЧЕС), грають важливу роль у розробці стандартів та нормативів, які обмежують викиди токсичних речовин і встановлюють межі безпечних рівнів концентрацій важких металів та нафти в морському середовищі. Важливими кроками є також прийняття національних законів та політичних рішень для забезпечення виконання цих міжнародних зобов'язань.

Також можна зазначити про мінливість геохімічних показників у Північно-західній частині Чорного моря, що зображено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Мінливість геохімічних показників у Північно-західній частині Чорного моря

Інгредієнт (мг/кг)	1985 [9]	1991 – 2013
нафтопродукти	200	200
Hg	0,06	0,08
Cu	3,4	25,4
Pb	0,4	19,2
Cd	0,17	0,22

Ni	5,9	33,3
Zn	-	63,98
As	-	9,48
феноли	-	0,56
Cr	2,2	-

Також слід сказати про концентрацію забруднюючих речовин у донних опадах, що є доволі наглядним етапом дослідження.

Таблиця 2.2

Середні значення концентрацій забруднюючих речовин у донних опадах Дунайської гирлової області (мг/кг)

Інгредієнт (мг/кг)	1993 - 1997 (Українська частина) [9 2]	1995 – 2000 (Ukrainian part) [8 10]	1995 – 2000 (Romanian part) [14]	2001 – 2002 (Romanian part) [13]	2011 – 2013 (Ukrainian part)
Oil	1800	142,9	-	-	285
Hg	-	0,12	-	0,53	0,15
Cu	48,9	28,31	54,75	86,74	29,52
Pb		24,36	40,95	45,46	21,6
Cd	6,2	0,27	2,16	1,71	0,19
Ni i	50,8	-	65,15	71,31	34,86
Zn	138,5	75,64	90,3	161,71	79,74
As	-	10,35	-	13,19	7,6
Phenols	-	0,44	-	-	0,60
Cr	-	74,87	79,76	65,07	79,53
Co	-	-	-	16,77	17,59

Крім того, міжнародне співробітництво передбачає обмін досвідом, технологіями та науковими дослідженнями. Участь наукових організацій, університетів та дослідницьких інститутів у спільних проектах та програмах сприяє вдосконаленню методів моніторингу, прогнозування та аналізу забруднення шельфу Чорного моря. Важливо забезпечити обмін науковими даними та інформацією, що сприятиме вдосконаленню наших знань про масштаби проблеми та шляхи її вирішення[26].

Розвиток та впровадження екологічно чистих технологій є ще одним важливим аспектом у зменшенні антропогенного забруднення на шельфі Чорного моря. Розробка ефективних методів очищення води та зменшення викидів забруднюючих речовин у промислових процесах, а також використання альтернативних джерел енергії можуть допомогти знизити негативний вплив на довкілля та екосистеми моря.

Система моніторингу є необхідною для оцінки стану шельфу Чорного моря та ефективності вжитих заходів. Розробка єдиних стандартів та методик моніторингу дозволить проводити порівняльний аналіз та спостерігати за

змінами у стані морського середовища. Організація спільних міжнародних експедицій та дослідницьких програм може сприяти отриманню комплексних даних про забруднення та його наслідки.

## 2.2. Євтрофування акваторії

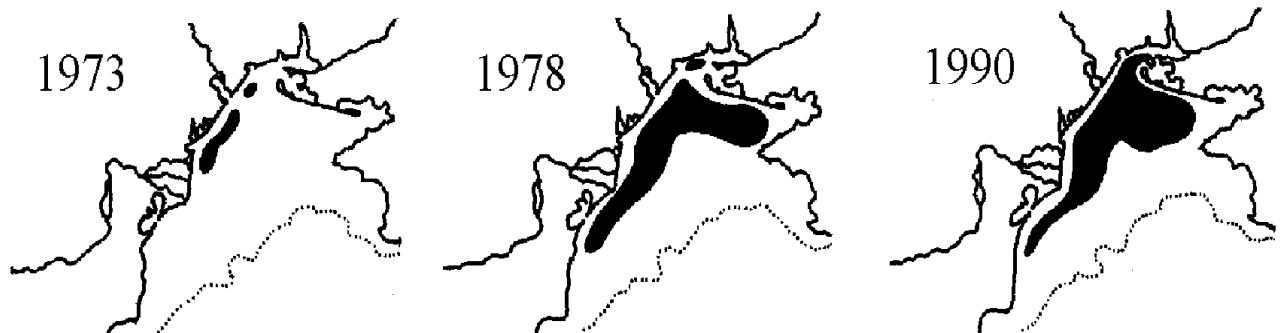


Рисунок 2.1. Розвиток придонної гіпоксії у північно-західній частині Чорного моря [Zaitsev YuP, Mamaev V (1997) Biological Diversity in the Black Sea. A Study of Change and Decline. Black Sea Environmental Series, New-York: Unit. Nat. Publ. 208 p.

Євтрофування акваторії є одним з найпоширеніших видів антропогенного забруднення прибережних екосистем, включаючи шельф Чорного моря. Цей процес характеризується надмірним накопиченням поживних речовин у водоймах, що спричиняє інтенсивний ріст рослинності та аномальне збільшення біомаси водоростей та інших організмів. У цьому тексті ми розглянемо означення та пояснення поняття євтрофування акваторії[2].

Євтрофування є процесом, що виникає в результаті введення водойми підвищеної кількості поживних речовин, таких як азот і фосфор. Ці речовини можуть потрапляти в водойму з різних джерел, включаючи стічні води, сільськогосподарські добрива, промислові викиди та природні процеси, такі як вивітрювання гірських порід.

Поживні речовини є необхідними для росту рослин, включаючи водорості. Однак, надмірне накопичення цих речовин створює сприятливі умови для швидкого розмноження водоростей, що призводить до євтрофування акваторії. Результатом є інтенсивний ріст рослинності, утворення так званих "водоростевих килимів" та зниження якості води.

Водоростеві килими зменшують проникнення сонячного світла до глибини водойми, заважаючи росту інших водних організмів. Коли ці водорості помирають, вони опускаються на дно та розкладаються бактеріями, що спричиняє додаткове збільшення кількості органічного матеріалу, що

розкладається. Цей процес споживає доступний кисень у воді, що може призвести до виникнення "мертвих зон" - областей з недостатньою кількістю кисню для підтримки життя водних організмів.

Окрім цього, розклад органічного матеріалу може виділяти токсичні речовини, такі як амоній, сульфідиди та інші сполуки, що спричиняють отруєння водних організмів і порушення екологічного балансу акваторії.

Євтрофування акваторії є серйозною проблемою, яка може мати негативний вплив на різноманітність життя в морських екосистемах, включаючи рибу, морські птахи та морські ссавці. Крім того, воно може також негативно впливати на економічну ситуацію прибережних регіонів, зокрема на рибальство та туризм[18].

Шельф Чорного моря є одним з найбільш вразливих екосистем у світі, і його стан постійно погіршується через антропогенне забруднення. Одним з найпоширеніших видів цього забруднення є євтрофування акваторії, яке стосується надмірного накопичення поживних речовин у водоймі. Введення поживних речовин в шельф Чорного моря має декілька головних джерел, таких як сільське господарство, промисловість та міська каналізація.

Сільське господарство є одним з найважливіших джерел введення поживних речовин у шельф Чорного моря. Використання різноманітних пестицидів, фунгіцидів та добрив у сільському господарстві призводить до змивання цих речовин з полів під час дощів або зрошування. Ці поживні речовини потрапляють у річки, які впадають у Чорне море, і далі на шельф. Це сприяє підвищеному вмісту азоту і фосфору в водоймі та створює умови для розквіту водоростей.

Промисловість також вносить значний внесок у забруднення шельфу Чорного моря поживними речовинами. Промислові виробництва, такі як хімічна, металургійна, нафтова та інші, випускають великі обсяги стічних вод, що містять високі концентрації поживних речовин. Ці стоки нерідко потрапляють безпосередньо у морські води без належної очистки або з використанням застарілих технологій очищення. Це сприяє значному підвищенню рівня поживних речовин у водоймі та збільшенню ризику виникнення евтрофікації.

Міська каналізація є ще одним джерелом забруднення шельфу Чорного моря. Великі приморські міста та населені пункти розташовані вздовж узбережжя Чорного моря, і вони відведені випускати стоки в море. Часто ці стоки не проходять достатньої очистки, що призводить до викиду неочищених стічних вод безпосередньо у водойму. Це веде до введення органічних речовин, азоту та фосфору у морські води, що сприяє евтрофікації та порушує баланс екосистеми шельфу[15].

Збільшене навантаження поживними речовинами, зокрема азотом та фосфором, на екосистему шельфу Чорного моря має серйозний вплив і призводить до низки негативних наслідків. Це антропогенне забруднення,

відоме як евтрофування акваторії, сприяє дезбалансу та змінам в морському середовищі.

