

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екологічного права і контролю

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Використання світового досвіду в охороні морських акваторій
україни»

Виконав студент 2 курсу
групи МЕК-18
Спеціальності 101 «Екологія»
Освітня програма «Екологічний
контроль і аудит
Антонюк Іван Олександрович

Керівник: к.х.н., с.н.с., доц.
Орлова Ірина Георгіївна

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент кафедри
океанології та морського
природокористування
Рубан І.Г

Одеса - 2019

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему: «Використання світового досвіду в охороні морських акваторій України»

Проблема забруднення Чорного та Азовського морів та негативний вплив забруднюючих речовин на стан гідробіонтів і екосистеми взагалі є вельми актуальною проблемою.

Метою роботи є вивчення шляхів та перспектив вирішення проблеми охорони Чорного і Азовського морів від забруднення за допомогою використання світового та європейського досвіду з охорони морських акваторій.

В основу роботи покладені матеріали експедиційних спостережень Українського наукового центру екології моря, літературні джерела і нормативно правові документи, що спрямовані на захист Чорного моря від забруднення.

В роботі надано фізико - географічні і кліматичні особливості Чорного і Азовського морів, висвітлено фактори, що формують екологічний стан регіону. Представлено характеристики основних забруднюючих речовин морського середовища та їхній негативний вплив на стан екосистеми. Висвітлені основні екологічні проблеми Чорного моря і шляхи їх вирішення шляхом використання міжнародних нормативно-правових документів.

Магістерська робота містить: 76 стор., 8 рис., 3 табл., 33 літературних посилань.

Ключові слова: Чорне і Азовське моря, екологічні проблеми. забруднення морського середовища, забруднюючі речовини, міжнародні нормативно-правові документи.

SUMMARY

Master's thesis on «Application of the World Experience of Marine Area Conservation in Ukraine»

The problem of the Black and Azov Seas and negative influence of contaminants on the state of hydrobionts and ecosystem is the actual problem.

The purpose of master's degree work is an analysis and estimation of anthropogenic influence on the ecological state of marine environment of the Black and Azov seas.

In basis of work the fixed materials of expeditionary observations of the Ukrainian scientific center of sea ecology, literary sources and normatively legal documents which are directed on protecting of the Black sea from contamination.

The physics, geographical and climatic features of the Black and Azov seas and factors which are regulated of the ecological state, description of basic contaminants of marine environment, and their negative influence are presented on the state of aquatic lives and ecosystem in general. The basic ecological problems of the Black sea and ways of their decision are lighted up, and also it is.

Master's degree work: 76 pages, 8 pictures, 3 tables, 33 literary references.

Keywords: Black, Azov sea, ecological problems. contamination of marine environment, source of contamination, contaminants, international normatively legal documents. .

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ	10
1.1 Чорне море.....	11
1.2 Азовське море.....	14
2 ПРІОРИТЕТНІ ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	21
2.1 Основні антропогенні і природні забруднюючі речовини, що поступають в Світовий океан	21
2.2 Органічні забруднюючі речовини.....	25
2.3 Токсичні метали	27
3 ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	33
4 ГОЛОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ.....	38
5 МІЖНАРОДНА НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ЩОДО ПИТАНЬ	45
ОХОРОНИ ЧОРНОГО МОРЯ	45
5.1 Міжнародні законодавчо-нормативні документи щодо охорони Чорного моря	45
5.2 Європейські вимоги до збереження Чорного моря	55
ВИСНОВКИ.....	63
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	71

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АЧБ – Азово-Чорноморський басейн;
- БР – біогенна речовина;
- ВЕЗ – виключна (морська) економічна зона України;
- ГЕФ – Глобальний Екологічний Фонд;
- ГХЦГ – гексахлорциклогексан;
- ГДК – гранично допустимі концентрації;
- ДВ – донні відклади;
- ДЕММ – державний екологічний моніторинг морів України;
- ДЕС – добрий екологічний стан морського середовища;
- ДДТ – діхлордіфенілтрихлоретан;
- ЗР – забруднюючі речовини;
- НВ – нафтові вуглеводні;
- ПАВ – поліциклічні ароматичні вуглеводні;
- ПЗЧМ – північно-західна частина Чорного моря;
- ПРООН – Програма розвитку ООН;
- ПХБ – поліхлоровані біфеніли;
- СПД - Стратегічний План Дій;
- ТДА - Трансграничний Діагностичний аналіз;
- УкрНЦЕМ – НДУ "Український науковий центр екології моря";
- ХОП – хлорорганічні пестициди;
- ЧЕП – Чорноморська екологічна програма;
- BSEP – Black Sea Environmental Programme;

MFSD – Рамкова Директива ЄС про Морську Стратегію (Marine Strategy Framework Directive).