Збільшена концентрація азоту та фосфору у водоймах шельфу Чорного моря має декілька наслідків для екосистеми. Перш за все, ці поживні речовини стають джерелом живлення для водоростей, що призводить до інтенсивного росту водоростей. Водоростеві квіти, або розквіт водоростей, набувають розмірів масштабних плям або килимів, що покривають поверхню води. Цей процес призводить до зменшення проникнення сонячного світла до нижніх шарів води, що пригнічує ріст та розвиток морських рослин та інших організмів.

Крім того, евтрофування акваторії сприяє розвитку так званих "мертвих зон". Збільшена кількість водоростей збільшує розклад органічного матеріалу на дні моря. Під час цього розкладу використовується багато кисню, що призводить до дефіциту кисню в морських глибинах. У результаті утворюються "мертві зони", де кисень недостатній для життя багатьох морських організмів, включаючи рибу та інші важливі види.

Збільшена кількість водоростей також впливає на біорізноманіття. Якщо деякі види водоростей можуть розцвітати і зростати в надмірних кількостях, то інші морські організми, які залежать від оптимальних умов середовища, можуть почуватися погіршенням. Зниження кількості доступного кисню, затемнення під водоростевими килимами та зміни в хімічному складі води можуть впливати на рибу, морських безхребетних та інші живі організми, зокрема на поширені види.

Однак, вплив збільшеного навантаження поживними речовинами на екосистему шельфу Чорного моря може бути зменшений через прийняття заходів для зменшення викидів і поліпшення якості стічних вод. Це включає впровадження більш ефективних систем очищення стічних вод у промислових комплексах та міських населених пунктах, контроль за використанням добрив і пестицидів у сільському господарстві, а також екологічно освічене управління водними ресурсами.

Поява водоростей та надмірне розмноження цих організмів, включаючи шкідливі цвілі та великі водяні рослини, є наслідком евтрофування акваторії на шельфі Чорного моря та в прибережних водах Ірландії. Цей процес антропогенного забруднення сприяє необоротному збільшенню кількості поживних речовин у водоймах, що створює сприятливі умови для розмноження та росту водоростей.

Водорості є природним компонентом водних екосистем, але надмірне накопичення поживних речовин, таких як азот та фосфор, сприяє експоненційному розмноженню водоростей. Це може мати негативні наслідки для екосистем та водних організмів[23].

Шкідливі цвілі, такі як блакитний альга, є одним з видів водоростей, які можуть проявляти шкідливий вплив на екосистему. Вони продукують токсичні речовини, такі як ціанотоксини, які можуть бути шкідливими для риби, морських безхребетних та інших організмів, які живуть у воді. Блакитний альга

може створювати токсичні цвілі, які призводять до погіршення якості води та порушують екологічний баланс в акваторії.

Крім того, евтрофування акваторії може сприяти зростанню великих водяних рослин, таких як водяна каша та різні види водяного лобелію. Ці рослини можуть утворювати густі килими, які займають значну площу поверхні води. Це пригнічує інші водні рослини, перешкоджає проникненню сонячного світла до нижніх шарів води та зменшує різноманітність організмів.

Поява водоростей та надмірне розмноження водоростей мають важливі наслідки для екосистеми. Вони можуть призводити до зниження розмірів популяцій риби та інших водних організмів, які залежать від доступу до достатнього джерела їжі та прозорості води для живлення. Крім того, токсичні речовини, які продукуються деякими видами водоростей, можуть бути шкідливими для здоров'я людей, які споживають рибу або користуються водою забруднених акваторій[21].

Запобігання появі водоростей та надмірному розмноженню цих організмів включає прийняття ряду заходів. До них входить зменшення введення поживних речовин у водойми, контроль за використанням добрив у сільському господарстві, поліпшення систем очищення стічних вод та ефективного використання водних ресурсів. Також важливо проводити моніторинг і дослідження для вивчення динаміки появи водоростей та їх впливу на екосистему шельфу Чорного моря та прибережних вод Ірландії.

Негативний вплив евтрофування на рибні ресурси та комерційне рибальство в акваторії Чорного моря є серйозною проблемою, яка має важкі наслідки для екології, економіки та соціального розвитку регіону.

Рибні ресурси Чорного моря є важливим джерелом пропонування продуктів харчування та доходу для прибережних громад. Однак, евтрофування акваторії створює небезпеку для рибних популяцій та рибальства в регіоні.

Надмірне накопичення поживних речовин, зокрема азоту та фосфору, сприяє розквіту водоростей, що може мати негативні наслідки для рибних популяцій. Водоростеві квіти затінують поверхню води, перешкоджаючи проникненню сонячного світла до нижніх шарів води, що пригнічує ріст та розвиток фітопланктону. Це може спричинити зменшення продуктивності підводної рослинності та зниження кількості поживної бази для риби.

Крім того, розклад органічного матеріалу, що виникає в результаті розпаду водоростей, споживає кисень у воді, особливо на дні моря. Це може призводити до виникнення "мертвих зон", де рівень кисню стає недостатнім для життя багатьох водних організмів, включаючи рибу. Мертві зони набувають поширення та можуть привести до зменшення біорізноманіття та зменшення популяцій комерційно важливих видів риби.

Негативний вплив евтрофування також виявляється у зміні складу риб'ячих популяцій. Збільшення концентрації поживних речовин може сприяти росту планктону, який становить основну частку раціону деяких видів риби. Це

може призвести до змін в рибальському угрупованні та зміни співвідношення видів риби, що має важливе значення для управління рибними ресурсами[28].

Для зменшення негативного впливу евтрофування на рибні ресурси та комерційне рибальство в акваторії Чорного моря необхідні відповідні заходи та стратегії. Вони включають обмеження викидів поживних речовин у водойми, вдосконалення систем очищення стічних вод, покращення практик сільського господарства та екологічно освічене управління рибальством. Крім того, моніторинг рибних ресурсів та екосистеми шельфу Чорного моря дозволяє виявляти зміни та приймати належні рішення щодо управління рибальством та охорони біорізноманіття.

Зміни у кисневому режимі та поява "мертвих зон" є одними з найбільш серйозних наслідків евтрофування акваторії на шельфі Чорного моря. Ці процеси мають значний вплив на екологічний стан морського середовища та прибережної екосистеми.

Одним з головних факторів, що спричиняють зміни у кисневому режимі, є розклад органічного матеріалу, що виникає внаслідок великого накопичення поживних речовин, таких як азот та фосфор, у водоймах. Цей процес відбувається в результаті інтенсивного росту водоростей та надмірного нагромадження органічного матеріалу на дні моря. При розкладі органічного матеріалу споживається велика кількість кисню, що веде до його дефіциту в водному середовищі[22].

Цей дефіцит кисню призводить до появи "мертвих зон" - областей з недостатнім рівнем кисню, у яких життя більшості водних організмів стає неможливим. У таких зонах відбувається деградація біорізноманіття та зменшення кількості рибних ресурсів. Це серйозно впливає на рибальство та промислову діяльність, пов'язану зі шельфом Чорного моря.

Поява "мертвих зон" має важливі екологічні та соціально-економічні наслідки. Вона призводить до зниження кількості риби та інших морських організмів, які залежать від наявності достатнього кисню для свого існування. Крім того, ці зони можуть стати причиною змін в складі рибальських угруповань, зменшення виробничої потужності рибальських флотів та втрати доходу для рибалок.

Зміни у кисневому режимі та поява "мертвих зон" потребують негайних заходів для їх запобігання та мінімізації наслідків. Для цього важливо зменшити введення поживних речовин до водойми, впровадити ефективні системи очищення стічних вод та регулювати використання добрив та пестицидів у сільському господарстві. Крім того, необхідно регулярно моніторити рівень кисню та екологічний стан водойм, щоб вчасно виявляти "мертві зони" та приймати необхідні заходи для відновлення біорізноманіття та стабілізації екосистеми.

Заходи та стратегії для мінімізації евтрофування та відновлення природного балансу в акваторії Чорного моря є важливими для збереження

екологічного стану морського середовища та сталого розвитку регіону. Особливе увага має бути приділена контролю за введенням поживних речовин у водойми, поліпшенню систем очищення стічних вод, зменшенню використання хімічних добрив та пестицидів у сільському господарстві, а також розвитку екологічно освіченого управління водними ресурсами.

Один із ключових аспектів у мінімізації евтрофування є контроль за введенням поживних речовин у водойми. Необхідно здійснювати строгий моніторинг викидів з промислових підприємств та міської каналізації, а також контролювати використання добрив та пестицидів у сільському господарстві. Важливо впроваджувати більш ефективні системи очищення стічних вод та сприяти використанню новітніх технологій для зменшення викидів поживних речовин у воду.

Поліпшення систем очищення стічних вод є одним з найважливіших кроків у боротьбі з евтрофуванням. Розробка та впровадження передових технологій для очищення стічних вод забезпечує зменшення вмісту поживних речовин та інших забруднюючих речовин у воді, що випускається в акваторію. Крім того, важливо забезпечити ефективну регулярну перевірку та технічне обслуговування очисних споруд, щоб забезпечити їх найвищу продуктивність[16].

Контроль за використанням хімічних добрив та пестицидів у сільському господарстві також є важливим аспектом у мінімізації евтрофування. Необхідно сприяти використанню екологічно безпечних методів сільськогосподарського виробництва, які дозволяють зменшити втрати добрив та пестицидів у навколишнє середовище. Розробка та впровадження програм підтримки фермерів у переході до сталого сільського господарства можуть значно сприяти зменшенню використання хімічних речовин та покращенню якості ґрунтів та водних ресурсів.

Розвиток екологічно освіченого управління водними ресурсами є ще одним важливим кроком у мінімізації евтрофування та відновленні природного балансу в акваторії Чорного моря. Створення ефективних стратегій та політик з орієнтацією на екологічні цілі дозволяє ефективно управляти використанням водних ресурсів та контролювати забруднення. Залучення наукових досліджень, стейкхолдерів та громадськості до процесу прийняття рішень та розробки стратегій є важливим аспектом екологічного управління.



## **3 АНТРОПОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ ІРЛАНДІЇ**

### **3.1.Радіаційні проблеми**

Радіаційне забруднення є серйозною проблемою, яка може негативно вплинути на прибережні екосистеми. Ядерні випробування та аварії, такі як Чорнобильська катастрофа та аварія на АЕС Фукусима-1, мають потенціал створити значний вплив на прибережну екосистему Ірландії через атмосферну та водну транспортацію радіоактивних речовин.

Чорнобильська катастрофа, яка сталася в 1986 році, мала глобальний вплив на навколишнє середовище. Велика кількість радіоактивних матеріалів була випущена в атмосферу і транспортувалася вітром на великі відстані. Частинка забруднення досягла Ірландії через атмосферу, і це призвело до забруднення рослин, ґрунту та водних екосистем. Внаслідок цього забруднення було помічено зростання рівня радіоактивності в деяких регіонах Ірландії.

Точна міра впливу Чорнобильської катастрофи на прибережну екосистему Ірландії ще не повністю з'ясована, але деякі наслідки були відомі. Радіоактивні речовини можуть вплинути на рибу та інші водні організми, а також на рослинність в береговій зоні. Це може мати довготривалі наслідки для природних популяцій та біорізноманіття[17].

Подібно до Чорнобильської катастрофи, аварія на АЕС Фукусима-1, яка сталася в 2011 році в Японії, також мала потенціал вплинути на прибережну екосистему Ірландії. Радіоактивні матеріали з аварії були перенесені в атмосферу та через океан, і деякі з них можуть потрапити в Ірландію через водну транспортацію.

Радіоактивні речовини можуть переміщуватися по водному середовищу та потрапляти в річки, озера та прибережні морські екосистеми. Вони можуть накопичуватися в рибі та інших морських організмах, а потім перейти до харчових ланцюгів, включаючи людей, які споживають морепродукти. Це може мати довготривалі наслідки для здоров'я та добробуту екосистеми.

Уряди та науковці у всьому світі вживають заходів для моніторингу радіаційного забруднення та його впливу на екосистеми. Вони розробляють стратегії для зменшення впливу радіації та відновлення забруднених екосистем. Однак, враховуючи довготривалість радіоактивного матеріалу та складність його видалення з навколишнього середовища, це завдання може бути складним і тривати багато років.

Радіаційне забруднення, пов'язане зі зберіганням та обробкою відходів від ядерних електростанцій, становить серйозну проблему для прибережних екосистем. Ядерна енергетика є джерелом чистої енергії, проте утворюються радіоактивні матеріали, які потребують спеціального управління для

запобігання негативному впливу на навколишнє середовище, зокрема на прибережну екосистему Ірландії.

Одним з головних викликів пов'язаних з відходами від ядерних електростанцій є безпечне зберігання та обробка радіоактивних матеріалів на тривалий період. Існує кілька методів обробки ядерних відходів, зокрема глиняна матриця, вкраплення у скло, утворення металевих барикад та переробка для повторного використання. Кожен з цих методів має свої переваги та недоліки[3].

Один з методів обробки - зберігання в глиняній матриці, є одним із найбільш поширених. Відходи покладають у спеціально підготовлені глиняні контейнери, які затримують розпад радіоактивних речовин та запобігають їх проникненню в навколишнє середовище. Цей метод відносно безпечний, однак вимагає довготривалого зберігання, оскільки деякі радіоактивні речовини можуть залишатися небезпечними на тривалий період часу.

Інший метод - вкраплення радіоактивних відходів у скло, дозволяє утримувати радіоактивні речовини у стабільному стані. Спеціально підігріте скло змішують з радіоактивними матеріалами, і вони стають частиною структури скла. Цей метод є ефективним для утримання радіоактивності, однак можуть виникати проблеми з повторною обробкою та переробкою такого скла.

Утворення металевих барикад є ще одним методом обробки ядерних відходів. Відходи покриваються шаром металу, таким як сталь або бетон, щоб запобігти контакту з навколишнім середовищем. Цей метод дозволяє знизити ризик впливу радіації, але можуть виникати проблеми з довгостроковим зберіганням та потенційними проблемами з корозією металевих конструкцій.

При оцінці впливу різних методів обробки ядерних відходів на біорізноманіття та екологічну стійкість прибережної екосистеми Ірландії, важливо враховувати потенційні ризики та користь кожного методу. Дослідження повинні бути проведені з урахуванням наукових доказів, стандартів безпеки та здатності до довгострокового управління радіоактивними матеріалами[11].

Транспортування радіоактивних матеріалів є складною задачею, оскільки воно пов'язане зі значними ризиками та потенційними наслідками для прибережних екосистем. Радіоактивні матеріали, такі як ядерні відходи, ядерні паливні елементи та інші радіоактивні речовини, перевозяться через води та повітря, що може мати вплив на прибережну екосистему Ірландії.

Одним з основних ризиків транспортування радіоактивних матеріалів є можливість аварій під час перевезення. Навіть при суворих заходах безпеки, існує певний ризик виникнення аварії, яка може призвести до викиду радіоактивних матеріалів в навколишнє середовище. Це може статися внаслідок дорожньо-транспортних пригод, зіткнень, витоків або незадовільного стану транспортних засобів. Якщо аварія станеться на водних маршрутах,

радіоактивні матеріали можуть потрапити у водні екосистеми через розлиття або занурення в воду.

Наслідки аварій під час перевезення радіоактивних матеріалів можуть бути значними для прибережної екосистеми Ірландії. Радіоактивні речовини можуть накопичуватися у водних організмах, таких як риба та інші морські організми, через процес біоаккумуляції. Це може призвести до пошкодження здоров'я риби та інших тварин, а також до порушення балансу природних популяцій. Крім того, радіоактивні матеріали можуть забруднювати воду, ґрунт та рослинність, що може мати подальші наслідки для екосистеми.

З метою зменшення ризику та забезпечення безпеки під час транспортування радіоактивних матеріалів, встановлені суворі стандарти безпеки та протоколи. Перевізники радіоактивних матеріалів зобов'язані дотримуватися цих стандартів, включаючи використання спеціалізованих контейнерів, надійного упакування та безпекових маршрутів.

Проте, необхідно постійно вдосконалювати системи безпеки та контролю, щоб мінімізувати ризики та максимізувати захист прибережної екосистеми Ірландії. Важливо проводити наукові дослідження, щоб оцінити можливі наслідки аварій та розробити ефективні стратегії управління ризиками.

Відпрацьоване ядерне паливо є одним з основних відходів, які виникають від ядерних реакторів. Це паливо втрачає свою ефективність у виробництві енергії та стає відпрацьованим, однак, воно продовжує бути небезпечним через свою високу радіоактивність. Зберігання та утилізація відпрацьованого ядерного палива є складною проблемою, а витік радіоактивних речовин може мати серйозні наслідки для морської екосистеми Ірландії[25].

Зберігання відпрацьованого ядерного палива потребує довготривалого планування та спеціалізованих споруд. Зазвичай, відпрацьоване паливо зберігається в спеціальних контейнерах убезпечених сховищах або у водних резервуарах. Основним завданням при зберіганні є запобігання витоку радіоактивних матеріалів у навколишнє середовище.