ВСТУП

Світові держави активно використовують ресурси морів та океанів, особливо шельфові зони, як джерело видобутку вуглеводнів, інших корисних копалин, біоресурсів, тощо. Все це призвело до формування тут кризової екологічної ситуації. Останні десятиліття характеризуються посиленням антропогенного впливу на морські екосистеми в результаті забруднення морів і океанів. Розповсюдження у морському середовищі багатьох забруднюючих речовин (ЗР) придбало локальний, регіональний і навіть глобальний масштаби.

ЗР, що забруднюють Світовий океан, поділяються на речовини природного походження і вироблені в результаті людської діяльності. Шляхи надходження тих і інших речовин у Світовий океан також можуть бути природними (ерозія берегів морів, вулканічна діяльність на дні океанів, стік річок, атмосферні опади) і обумовлені людською діяльністю (системи стічних вод, пристрої для видобутку корисних копалин з морського дна, тощо).

Азово-Чорноморський басейн (АЧБ) є частиною Світового океану, який є одним з найважливіших об'єктів екологічного захисту. Особливість цього об'єкта полягає в тому, що течії в морях і океанах поширюють ЗР на великі відстані від місць їх викиду. Тому проблема охорони чистоти океану носить яскраво виражений міжнародний характер.

АЧБ має важливе економічне і стратегічне значення для України. Разом з тим, господарська діяльність в АЧБ здійснюється за відсутності узгодженої стратегії. Ситуація із забрудненням вод наближається для ряду районів до критичної. Стан біологічних ресурсів, особливо рибних популяцій, можна характеризувати як кризовий. Внаслідок широко розвиненою господарської

діяльності і вкрай низького екологічного регулювання в цілому економіко-екологічна ситуація в АЧБ у цілому може бути оцінена як неблагополучна і вона посилюється дією різного роду факторів економічних, організаційних та інших криз. Основною проблемою екологічного стану АЧБ є антропогенний вплив, який може мати незворотні негативні наслідки [1].

Екологічні проблеми супроводжуються економічними втратами внаслідок різкого зниження природно-ресурсного потенціалу морів, головним чином, за рахунок зниження біоресурсного і рекреаційного потенціалів [2].

Чорне море, як одна з екологічно "гарячих точок" на карті Світового океану, звернуло на себе увагу структур НАТО ще в 1993 році. Глобальний Екологічний Фонд (ГЕФ) профінансував Чорноморську Екологічну Програму (Black Sea Environmental Programme – BSEP), що повинна була допомогти причорноморським країнам вирішити задачі, поставлені міжнародною Конвенцією по охороні Чорного моря від забруднення [3].

Надзвичайної гостроти набуває екологічна ситуація в Українському Причорномор'ї, яка нині пронизує усі сфери життя і потребує комплексного дослідження. В рамках різних міжнародних організацій ці питання регулюють цілий ряд міжнародно-правових документів. Україна зацікавлена в успішній реалізації цілей і завдань вищезазначених угод, а відповідно й у виконанні взятих на себе міжнародних зобов'язань у рамках ратифікованих угод та міжнародних екологічних програм.

Задача запобігання забруднення Чорного й Азовського морів і поліпшення їхнього екологічного стану входить у число основних національних пріоритетів в області охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів. Все це говорить про значну актуальність роботи.

Метою роботи є вивчення шляхів та перспектив вирішення проблеми охорони Чорного і Азовського морів від забруднення за допомогою

використання світового та європейського досвіду з охорони морських акваторій.

Предметом дослідження є Чорне і Азовське моря, екологічні проблеми (як наслідок забруднення) та міжнародне нормативно-правове забезпечення щодо захисту від забруднення.

В основу роботи покладені матеріали спостережень Українського наукового центру екології моря (УкрНЦЕМ), літературні джерела та основні міжнародні нормативно – правові документи, спрямовані на захист Чорного моря від забруднення.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОВО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ

Чорне і Азовське моря, або АЧБ є частиною басейну Атлантичного океану; це – найвіддаленіший район від Світового океану.

Морське узбережжя Чорного і Азовського морів займає значну частину південного кордону України. Воно охоплює п'ять адміністративних одиниць - Донецьку, Запорізьку, Херсонську, Миколаївську та Одеську області, а також Автономну Республіку Крим. Загальна довжина берегової лінії перевищує 3000 км (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Карта-схема Чорного і Азовського морів.

У Чорному і Азовському морях внутрішні води займають 10881 км², територіальні води України становлять 29454 км², а площа шельфу до ізобати 200 м - 55750 км², що становить 57% усього чорноморського шельфу.

Найважливіший вплив на екосистему Чорного і Азовського морів надає їхня взаємодія з довкіллям — атмосферою, сушею, іншими басейнами і донними відкладами. Тому клімат, тепловий, сольовий, водний баланс морів їхня циркуляція належать до чинників, що роблять визначальний вплив на зміну характеристик його екосистеми [4].

1.1 Чорне море

Чорне море - внутрішньоматерикове море, оточене з усіх сторін сушею. Лише вузька і мілководна Босфорська протока відділяє Чорне море від Мармурового, яке, в свою чергу, через протоку Дарданелли з'єднується з великим і глибоким Середземним морем. Чорне море має дуже обмежений водообмін з іншими морями, і велика частина того, що в нього поступає, залишається в ньому. На півночі Чорне море пов'язане з Азовським через Керченську протоку, глибина якого менше ніж 20 м. Близько 25% площі Чорного моря зайнято північно-західною частиною континентального шельфу, глибина якого менше 200 м. Загальний водообмін в Чорному морі дуже повільний і становить 1400 років, тоді як для Азовського моря цей показник дорівнює 2.6 року [5].

Чорне море – це один з унікальних природних об'єктів світу, зі специфічним природно-господарським комплексом, з притаманними тільки йому фізико-географічними, екологічними й економічними умовами. Фізичні й

біологічні властивості Чорного моря визначаються перш за все його замкнутістю.

Характерні особливості його режиму як внутрішнього моря в значній мірі залежать від будови берегів і морфометричних характеристик басейну, основні з яких наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Основні морфометричні характеристики Чорного моря [5]

Район	Площа, тис.	Об'єм, км	Середня глибина, м
В цілому	422	538 124	1271
в тому числі:			
Швнічио-західний	49	854	17
Західний	157	197 075	1255
Східний	216	340 195	1570

Береги Чорного моря в межах України (від гирла Дунаю на заході до Керченської протоки на сході) низовинні. Гористі лише береги південної частини Кримського півострова. Берегова лінія розчленована затоками (Каркінітська, Джарилгацька, Тендрівська, Ягорлицька, Каломітська, Феодосійська тощо) та лиманами (Дніпровським, Дністровським, Березанським, Тилігульським, Куяльницьким, Хаджибейським, Будацьким).

Довжина берегової лінії Чорного моря орієнтування складає 4100 км.

Островів у Чорному морі мало, вони невеликі за розмірами, більшість з них розташовані поблизу берегів. Найбільші острови: Джарилгач, Довгий, Березань, Зміїний. Найбільший півострів Чорного моря – Кримський і пов'язаний з ним Керченський.

Чорне море розміщене в скидовій западині. Опускання його дна триває й тепер. Глибина Чорного моря найбільша біля Південного узбережжя Криму – до 1000–2000 м (на відстані 7–29 км від берега). Північно-західна частина Чорного моря (ПЗЧМ) є мілководною. Глибини тут не перевищують 100–120 м [6].

У Чорне море впадають такі великі річки, як Дунай, Дніпро, Дністер, Південний Буг, Ріоні, Кодорі, Інгури, Чорох і велика кількість дрібних. У межах України знаходиться 14 морських лиманів і естуаріїв, 8 заток.

Дно Чорного моря складається з шельфу, материкового схилу і глибоководної впадини.

Значна частина Чорного моря розташована в субтропічних широтах, що відображається на формуванні його клімату. Клімат - субтропічний з підвищеною сонячною радіацією. Влітку він жаркий і сухий (панує підвищений тиск і антициклонна погода), а взимку помірний і вологий (приходять циклони з Середземного моря). Середня температура липня на українському узбережжі становить +24 °С, січня від -0 до +2 °С. Влітку на узбережжі дме бриз, який освіжає повітря і робить погоду комфортною. Взимку нерідко бувають тумани, іноді гримлять грози. Кількість опадів змінюється від 300 мм (в Каркінітській затоці) до 800 мм (на південно-кримському узбережжі) [7].

Біля берегів України Чорне море має відносно невеликі глибини і тому добре прогрівається. Температура води на поверхні влітку підвищується до +27 °С, а взимку становить від -0,5 до +8 °С. Глибше 150 м температура стає незмінною (+9 °С). В окремі суворі зими північно - західна частина моря замерзає [7].