Однак, існує ризик витоку радіоактивних речовин з утилізованих паливних елементів. Цей ризик може виникнути через пошкодження контейнерів, технічні недоліки або неналежну експлуатацію. В результаті витоку радіоактивних речовин може виникнути радіаційне забруднення морського середовища.

Наслідки радіаційного забруднення від витоку радіоактивних речовин з утилізованих ядерних паливних елементів можуть мати серйозний вплив на морську екосистему Ірландії. Радіоактивні матеріали можуть накопичуватися в водних організмах та водному середовищі. Це може призвести до змін у біологічних процесах, збільшення рівня радіоактивності у живих організмах та руйнування екологічного балансу.

Деякі радіоактивні речовини можуть бути перенесені великими відстанями вітром або морськими течіями, що може розповсюджувати

забруднення на значні території. Таким чином, радіаційне забруднення може поширюватися в морських екосистемах та впливати на різноманіття та структуру біологічних спільнот[29].

З урахуванням потенційних наслідків радіаційного забруднення від витоку радіоактивних речовин з утилізованих ядерних паливних елементів, необхідно вживати заходів для мінімізації ризиків та забезпечення безпечного зберігання та утилізації відпрацьованого ядерного палива. Перевірка технічного стану контейнерів, розроблення ефективних систем контролю та вдосконалення технологій утилізації можуть сприяти зменшенню ризиків радіаційного забруднення та збереженню морської екосистеми Ірландії.

Використання радіоактивних матеріалів у промисловості є дійовим інструментом для різних технологічних процесів. Проте, це також створює потенційні наслідки від промислового радіаційного забруднення для прибережної частини Ірландії. Вивчення відходів, що викидаються під час виробництва радіоактивних матеріалів, а також їх впливу на морську фауну та флору, є важливим для збереження екологічної стійкості прибережної екосистеми Ірландії.

У промисловій сфері радіоактивні матеріали використовуються у різних галузях, включаючи ядерну енергетику, медицину, дослідження та промислові процеси. Промислове радіаційне забруднення може виникати внаслідок випадкових викидів, незадовільного управління радіоактивними відходами або несправностей у виробництві.

Відходи, що викидаються під час виробництва радіоактивних матеріалів, можуть містити радіонукліди, які залишаються радіоактивними протягом тривалого часу. Ці відходи можуть потрапляти в прибережні води через зливи, несанкціоновані викиди або недоліки в системах очищення стічних вод. Потім вони можуть поширюватися у морському середовищі та впливати на морську фауну та флору[6].

Наслідки промислового радіаційного забруднення для прибережної частини Ірландії можуть бути значними. Радіоактивні речовини можуть накопичуватися в організмах морських тварин та рослин, що може призвести до змін у їх здоров'ї, розмноженні та рості. Біологічні процеси та екологічний баланс морської фауни та флори можуть бути порушені, що може мати подальший вплив на всю екосистему.

Для зменшення наслідків промислового радіаційного забруднення та захисту прибережної екосистеми Ірландії, необхідні ефективні системи контролю та управління радіоактивними відходами. Строге дотримання норм безпеки, регулярні моніторинги радіаційного стану, вдосконалення технологій очищення та утилізації відходів - це лише деякі засоби, які можуть допомогти зменшити вплив радіоактивного забруднення на морську екосистему.

### 3.2. Шумове забруднення

Шумове забруднення є важливою проблемою, яка впливає на прибережну екосистему Ірландії. Це становить загрозу для морського життя, птахів, морських ссавців та інших організмів, які залежать від чистого та тихого середовища. Джерела шуму на прибережжі можуть бути різноманітними, і розглянемо основні з них.

Судноплавство вважається одним з основних джерел шуму на прибережжі. Великі торговельні судна, вантажні кораблі та пасажирські лайнери виробляють значний рівень шуму через двигуни, пропелери та інші обладнання. Цей шум може мати негативний вплив на морських ссавців, таких як дельфіни та кити, які спираються на звук для комунікації, пошуку їжі та орієнтації.

Морська промисловість також призводить до шумового забруднення на прибережних районах. Експлуатація нафтових і газових свердловин, будівництво та обслуговування морських споруд, таких як платформи і бурові установки, супроводжуються інтенсивним шумом. Це може впливати на поведінку риб та інших морських організмів, які звикли до тихого середовища.

Розваги на воді, такі як моторні човни, гідроцикли та інші водні судна, також є джерелом шуму. Люди приходять на прибережжя для весело провести час і використовують різні види водних транспортних засобів. Це може порушувати спокій морських організмів та призводити до зміни їх поведінки.

Будівництво на прибережжі також приносить свій внесок у шумове забруднення. Будівельні роботи, які включають в себе використання важкої техніки, такої як екскаватори та бульдозери, можуть створювати значний рівень шуму. Це може впливати на місцеву фауну та флору, а також на гніздування та розмноження птахів.

Крім зазначених джерел, існують й інші діяльності, які можуть призводити до шумового забруднення на прибережжі. Наприклад, розважальні заклади, ресторани та нічні клуби, розташовані вздовж узбережжя, можуть створювати шумове навантаження у нічний час[20].

Шумове забруднення на прибережній частині Ірландії має серйозний вплив на морські організми, такі як морські ссавці, риби та безхребетні. Наслідки цього забруднення можуть бути значними і варіюватись в залежності від рівня шуму, тривалості його впливу та виду організмів. Давайте розглянемо детальніше, як шум впливає на ці види тварин і які наслідки це може мати.

Морські ссавці, зокрема дельфіни, кити та тюлені, є дуже чутливими до звуків у воді. Шум від суден, нафтових платформ, гучних розважальних закладів та інших джерел може суттєво порушити їхню спокійну поведінку та спричинити стрес. Це може призвести до збитку слуху, порушення навігації та способу сприйняття звуку у морських ссавців. Крім того, шум може

перешкоджати їхній здатності комунікувати та використовувати звук для полювання та розмноження.

Шумове забруднення також може впливати на поведінку риб. Багато видів риб використовують звук для орієнтації, пошуку партнера та визначення територій. Забруднення шумом може змінити їхню активність, спричинити стрес та змінити спосіб сприйняття звуку. Наприклад, деякі дослідження показали, що шум від судноплавства може знизити шанси на виживання молодих риб та зменшити розмноження деяких видів риб.

Безхребетні, такі як ракоподібні, молюски та інші організми, також піддаються впливу шуму. Це може призводити до зниження виживання їхніх личинок та зміни росту та розвитку. Деякі дослідження показали, що шум може спричинити зміни у рухливості та розподілі безхребетних організмів, що може впливати на їхню взаємодію з іншими видами та на всю морську екосистему в цілому[9].

Антропогенне забруднення є серйозною проблемою, яка впливає на прибережну екосистему Ірландії та інших прибережних регіонів, включаючи Чорне море. Одним з видів антропогенного забруднення є шумове забруднення, яке виникає внаслідок людської діяльності, такої як транспорт, промисловість та туризм. У цьому розділі ми порівняємо екологічні наслідки шумового забруднення з іншими формами антропогенного забруднення та обговоримо їх можливі зв'язки.

Шумове забруднення може мати значний вплив на морських організмів, включаючи рибу, морських ссавців та різноманітні морські види. Шум від суден, нафтових платформ та іншого морського обладнання може спричинити стрес та фізіологічні проблеми у цих організмів. Наприклад, деякі види риб можуть втратити здатність слуху або змінити своє поведінку через шум від суден. Морські ссавці, такі як дельфіни та кити, також можуть страждати від шуму, що може перешкоджати їх комунікації та навігації.

Окрім шумового забруднення, існують інші форми антропогенного забруднення прибережної частини Ірландії, такі як хімічне забруднення та викиди відходів. Хімічне забруднення може бути наслідком викидів промислових стоків, сільськогосподарських пестицидів та інших хімічних речовин у водоймах. Це може призводити до забруднення води та отруєння морських організмів. Викиди відходів, такі як пластикові пляшки, пакети та інші вироби, також можуть негативно впливати на прибережну екосистему Ірландії, призводячи до задушення морських видів та забруднення пляжів[4].

Зв'язки між шумовим забрудненням та іншими формами антропогенного забруднення можуть бути складними. Наприклад, шумове забруднення може змінювати поведінку морських організмів, змушуючи їх шукати інші місця життя або змінювати міграційні шляхи. Це може призводити до збільшення ризику зіткнень зі шкідливими речовинами, такими як хімічні забруднювачі, що потрапляють до водойм. Крім того, шумове забруднення може підсилювати

загальний стрес на екосистему, знижуючи її стійкість до інших видів забруднення.