Поверхневі води Чорного моря відокремлені від основної товщі шаром з підвищеним градієнтом щільності. Внаслідок цього води глибоководної частини моря практично позбавлені можливості обміну з верхніми шарами. На великі

глибини не надходить кисень, а той, що був, повністю витрачений на окислення органічної речовини.

Характерною рисою Чорного моря є відсутність на глибинах 100 – 200 м життєве важливого кисню; сірководнева зона займає 87 % загального обсягу вод. Середня глибина верхньої межі сірководневої зони становить 120 – 130 м з коливаннями від 60 до 210 м. Це найважливіша геоекологічна межа Чорного моря [4]. Чорне море є найбільшим аноксичним морем у світі. Аноксійна (безкиснева зона) знаходиться на глибині 150 – 200 м. Загальний об'єм води в Чорному морі – 547 000 м³, і приблизно 90% цієї маси не містить кисню і насичена сірководнем. Максимальна концентрація сірководню в окремих шарах досягає 13 мг/дм³[6].

Солоність морської води є важливим абіотичним фактором, що визначає стан екологічної системи моря. Солоність чорноморської води неоднакова: у берегів вона становить до 10 ‰, в центральній частині – 18 ‰. Тобто вона вдвічі менше середньої солоності вод Світового океану. Це пояснюється припливом в Чорне море великої кількості прісної річкової води. Міжрічна мінливість солоності залежить, як правило, від величини річкового стоку, процесів сольового обміну і балансу між опадами й випаровуванням.

1.2 Азовське море

Азовське море розташоване в південній частині помірної континентальної зони. Площа Азовського моря – 39 тис. км², об'єм води – 290 км³. Середня глибина 7,4 м, а максимальна – 15 м. Азовське море – наймілководніше серед морів Землі [8].

Улоговина моря за рельєфом нагадує блюдце з рівним і плоским дном. Південні береги погорбовані, обривисті, західні – переважно низькі. Піщана

коса – Арабатська Стрілка, відокремлює від моря затоку Сиваш. На північному заході розташовані Обитічна, Бердянська та Білосарайська затоки, відокремлені від моря піщано-черепашиковими косами. Найбільша затока - Таганрозька.

Формування водної маси Азовського моря відбувається, головним чином, за рахунок водообміну з Чорним морем. Значну частину вод дає річковий стік, переважно Кубані і Дону. Витрачається вона переважно на випаровування. За рахунок атмосферних опадів до моря надходить щорічно води втричі менше, ніж випаровується.

Температура води в Азовському морі протягом року біля поверхні коливається від 32°C (у липні) до 1°C (у січні-лютому). Максимальні літні температури бувають лише в деяких мілководних районах біля узбережжя, а пересічно вони не перевищують 28°C. Середня температура у липні-серпні дорівнює 24-25°C, а взимку – близька до 0°C [8].

Солоність вод Азовського моря знижується від Керченської протоки (тут поблизу дна вона досягає 17,6 ‰) до Таганрозької затоки (до 8-4‰), середня солоність моря наближається до 14‰.

У морі під впливом вітрів та притоку річкових вод виникає колова течія, спрямована проти годинникової стрілки.

Для Азовського моря характерні м'яка похмура зима і дуже тепле й досить сухе літо. Сезонні зміни погоди на Азовському морі формуються під впливом великомасштабних синоптичних процесів. В осінньо-зимовий період на Азовське море впливає відріг Сибірського антициклону, у весняно-літній період □ відріг Азовського максимуму [8].

Середній багаторічний рівень Азовського моря дорівнює 470 см. Величина рівня визначається величинами прибуткових і витратних статей водного балансу.

Гідрологічний режим Азовського моря обумовлений його мілководністю, величиною річкового стоку, водообміном з Чорним морем і затокою Сиваш, та кліматичними факторами. З метеорологічних факторів, що впливають на гідрологічний режим, найбільше значення має вітрова активність, яка визначає течії, хвилювання, згони, нагони і перемішування водних мас [8].

Внаслідок малих глибин (середня 7 м, максимальна 15 м в центральній частині) і інтенсивного вітро-хвильового впливу, перемішування у всій товщі води відбувається досить швидко, що призводить до вирівнювання гідролого-гідрохімічних характеристик по вертикалі. Характерна величина вертикальних градієнтів температури: від кількох сотих до однієї десятої градуса Цельсія на метр глибини. Перепад температури води при цьому у всій товщі, як правило, не перевищує 1°C . У районах адвекції вод через протоки або в гирлових районів річок градієнти на невеликих акваторіях можуть досягати 1°C на метр.

Водообмін поряд із взаємодією моря з атмосферою формує термохалінні властивості морських вод, їх просторовий розподіл та часову мінливість і таким чином впливає на екологічний стан водойм [8].

Часова мінливість температури морської води від поверхні до дна має добре виражену сезонну складову. Найбільш низька температура води спостерігається у січні-лютому і становить в більшій частині моря 0°C . На півдні, під впливом чорноморських вод може зберігатися плюсова температура до 3°C . З березня температура води Азовського моря швидко підвищується і вже в травні досягає 18°C . Влітку в центральній частині моря температура води переважно від 22°C до 25°C . У прибережній зоні температура води може досягати від 30°C до 32°C .

Розподіл солоності в Азовському морі визначається великим числом факторів: загальним обсягом річкового стоку; різницею в рівнях між Азовським

морем і пов'язаних з ним акваторій. Все це створює мозаїчну картину зміни солоності від 0 до більш ніж 19 ‰ [8].

Солоність води Азовського моря коливається від 8 ‰ при виході з Таганрозької затоки до 14 ‰ в південній частині моря. Просторовий розподіл солоності залежить від інтенсивності процесів перемішування більш прісних вод, що займають північно-східну частину моря, з солоними водами, які надходять з Чорного моря і затоки Сиваш. Сезонні коливання солоності рідко перевищують 1 ‰.

Середньорічна температура води в Азовському морі, за даними берегових гідрометеорологічних постів, зростає в напрямку з північного сходу на південний захід. Внаслідок малих глибин (середня 7 м, максимальна 15 м в центральній частині) і інтенсивного вітро-хвильового перемішування у всій товщі води, що призводить до вирівнювання гідролого-гідрохімічних характеристик по вертикалі. Перепад температури води у всій водній товщі, як правило, не перевищує 1°C і тільки в районах адвекції вод через протоки та в 24 пригирлових районах річок градієнти на невеликих акваторіях можуть досягати 1°C на метр.

Часова мінливість температури морської води від поверхні до дна має добре виражену сезонну складову. Найбільш низька температура води спостерігається у січні-лютому і становить в більшій частині моря 0°C. З березня температура води Азовського моря швидко підвищується і вже в травні досягає 18°C. Влітку в центральній частині моря температура води переважно від 22°C до 25°C. У прибережній зоні температура води може досягати від 30°C до 32°C.

За даними супутникових спостережень показані поля середньої температури морської води в поверхневому і придонному шарах Азовського моря в серпні 2018 р. (рис. 1.2).

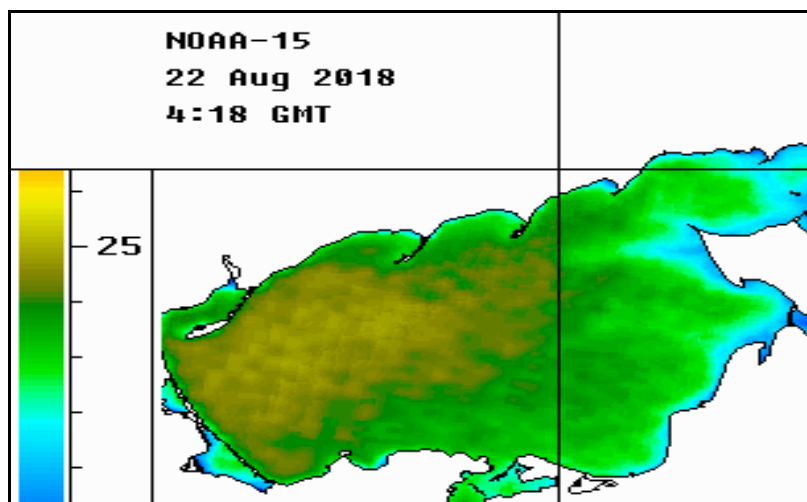


Рисунок 1.2 – Розподіл температури влітку на поверхні Азовського моря [9].

Прозорість один з найважливіших показників екологічного стану водного середовища. Величина прозорості в обов'язковому порядку враховується при оцінці евтрофікації вод. Умовна прозорість води в Азовському морі невелика внаслідок великої кількості зваженої мінеральної речовини і планктону. У центральній частині моря вона дорівнює навесні і восени 2-3 м, а взимку і влітку – 1-2 м, а в Таганрозькій затоці і менша. Більш висока прозорість відзначається в районі Керченської протоки, де вона може досягати 5-8 м [9].