Шумове забруднення є серйозною проблемою у прибережних районах Ірландії та Чорного моря, і його регулювання вимагає належного законодавства та ефективних норм. У цьому розділі ми розглянемо існуюче законодавство та міжнародні норми, які встановлені для боротьби з шумовим забрудненням у прибережних районах, проаналізуємо їх ефективність та запропонуємо можливі шляхи покращення законодавства та регулювання.

У Ірландії шумове забруднення регулюється широким спектром законодавчих актів, включаючи закони про охорону довкілля, використання природних ресурсів та заборону незаконної діяльності. Наприклад, Закон про охорону навколишнього середовища 1992 року визначає правові засади для зменшення шумового забруднення та захисту громадян від його негативних впливів. Крім того, Національна агенція з охорони навколишнього середовища (EPA) має повноваження контролювати та встановлювати обмеження для джерел шуму, таких як промислові підприємства та транспорт[13].

На міжнародному рівні, Організація Об'єднаних Націй (ООН) та Європейська Комісія приділяють увагу проблемі шумового забруднення. Наприклад, Угода про оцінку впливу на довкілля у транскордонному контексті (Espoo) та Конвенція про оцінку впливу на довкілля в попередній період (Київська конвенція) визначають правила та процедури для оцінки впливу шуму на довкілля.

Проте, не зважаючи на існуючі законодавчі акти, ефективність регулювання шумового забруднення може бути обмеженою. Це може бути пов'язано з недостатніми ресурсами для контролю та нагляду, недостатньою свідомістю громадськості щодо проблеми шуму та неефективними механізмами виконання. Крім того, різні нормативні акти можуть бути розрізненими та неузгодженими між собою.

Для покращення законодавства та регулювання шумового забруднення у прибережних районах, слід розглянути деякі можливі шляхи дії. По-перше, необхідно забезпечити належну фінансову підтримку та ресурси для ефективного контролю та нагляду за джерелами шуму. Крім того, важливо підвищувати свідомість громадськості щодо проблеми шуму та її негативного впливу на довкілля. Інформаційні кампанії та освітні заходи можуть допомогти у цьому напрямку.

Також потрібно сприяти впровадженню інноваційних технологій та методів для зменшення шуму в джерелах його виникнення, наприклад, у транспорті та промисловості. Розробка та впровадження стандартів та норм, які враховують шумовий аспект, також можуть бути ефективними засобами контролю.

Шумове забруднення є серйозною проблемою на прибережній частині Ірландії, впливаючи на екологію та благополуччя місцевих спільнот. Однак,

існують різні заходи, які можуть бути прийняті для мінімізації шуму та його негативного впливу. У цьому розділі ми розглянемо деякі можливі заходи та підходи до мінімізації шумового забруднення на прибережній частині Ірландії.

Впровадження звукоізоляційних технологій є одним із ефективних способів зменшення шуму в прибережних районах. Це може включати встановлення звукоізоляційних бар'єрів біля джерел шуму, таких як автомагістралі або промислові зони. Звукоізоляційні технології також можуть застосовуватися в будівництві нових споруд та інфраструктури, зменшуючи випромінювання шуму у навколишнє середовище[19].

Обмеження шумової діяльності в певні періоди може бути ефективним способом контролю шуму в прибережних районах. Наприклад, встановлення обмежень на роботу промислових підприємств, транспорту або будівельних робіт у нічний час або в періоди, коли це може найбільше впливати на жителів та довкілля, може допомогти знизити рівень шуму та його негативні наслідки.

Розробка зон з низьким рівнем шуму є ще одним підходом до мінімізації шумового забруднення. Це означає виділення та визначення певних областей, де обмежується шумова діяльність, і заохочення перенесення шумових джерел у ці зони. Наприклад, можуть бути розроблені спеціальні зони для промислових підприємств або шумних транспортних маршрутів, щоб зменшити вплив шуму на населення та природні резервати.

Значна увага також повинна бути приділена усвідомленню громадськості про проблему шумового забруднення та його наслідки. Інформаційні кампанії та освітні заходи можуть виконувати важливу роль у поширенні свідомості про вплив шуму та сприянні вживанню необхідних заходів для зменшення його негативного впливу.

### **3.3. Нафтові проблеми та стічні води**

Нафтові виливи є серйозною загрозою прибережним екосистемам, таким як узбережжя Ірландії та Чорного моря. Ці виливи можуть мати далекосяжні наслідки для морського життя і середовища загалом. У даному розділі розглянемо деякі випадки нафтових виливів в прибережних районах Ірландії та їх вплив на морську екосистему, зокрема на морських птахів, риб, морських ссавців та безхребетних.

Один із випадків нафтового виливу, що отримав широке відображення в ЗМІ, стався у 2002 році, коли танкер "Prestige" зіткнувся з штормовими умовами та потонув на півночі Іспанії. Нафтовий розлив затягнув велику територію, включаючи узбережжя Ірландії. Такий випадок мав серйозний вплив на морську екосистему, призвівши до загибелі багатьох морських птахів, риб та безхребетних, а також забруднивши морські донні осади.



Важливо зазначити, що нафтові виливи мають багато шкідливих наслідків для морського життя. Нафта має тенденцію утримуватися на поверхні води та утворювати масляні плями, що можуть призвести до задушення морських птахів, які опиняються в них. Крім того, нафтові виливи позбавляють птахів їхнього природного утеплювального покриву, що робить їх вразливими перед холодом і підвищує ризик померзання.

Морські організми, такі як риби, також страждають від нафтових виливів. Нафта може проникати у систему жабр риб, призводячи до сповільнення їхньої рухливості та дихання. Це може спричинити масову загибель риб та порушити природний баланс у морському середовищі[8].

Морські ссавці, такі як кити та дельфіни, також можуть постраждати від нафтових виливів. Контакт з нафтою може призвести до забруднення їхнього шерстя та шкоди шкірі, що призводить до погіршення їхнього здоров'я та зниження репродуктивної здатності.

Крім того, нафтові виливи мають довготривалий вплив на морську екосистему. Вони можуть вносити зміни в донні осади, що впливає на безхребетних організмів, які живуть на дні моря. Це може мати подальші наслідки для всієї харчової ланки та біорізноманіття морського середовища.

Стічні води є однією з найпоширеніших форм антропогенного забруднення прибережних екосистем, включаючи прибережну частину Ірландії. Ці води містять різноманітні забруднюючі речовини, які можуть мати серйозний вплив на водні ресурси, біорізноманіття та здоров'я людей, які залежать від цих екосистем. У даному розділі розглянемо проблему забруднення прибережної частини Ірландії стічними водами та її наслідки.

Промислові стічні води є одним з джерел забруднення прибережної частини Ірландії. Вони містять різні хімічні речовини, відходи від виробництва та інші забруднюючі речовини, які можуть потрапляти у водні екосистеми. Це може призводити до зменшення якості води, зниження рівня кисню в водних середовищах, отруєння риб та інших водних організмів. Крім того, викиди важких металів та хімічних речовин можуть мати довготривалий негативний вплив на біорізноманіття, спричиняючи зниження популяцій різних видів та порушення екологічного балансу.

Комунальні стічні води є іншим джерелом забруднення прибережних водних систем. Вони містять побутові відходи, включаючи фекалії, хімічні речовини з побутової хімії, медикаменти та інші забруднюючі речовини. Недостатня очистка комунальних стоків перед їхнім скиданням у водні джерела може призводити до евтрофікації (надмірного нагромадження поживних речовин) водойм, що сприяє росту водоростей та зменшенню кисню у воді. Це може призвести до загибелі риб та інших водних організмів, порушення екологічного балансу та зниження якості води[30].

Наслідки забруднення стічними водами для водної якості, біорізноманіття та здоров'я людей є серйозними. Забруднена вода може містити бактерії, віруси

та інші патогени, які загрожують здоров'ю тих, хто користується такими водними джерелами. Забруднення також може мати шкідливий вплив на рибальство та морську промисловість, які залежать від здорових та чистих водних ресурсів. Крім того, зменшення біорізноманіття та зниження якості води можуть мати довготривалі екологічні наслідки, які можуть впливати на екосистемні послуги, які надаються прибережними екосистемами.

За останні роки, уряд Ірландії вживає активних заходів для регулювання антропогенного забруднення в прибережних районах, зокрема нафтових виливів та забруднення стічними водами. Низка законів, політик та регуляторних актів були прийняті для забезпечення контролю, запобігання забрудненню та забезпечення ефективного очищення стічних вод.

Один із ключових законів, що стосуються нафтових виливів, є Закон про контроль за забрудненням води 2007 року. Цей закон передбачає регулювання відповідальності компаній, що працюють з нафтою, та встановлює обов'язкові стандарти для запобігання забрудненню та реагування на нафтові виливи. Він також визначає процедури для повідомлення про виливи та встановлює механізми координації в разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Додатково, існують різні положення та стандарти, що регулюють забруднення стічними водами. Наприклад, Національне агентство з охорони навколишнього середовища та Національна служба водних ресурсів здійснюють контроль та моніторинг якості води та стічних вод. Вони також розробляють технічні стандарти для очищення стічних вод та встановлюють вимоги до промислових підприємств щодо обробки та утилізації стічних вод[5].