Течії і хвилювання в Азовському морі в основному залежать від швидкості, напрямку і тривалості дії вітру. При помірних вітрах цих напрямків над всією акваторією моря спостерігається циклональний кругообіг течій зі швидкістю близько від 0,1 м/с до 0,3 м/с. При швидкості вітру більше 5 м/с адаптація поля течії в поверхневому шарі з полем вітру відбувається досить швидко □ за 4 - 6 годин.

Характерною рисою циркуляції в Азовському морі є розвиток компенсаційних течій, які на глибинах від 10 м можуть бути спрямовані проти вітру. Швидкості поверхневих течій можуть перевищувати 1 м/с [8].

При слабких і змінних вітрах циркуляція вод порушується, і течії стають хаотичними. Переважний розподіл напрямку хвиль: північно-східні, східні румби [8].

Вітрові хвилі спрямовані за вітром, а їх висоти залежать від довжини розгону вітру над морською поверхнею. При східному вітрі область максимальних висот значних хвиль 1,7-1,8 м знаходиться біля західних берегів моря. При західних вітрах область максимальних значних хвиль з тими ж висотами переноситься в південно-східну частину моря. Максимальні хвилі в центральній частині при штормових вітрах можуть досягати в окремих випадках висоти 4 м. У цілому ж повторюваність хвиль з висотою нижче 1 м складає 75%.

Всі вище вказані фактори - температурні градієнти, швидкість і напрямки вітрів та течій сприяють біоекологічній рівновазі у морі. Важливим показником цього є концентрація планктону і донних організмів. Біомаса фітопланктону складає в середньому 250-295 г/м³, при загальній біомасі майже 35 млн. тон при перерахунку на суху вагу, з якої діатомові складають 52,5%, перидинієві - 42, а синьо-зелені - 5,5%. Середня біомаса бентосу складає біля 325 г/м², або майже 21 млн. тон.

В Азовському морі видовий склад рослинного і тваринного світу бідніший, ніж у Чорному морі, але продуктивність біомаси надзвичайно велика.

Органічні речовини у загальному балансі Азовського моря складають майже 3,6 млн. т, з яких розчинних біля 3 і зважених - 0,6 млн. т. Все це повинно було б сприяти збільшенню рибних запасів, але з-за інтенсивного хімічного забруднення (ріки Дон, Кубань, малі річки, комунальні стоки), спостерігається загибель риб, зміна більш організованих екосистем менш структурованими, але більш стійкими. Це чорноморські медузи, атлантичний гребневик, а також інші інтродуценти, які руйнують аборигенні екосистеми.

Азовське море мало надзвичайно сприятливі умови для розвитку рибної фауни завдяки доброму прогріванню, освітленню, перемішуванню вод, а також притоку значної кількості прісної води. Річкові води не тільки не знижували, але й приносили з собою 300 тис. т різних поживних речовин, необхідних для планктону, яким живиться риба. Тваринний світ нараховує близько 400 видів – від одноклітинних до риб і ссавців [10].

2 ПРІОРИТЕТНІ ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Забрудненням середовища вважається внесення до нього нових, не властивих йому фізичних, хімічних, біологічних складових або перевищення природного середнього рівня за багаторічний період цих складових в середовищі [11].

2.1 Основні антропогенні і природні забруднюючі речовини, що поступають в Світовий океан

Забруднення може мати фізичну, хімічну, біологічну природу.

Групою експертів з наукової проблеми глобального забруднення морів при ООН було сформульоване визначення забруднення – «Забруднення означає внесення людиною прямо або побічно, речовин або енергії в морське середовище, внаслідок чого виникають такі згубні наслідки, як збиток живим ресурсам, небезпека для здоров'я людини, перешкоди морській діяльності, зміна корисних властивостей водного об'єкту» [11].

Забруднення природного середовища може надходити від природних джерел (повінь, виверження вулканів і т.ін.) і в результаті людської діяльності. ЗР – це хімічні сполуки, концентрація яких в навколишньому середовищі перевищує деяке граничне значення, швидкість їх надходження перевищує швидкість їх раціонального засвоєння відповідними екосистемами або швидкість їх фізичної, хімічної і біологічної трансформації.

У таблиці 2.1 представлені антропогенні і природні джерела забруднюючих речовин (ЗР), що поступають в Світовий океан.