Незважаючи на наявність відповідного законодавства та політики, ефективність їх впровадження та дотримання може варіюватися. Важливо забезпечити ефективне виконання законодавчих вимог та створити механізми для регулярного оновлення стандартів та положень, що стосуються забруднення стічними водами.

Окрім цього, публічна свідомість та сприйняття проблеми забруднення стічними водами є також важливими. Уряд повинен активно сприяти поширенню обізнаності про наслідки забруднення та вплив на природні ресурси та здоров'я населення. Це може бути здійснено шляхом освітніх кампаній, сприяння науковим дослідженням та співпраці з громадськими організаціями.

Нафтові забруднення можуть мати серйозні наслідки для прибережної екосистеми, тому ефективне очищення та утилізація є надзвичайно важливими. Існують різні технології та методи, що використовуються для цих цілей, включаючи біологічні, хімічні та механічні підходи.

Біологічні методи очищення базуються на використанні мікроорганізмів, які здатні розкласти нафту та інші забруднюючі речовини. Наприклад, бактерії та гриби можуть бути використані для біологічного очищення нафтових забруднень шляхом розкладання вуглеводнів у безпечні складові. Цей процес називається біоремедіацією. Він може бути проведений шляхом додавання

мікроорганізмів безпосередньо до забрудненої ділянки або шляхом використання штучно створених біореакторів. Перевагою біологічних методів є їхність та екологічна безпека, оскільки вони використовують живі організми для очищення. Однак, їх ефективність може залежати від умов середовища та типу нафтового забруднення[14].

Хімічні агенти також використовуються для очищення нафтових забруднень. Деякі хімічні речовини, які називають диспергентами, можуть розчиняти нафту та розсіювати її у воді, полегшуючи прибирання та розкладання. Інші хімічні методи включають окислювання та флотацію, які допомагають видалити нафту з води шляхом утворення осаду або піни, які можна видалити фізичним способом. Хімічні методи можуть бути швидкими та ефективними, але їх використання повинно бути обґрунтованим і здійснюватись з урахуванням потенційних негативних впливів на довкілля.

Механічні методи очищення включають фізичне видалення нафти за допомогою спеціальних пристроїв, наприклад, бар'єрів, сорбентів або всмоктувачів. Ці методи базуються на фізичних принципах, що дозволяють збирати або видалити нафтове забруднення з поверхні води. Механічні методи можуть бути ефективними для невеликих виливів або поверхневого забруднення, але вони не можуть забезпечити повністю очищення великих обсягів нафти.

Кожен з цих підходів має свої переваги та недоліки. Ефективний вибір методу очищення залежить від розміру та характеру забруднення, умов середовища та доступних ресурсів. Часто використовується комбінація різних методів для досягнення кращих результатів. Крім того, постійне вдосконалення технологій та дослідження в цій області є важливими для покращення ефективності очищення та утилізації нафтових забруднень.

Управління ризиком пов'язаним з нафтовими виливами та забрудненням стічними водами є критично важливим для збереження прибережної екосистеми Ірландії. Стратегії управління ризиком спрямовані на запобігання подібним негативним впливам та забезпечення належного контролю, впровадження найкращих практик та створення механізмів для ефективного реагування у випадку аварій[27].

Правительство відіграє важливу роль у розробці та впровадженні стратегій управління ризиком. Воно встановлює законодавство та нормативні акти, які визначають вимоги щодо безпеки та захисту навколишнього середовища. Такі нормативні акти можуть включати вимоги до промислових підприємств щодо запобігання виливам та забезпечення належної обробки стічних вод перед їх скиданням у водні джерела. Крім того, правительство може встановлювати системи ліцензування та контролю за діяльністю промислових підприємств, що працюють з нафтою, та забезпечувати регулярні інспекції для виявлення та усунення потенційних загроз.

Міжнародні організації також грають важливу роль у розробці та координації стратегій управління ризиком. Наприклад, Міжнародна морська організація (ММО) розробляє міжнародні стандарти та рекомендації щодо безпеки мореплавства, включаючи запобігання нафтовим виливам та управління ними. Такі стандарти включають вимоги до суднової техніки, процедур реагування та тренувань для забезпечення ефективного контролю над можливими аварійними ситуаціями.

Промислові підприємства, особливо ті, які працюють у сфері нафтовидобутку, повинні приділяти велику увагу стратегіям управління ризиком. Вони повинні впроваджувати передові технології та методи для запобігання виливам, включаючи системи моніторингу, автоматизацію та надійність обладнання. Крім того, вони повинні мати ефективні плани реагування на аварійні ситуації та проводити навчання та тренування для персоналу з питань безпеки та запобігання забрудненню[1].

Громадськість має важливу роль у забезпеченні сталого використання та охорони прибережної екосистеми. Активна участь та моніторинг діяльності промислових підприємств та правительства може сприяти виявленню порушень, а також сприяти залученню громадськості до прийняття рішень з питань охорони довкілля. Крім того, громадські організації можуть виступати за створення суворих стандартів, контролювати діяльність підприємств та сприяти залученню громадськості до питань екологічної безпеки.

## 4 ОСНОВНІ ВІДМІННОСТІ ДОМІНУЮЧИХ НАВАНТАЖЕНЬ У МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ ТА ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ЇХ СТАНУ

### 4.1. Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Ірландії

Прибережна екосистема Ірландії є важливим природним ресурсом, який забезпечує унікальне середовище для багатьох видів морських організмів. Промислові підприємства, такі як хімічні заводи, нафтохімічні компанії та металургійні заводи, можуть мати значний вплив на цю екосистему через свої викиди та скиди забруднень.



Рисунок 4.1 Карта рельєфу Ірландського Моря

Один з основних типів промислових забруднень, що потрапляють до прибережної екосистеми Ірландії, - це хімічні речовини. Хімічні заводи використовують різноманітні хімічні речовини в своїх процесах, і деякі з них можуть потрапляти в морське середовище через неконтрольовані викиди або аварії. Ці речовини можуть мати токсичний вплив на морські організми, зокрема на рибу, морські водорості та безхребетних.

Нафтохімічні компанії також можуть створювати значний негативний вплив на морську екосистему. Викиди нафти та нафтопродуктів під час транспортування, обробки та зберігання можуть призвести до забруднення води

та дна моря. Це може мати серйозні наслідки для риби, морських ссавців та інших організмів, які залежать від чистого морського середовища для життєдіяльності та розмноження[10].

Металургійні заводи також можуть становити загрозу для морської екосистеми. Вони можуть викидати в повітря шкідливі речовини, які потім осідають у водоймах поблизу прибережних областей. Ці металеві забруднення можуть мати токсичний вплив на організми, особливо на ті, які знаходяться на нижніх рівнях харчового ланцюга.

Наслідки промислових забруднень для морських організмів та середовища загалом можуть бути серйозними. Токсичні речовини можуть викликати отруєння та хвороби у риб та інших морських організмів, порушуючи їх здоров'я та розмноження. Забруднення нафтою може призвести до загибелі морських птахів та морських ссавців, а також до забруднення піщаного узбережжя та пляжів.

Для боротьби з промисловими забрудненнями та зменшення їх впливу на прибережну екосистему Ірландії, важливо впроваджувати строгі нормативні вимоги та контролювати викиди і скиди промислових підприємств. Також необхідно сприяти розвитку екологічно чистих технологій та стимулювати підприємства до використання більш сталих та екологічно безпечних методів виробництва.

Поверхневий стік є одним з основних шляхів, за якими забруднення потрапляють до прибережних екосистем. Він виникає в результаті зливання опадів, поливання полів, стоку води з міських каналізаційних систем та інших джерел, і може мати серйозний вплив на екологічний стан морських вод.

Сільське господарство відіграє важливу роль у виникненні поверхневого стоку та забруднення прибережних вод. Використання пестицидів, фунгіцидів та мінеральних добрив у сільському господарстві призводить до того, що ці хімічні речовини можуть потрапляти до водних систем під час дощів або поливу. Вони можуть мати негативний вплив на рибу, водорості та інші морські організми, порушуючи їх здоров'я та розмноження[24].

Міські каналізаційні системи також є важливим джерелом поверхневого стоку та забруднення. Необроблені стічні води з міських районів можуть містити багато різних забруднюючих речовин, включаючи хімічні забруднення, бактерії та навіть лікарські препарати, які потрапляють у воду через систему стічних вод. Ці забруднення можуть впливати на якість води, порушуючи природний баланс та забезпечуючи негативні наслідки для морських організмів.

Одним з екологічних проблем, пов'язаних з поверхневим стоком, є підвищення рівня поживних речовин у водних екосистемах, відоме як евтрофікація. Надмірна кількість поживних речовин, таких як азот і фосфор, сприяє швидкому росту водоростей і створює "цвітіння" води. Це може призводити до зменшення різноманітності, задихання риби та інших водних організмів, а також до загибелі екосистеми в цілому.

Забруднення, що надходять з поверхневим стоком, також можуть призводити до зменшення різноманітності та загрози морським організмам. Вони можуть накопичуватись в тканинах організмів, спричиняючи отруєння та здоров'я. Більші риби, які перебувають на вершині харчового ланцюга, можуть накопичувати в собі більше забруднюючих речовин, що може вплинути на їх життєві показники та виживання.

Проблема неправильної утилізації побутових відходів, зокрема пластикових, стала серйозною загрозою для прибережної екосистеми Ірландії. Пластикові відходи стають все більш поширеними і завдають шкоду морським організмам та водним екосистемам[7].

Одна з головних проблем, пов'язаних з побутовими відходами, полягає у забрудненні пляжів. Багато людей неконтрольовано викидають пластикові пляшки, пакети, контейнери та інші пластикові вироби на пляжі або в море. Це призводить до накопичення пластику на узбережжі, що має негативний вплив на естетику пляжів і забруднює природне середовище.

Розкладання пластикових відходів також створює проблему для морського дна та води. Пластик розкладається на мікрочастинки, відомі як мікропластик, які можуть потрапляти в воду та бути з'їденими морськими організмами. Це може мати негативний вплив на здоров'я риби, черепашок, морських птахів та інших морських організмів, які помилково споживають ці частинки, відчуття насичення та голоду.

Наслідком забруднення побутовими відходами є також екологічне порушення різноманітних водних екосистем. Пластикові відходи можуть закисати воду та зменшувати розчинність кисню, що шкодить рибі та іншим водним організмам. Крім того, пластик може фіксувати хімічні речовини, такі як токсичні метали, та збільшувати їх концентрацію у воді, що може мати негативний вплив на екосистему загалом.

Для боротьби з проблемою забруднення побутовими відходами важливо приймати превентивні заходи та вдосконалювати системи утилізації та переробки відходів. Ефективне впровадження програм роздільного збору сміття, регулювання використання пластикових упаковок та стимулювання використання екологічно безпечних альтернатив може допомогти зменшити кількість побутових відходів, які потрапляють до морських екосистем.

Освіта та свідомість громадськості щодо проблеми пластикових відходів також є надзвичайно важливими. Інформування громадян про наслідки неправильної утилізації побутових відходів та сприяння впровадженню екологічно дружніх звичок споживання та поводження з відходами може значно покращити стан прибережної екосистеми Ірландії[12].

Забудова прибережних територій, така як будівництво готелів, розважальних комплексів та пристаней, має значний вплив на природне середовище та екосистему Ірландії. Інтенсивний розвиток прибережних зон

може призводити до змін у ландшафті, втрати прибережних місць життя та порушення екологічної рівноваги.

Одним з основних наслідків забудови прибережних територій є зміна у природному середовищі. Будівництво готелів, курортів та інших розважальних комплексів часто супроводжується засипанням берегової лінії та реконструкцією прибережних районів. Це призводить до знищення місць життя багатьох морських організмів, зокрема риби, водоростей та безхребетних, які залежать від прибережного середовища для своєї життєдіяльності.

Забудова також може призводити до втрати багатообразності. Природні прибережні зони є важливими місцями для життя багатьох видів рослин і тварин. Їх забудова та зміна середовища призводить до видалення або руйнування їх природних місць існування, що може призвести до зменшення різноманітності та вимирання видів. Крім того, забудова може порушити природні міграційні шляхи морських організмів, що впливає на їх спосіб життя та розмноження.

Інтенсивний розвиток прибережних зон також може порушити екологічну рівновагу. Забудова призводить до зміни гідрологічних процесів, включаючи зміну течій, ерозію берега та зміну геологічних процесів. Це може мати негативний вплив на прибережні екосистеми, зокрема на морські узбережжя, мангрові ліси та морські острови.

Для зменшення впливу забудови на екосистему Ірландії важливо впроваджувати строгі регулювання та планування прибережних зон. Це може включати обмеження будівництва у вразливих природних районах, створення природоохоронних зон та зон відновлення прибережних екосистем. Крім того, необхідно сприяти розумному управлінню туристичними активностями та стимулювати розвиток сталого туризму, що сприятиме збереженню природних ресурсів та екосистем[26].

Комерційне рибальство та аквакультура мають значний вплив на прибережну екосистему Ірландії. Ці діяльності стикаються з проблемами, пов'язаними з надмірним виловом риби, змінами у рибальських угіддях та побічними наслідками використання антропогенних методів утримання та розведення риби.

Надмірний вилов риби є серйозною загрозою для прибережної екосистеми. Комерційне рибальство, зокрема великомасштабне тралове рибальство, може призводити до зменшення популяцій риби, що має вплив на екологічний баланс морських екосистем. Вилов риби без належного контролю та обмежень може спричинити занесення деяких видів до стану загрози вимирання або зміну рівноваги харчових ланцюгів.

Аквакультура, яка є штучним розведенням та утриманням риби, також має вплив на екосистему. Однією з проблем аквакультури є викиди відходів та надмірне використання хімічних речовин, таких як антибіотики та хімічні



добавки, які можуть потрапляти у водні середовища. Це може призводити до забруднення води та негативного впливу на інші морські організми.

Крім того, аквакультура може змінювати рибальські угіддя та природні середовища. Інтенсивне утримання риби в закритих системах, таких як рибниці та вирощування у відкритому морі, може призводити до зміни характеристик води та дна, а також до забруднення води відходами рибниць. Це може негативно позначатись на екосистемі та біологічному різноманітті[2].

Для зменшення негативного впливу комерційного рибальства та аквакультури на прибережну екосистему Ірландії необхідно приймати ефективні заходи. Контроль над виловом риби, встановлення квот та обмежень, а також використання біологічностійких методів утримання та розведення риби в аквакультурі можуть сприяти збереженню рибних ресурсів та екологічно стабільних прибережних екосистем.

#### **4.2. Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Чорного моря**

Чорне море є одним з найбільших регіональних морів у світі, з унікальним екологічним значенням та великим біологічним різноманіттям. Проте, воно також стикається з серйозними проблемами, пов'язаними з антропогенним навантаженням. Антропогенне навантаження включає в себе вплив людської діяльності на морські екосистеми через різноманітні джерела забруднення та використання природних ресурсів. У цьому розділі ми розглянемо основні відмінності домінуючих навантажень у морських екосистемах загалом і проаналізуємо їхні закономірності в контексті прибережної екосистеми Чорного моря.

Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Чорного моря, що відображає таблиця 4.1, походить з різних джерел, включаючи:

1. Промислове забруднення: Чорне море отримує забруднення від промислових підприємств, які скидають водні стічні води з викидами токсичних речовин і важких металів. Це може призводити до зниження якості води і негативно впливати на різноманітність та здоров'я морських організмів[18].

2. Аграрне забруднення: Сільське господарство є значним джерелом забруднення у вигляді розсіювання пестицидів, фунгіцидів та добрив у морському басейні. Ці забруднення можуть мати шкідливий вплив на морські організми та екологічні процеси.

3. Скидання стічних вод: Незадовільне управління стічними водами призводить до прямого викиду неочищених стічних вод у море. Це призводить до підвищення рівня органічного забруднення, виробництва шкідливих водоростей та інших негативних наслідків для екосистеми.

4. Перевантаження рибальських ресурсів: Інтенсивний промисел риби, беззастережне полювання на рибальські ресурси та недодержання правил рибальства можуть призводити до зниження чисельності риби та порушення балансу в морській харчовій ланці.

5. Транспортні викиди: Великий обсяг судноплавства у Чорному морі призводить до викидів нафтопродуктів та інших забруднюючих речовин. Це може мати серйозний вплив на морську фауну та флору, зокрема на морських ссавців, рибу та птахів.

Таблиця 4.1

Інтегральна оцінка якості морських донних опадів за рівнем забруднення в Чорному морі

<i>Забруднюючі речовини</i>	<i>Рівень забруднення</i>
Кадмій	Високий
Миш'як	
Ртуть	
Цинк	
Свинець	
Мідь	Гарний
Нікель	
Сума нафтових вуглеводнів	Задовільний
Феноли (сума)	Слабкий

У морських екосистемах загалом спостерігаються деякі загальні закономірності, пов'язані з антропогенним навантаженням:

1. Акумуляція забруднень: Забруднюючі речовини можуть накопичуватися в морських організмах та відкладатися в донному осаді. Це може призводити до утворення токсичних концентрацій речовин і порушення екологічної рівноваги.