Таблиця 2.1 – Основні антропогенні і природні забруднюючі речовини, що поступають в Світовий океан [12]

Вид забруднення	Джерела	
	Природний	Антропогенний
Нафтові вуглеводні	Виходи нафти, газу; річковий і теригенний стік, вулкани, бактерії у водній товщі, атмосфера	Асфальтові дороги, транспорт, видобуток корисних копалин, аерозолі.
Зважені речовини	Річковий і теригенний стік, взмучування, викликане течіями, висока біологічна продуктивність, атмосфера	Сільське господарство, риболовство (тралення), землечерпательні роботи (у портах, річках, каналах), промислові і побутові стоки, буріння.
Важкі метали	Вулкани, річковий і теригенний стік, тріщини, розломи земної кори, донні відклади, розкладання організмів.	Промислові і побутові стоки
Радіоактивні матеріали	Річковий і теригенний стік, вулкани, тріщини, розломи земної кори, родовища, атмосфера	Промислові і побутові стоки, атомні електростанції, випробування ядерної зброї
Біогенні речовини	Річковий і теригенний стік, взмучування донних відкладів, каламутні потоки, біологічні цикли, атмосфера.	Побутові стоки, сільське господарство, рідкі глини.

Присутність ЗР і зростання їх концентрацій приводить до порушення рівноваги в об'єктах навколишнього середовища.

Забруднення може мати фізичну, хімічну, біологічну природу.

При оцінці рівнів забруднення того або іншого водоймища або природного об'єкту вводиться поняття гранично допустимих концентрацій (ГДК). ГДК є основним значенням екологічного нормування вмісту шкідливих хімічних сполук в компонентах природного середовища. ГДК - це норматив, максимальна кількість ЗР в навколишньому середовищі, яка при постійному контакті або при дії за певний проміжок часу практично не впливає на здоров'я людини і тварин і не

викликає несприятливих наслідків у потомства. При визначенні ГДК враховується не тільки вплив ЗР на здоров'я людини, але і її дія на тварин, рослини, мікроорганізми і на природні співтовариства в цілому.

Вода гідросфери складає 0,03 % мас всієї земної кулі і 8 % мас земної кори. Переважна частина всієї води на Земній кулі міститься в океанах (98 %). Океани займають 71% всієї поверхні земної кулі і займають об'єм 1,37 млрд. км³. У Світовий океан поступає 60 % всіх опадів на Землі у вигляді дощу і стоку річок [11].

Унаслідок діяльності людини величезна кількість ЗР поступає в Світовий океан при прямому скиданні промислових і побутових стоків, похованні (дампінг) токсичних і радіоактивних матеріалів, аварійних ситуацій, материкового стоку судноплавства, видобутку корисних копалин, а також через атмосферу і з річковими виносами.

Сучасна антропогенна дія на морське середовище полягає в основному в збільшенні швидкості надходження забруднюючих речовин в Світовий океан, яке відбувається як на регіональному, так і глобальному рівні. Цей процес є відповідальним за зміну вмісту різних хімічних сполук в Світовому океані [12].

Слід зазначити, що не всі речовини, що поступають в Світовий океан, несуть загрозу морській екосистемі. Будучи універсальним розчинником, морська вода сама по собі містить широкий набір хімічних елементів, як в розчиненому вигляді, так і у вигляді суспензій. Тільки у тому випадку, коли кількість накопиченої речовини перевищує його витрати, і вміст окремого компоненту стає настільки великим, що починає впливати на всю систему або її окремі елементи, даний компонент можна вважати таким, що забруднює.

Багато процесів пов'язують Світовий океан з іншими сферами природного середовища. Це взаємодія океану і атмосфери, проходження біогеохімічних циклів найважливіших хімічних елементів, що визначають циркуляцію

речовини і енергії в природних екосистемах, могутня фотосинтезуюча діяльність водоростей, що регулює баланс кисню і діоксиду вуглецю і інші явища глобального характеру. В.І. Вернадський писав «Світовий океан з складними процесами рівноваги, що відбуваються в ньому, не є ізольованим в земній корі. Його речовина знаходиться в щонайтіснішому обміні з атмосферою і сушею, і цей обмін має величезне значення не тільки для хімії моря, але і для хімії всієї земної кори». Проте, в даний час антропогенна активність істотно впливає на надходження в морське середовище багатьох хімічних сполук. Недавні дослідження показали [12], що антропогенна складова стоку ряду ЗР в Світовий океан (ПХБ, пестициди, дібензофурані, свинець, нафта, ртуть) порівнянна, або навіть перевищує природну складову (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Антропогенне навантаження (т/рік) на Світовий океан по пріоритетних забруднюючих речовинах порівняно з природними потоками [12]