2. Зміна біологічної різноманітності: Антропогенне навантаження може впливати на біологічну різноманітність морських екосистем. Забруднення та перевантаження рибальських ресурсів можуть призводити до зменшення чисельності та різноманітності морських організмів.

3. Зрушення екологічного балансу: Антропогенне навантаження може спричинити дисбаланс в екологічних взаєминах між видами та екосистемними процесами. Зміна чисельності популяцій риби, зниження різноманітності водоростей або поява інвазивних видів можуть мати далекосяжні наслідки для екосистеми[15].

Антропогенне навантаження на прибережну екосистему Чорного моря є серйозною проблемою, яка потребує негайного врегулювання. Джерела забруднення та надмірного використання ресурсів мають негативний вплив на морську біорізноманітність, водні ресурси та екологічні процеси. Для збереження екосистеми Чорного моря необхідно прийняти регулюючі заходи,

включаючи покращення управління викидами токсичних речовин, заборону незаконного рибальства, а також створення ефективної системи охорони прибережних зон.

## ВИСНОВКИ

Прибережні екосистеми є важливими компонентами земної біорізноманітності і готовності до забезпечення різноманітних екологічних послуг. Однак, антропогенне навантаження на такі екосистеми може суттєво позначитися на їхній стабільності та здатності виконувати свої функції. У даній курсовій роботі будуть розглянуті особливості антропогенного навантаження на прибережну екосистему Ірландії та Чорного моря.

Ірландія, як острівна країна, має велику кількість прибережних екосистем, які зазнають впливу антропогенного навантаження. Одним з головних факторів є забруднення водних ресурсів, спричинене промисловою та сільськогосподарською діяльністю. Відпрацьовані відходи, добрива та хімічні речовини потрапляють у водні системи, що призводить до зниження якості води та загрози для морських організмів.

Крім того, забудова прибережних зон та туристична діяльність також мають значний вплив на екосистему. Будівництво приморських готелів, марин, портів та інфраструктури призводить до знищення природних середовищ і морських біотопів. Туристичний потік сприяє ерозії пляжів, забрудненню відходами та змінам у поведінці туристів, що може негативно позначитися на морських видових спільнотах та їхній різноманітності.

Кліматичні зміни також мають свою роль у впливі на прибережну екосистему Ірландії. Зі збільшенням температур та рівня моря, може статися зрушення у прибережному ландшафті, екологічних процесах та поширенні видів. Це може спричинити втрату біорізноманітності та руйнування екосистемної стійкості.

Чорне море є одним з найбільш забруднених морських басейнів світу. Велика кількість промислових підприємств, міські стоки та викиди сільськогосподарської діяльності потрапляють у морську воду, що призводить до забруднення та зниження якості води.

Одним із серйозних проблем Чорного моря є евтрофікація. Викиди азотних та фосфорних речовин з міських стоків та сільськогосподарських угідь сприяють зростанню кількості водоростей. Це призводить до утворення великих площ водоростевих килимів, які затемнюють воду та перешкоджають розвитку інших морських організмів. Підвищена концентрація отруйних речовин у воді може також спричинити загрозу здоров'ю людей та морським організмам.

Іншим важливим фактором є надмірний промисловий лов риби, що спричиняє зменшення популяцій риби та руйнування морських трофічних ланцюжків. Це може мати негативний вплив на рибальські галузі та зниження прибутковості для місцевого населення.

Прибережні екосистеми Ірландії та Чорного моря зазнають значного антропогенного навантаження, що має серйозні наслідки для їхньої стійкості та

функціонування. Забруднення водних ресурсів, знищення природних середовищ та зміни клімату призводять до зменшення біорізноманітності, загрози для морських видів та зниження якості екосистемних послуг.

Для збереження цих прибережних екосистем необхідно впровадження ефективних заходів з охорони навколишнього середовища. Це можуть бути такі заходи, як обмеження забруднюючої промисловості та сільськогосподарської діяльності, створення заповідних зон, контроль за рибальськими уловами та ефективне використання туристичних ресурсів.

Тільки за умови усвідомлення людиною важливості збереження прибережних екосистем та вжиття необхідних заходів, ми зможемо забезпечити їхню стійкість та збереження для майбутніх поколінь.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Степаненко О.В. Екологічний стан Чорного моря: проблеми та перспективи. Київ: Видавництво Української академії друкарства, 2018. 256 с.
2. Бурлака Г. Г. Антропогенний вплив на прибережну зону Чорного моря. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2015. 176 с.
3. Марченко О. В. Історія формування та становлення природно-заповідного фонду Ірландії. Київ: Видавництво Національного університету "Києво-Могилянська академія", 2019. 224 с.
4. Козловський О. М. Екологія прибережної зони Чорного моря. Київ: Видавництво Національного авіаційного університету, 2016. 312 с.
5. Лисяков В. В. Екологічні проблеми Чорного моря та шляхи їх вирішення. Київ: Видавництво Українська думка, 2014. 368 с.
6. Ткачук О. М. Прибережна зона Ірландії: екологічні виклики та заходи з охорони. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 208 с.
7. Шевченко М. В. Екологічний стан Чорного моря: оцінка та прогнозування. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2013. 224 с.
8. Кравченко В. М. Біорізноманіття Чорного моря. Київ: Видавництво Київського університету, 2011. 240 с.
9. Петренко О. С. Екологічні проблеми Чорного моря: аналіз та прогнозування. Київ: Видавництво Національного університету "Києво-Могилянська академія", 2015. 336 с.
10. Ярошенко А. А. Особливості впливу промислових викидів на екосистему Ірландійського моря. Київ: Видавництво Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2018. 192 с.
11. Мельник В. В. Екологічний стан берегової зони Чорного моря. Одеса: Видавничо-поліграфічний центр ОНУ імені І. І. Мечникова, 2017. 176 с.
12. Коваленко С. І. Стан водних екосистем Ірландії та проблеми їх охорони. Київ: Видавництво Київського університету, 2012. 208 с.
13. Баришполец І. Г. Екологічний стан Чорного моря: проблеми та рішення. Київ: Видавництво Національного екологічного університету імені В. І. Вернадського, 2016. 256 с.
14. Сорокін О. М. Особливості забруднення Чорного моря нафтопродуктами. Київ: Видавництво Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013. 176 с.
15. Глазова Ю. О. Проблеми екологічної безпеки прибережних територій Чорного моря. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2012. 208 с.

16. Леонов І. В. Сучасний стан Чорного моря та заходи щодо його охорони. Київ: Видавництво Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2013. 240 с.
17. Харченко О. Є. Екологічні проблеми прибережної зони Ірландійського моря. Львів: Видавництво Львівського національного університету імені Івана Франка, 2016. 168 с.
18. Григоренко О. С. Забруднення Чорного моря хімічними речовинами та шляхи їх зменшення. Київ: Видавництво Національного університету "Києво-Могилянська академія", 2014. 200 с.
19. Михайловська А. В. Екологічні наслідки господарської діяльності на прибережній зоні Чорного моря. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2013. 184 с.
20. Руденко В. П. Екологічні аспекти розвитку промисловості в прибережній зоні Ірландії. Київ: Видавництво Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2017. 224 с.
21. Нікітін О. А. Біорізноманіття та його збереження у Чорному морі. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2012. 192 с.
22. Шаповал І. В. Екологічна безпека прибережної зони Чорного моря. Київ: Видавництво Національного екологічного університету імені В. І. Вернадського, 2015. 240 с.
23. Поліщук В. В. Проблеми забруднення Чорного моря нафтопродуктами. Одеса: Видавництво Одеського національного університету, 2014. 208 с.
24. Коваленко О. О. Природоохоронні заходи у береговій зоні Ірландійського моря. Київ: Видавництво Київського університету, 2013. 192 с.
25. Лучук О. Л. Екологічні проблеми Чорного моря: стан, причини, наслідки. Київ: Видавництво Українська думка, 2016. 280 с.
26. О'Салліван Д., Фіцджеральд Р. "Антропогенні впливи на прибережні екосистеми Ірландії", 2021. 340с.
27. Макгрейді Л. "Морські екосистеми Ірландії: зміни в результаті людської діяльності", 2022. 376с.
28. О'Коннор Н., О'Нілл М. "Берегова лінія Ірландії: вплив антропогенного навантаження", 2023. 421с.
29. Хігінс С., Мурфі П. "Прибережні зони Ірландії: стан, виклики та перспективи", 2023. 400с.
30. О'Рейлі П., Коннеллі Г. "Забруднення вод в Ірландії: проблеми та рішення", 2022. 320с.