Забруднююча речовина	Стік		Частка антропогенного стоку %	Потік в океан	
	Природний	Антропогенний		Стік з суші	Атмосферне осадження
Свинець	$1,8 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^6$	92	$(1-20) \cdot 10^5$	$(2-20) \cdot 10^5$
Ртуть	$3,0 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^3$	70	$(5-8) \cdot 10^3$	$(2-5) \cdot 10^3$
Кадмій	$1,7 \cdot 10^4$	$1,7 \cdot 10^4$	50	$(1-20) \cdot 10^3$	$(0,5-14) \cdot 10^3$
Нафта	$6,0 \cdot 10^5$	4,4106	88	$(3-4) \cdot 10^6$	$(3-5) \cdot 10^5$
Хлоровані вуглеводні					
ПХБ	-	$8,0 \cdot 10^3$	100	$(1-3) \cdot 10^3$	$(5-7) \cdot 10^3$
Пестициди, дібензодіоксини дібензофурані	-	$1,1 \cdot 10^4$	100	$(4-6) \cdot 10^3$	$(3-7) \cdot 10^3$

У прибережних зонах морів зростання антропогенної дії привело до прогресуючої евтрофікації і мікробіологічного забруднення морської води і гідробіонтів. Одночасно тут відбувається швидке збільшення концентрацій токсичних хімічних речовин до критичного рівня.

У відкритих районах морів гідробіонти і екосистеми в цілому починають відчувати дію чинників малої інтенсивності - низьких доз стійких хімічних сполук, небезпека яких полягає в хронічному характері дії. Загрозу для екологічного благополуччя гідросфери в цілому представляє як інтенсивне забруднення, так і чинники малої інтенсивності. ЗР, що поступають в гідросферу в цілому і в Світовий океан зокрема нерівномірно розподіляються в ньому, сприяючи підвищеному забрудненню прибережних районів, евфотичного шару і зон гідрофронтів, в яких зосереджена основна продукція органічної речовини.

До пріоритетних ЗР Світового океану відносяться, насамперед: нафта і нафтопродукти, хлоровані вуглеводні, токсичні метали [13].

2.2 Органічні забруднюючі речовини

У морській воді органічні ЗР присутні, як правило, в низьких концентраціях. Однак постійна присутність навіть надзвичайно низьких концентрацій токсичних ЗР може завдавати більшої шкоди, ніж їхні залпові викиди [11].

Нафта - це природна горюча масляниста рідина, поширена в осадовій оболонці Землі; найважливіша корисна копалина. До складу нафти входить суміш вуглеводнів найрізноманітнішої будови. Крім вуглеводнів до складу нафти входить невелика кількість кисневих і сірчастих сполук і зовсім небагато азотистих. Нафта і газ зустрічаються в земних надрах як разом, так і окремо. Нафта включає в себе велику і складну групу рідких, газоподібних і твердих

вуглеводнів, тобто з'єднання вуглецю і водню, а також інших домішок (азот, кисень і сірку).

За властивостями нафта трохи легше води і практично в ній не розчиняється.

Нафта розчиняється в органічних розчинниках, у воді при звичайних умовах вона може утворювати з нею стійкі емульсії. Так як нафта є сумішшю різних вуглеводнів, то у неї немає певної температури кипіння. Серед певних властивостей нафти немає кольору - вона варіює від світло-коричневого, майже безбарвного, до темно-бурого, майже чорного, а за властивостями щільності (від легкої $0,65-0,70 \text{ г/см}^3$, до важкої $0,98-1,05 \text{ г/см}^3$) [14].

Велика група організмів живиться нафтою, наприклад нафторуйнуючі бактерії, інші успішно ростуть на твердих грудках мазуту, плаваючих на поверхні моря. Це одноклітинні водорості, гриби, ракоподібні моллюски. Нафтові поля з грудочок мазуту розглядаються в якості специфічної екологічної ніші на поверхні пелагіалі [15, 16].

Хлоровані вуглеводні - високомолекулярні органічні речовини, в число яких входять хлорорганічні пестициди: ДДТ, його метаболіти (ДДЕ і ДДД), різні ізомери гексахлорциклогексана (α, γ - ГХЦГ) і поліхлоровані біфеніли (ПХБ), відносяться до найбільш екологічно небезпечних забруднюючих речовин.

Щорічно у Світовий океан різними шляхами поступає приблизно 27 800 т ДДТ и 25 000 т ПХБ [17]. У той же час зброс у море хлорованих вуглеводнів у кількості 10 тис. т щорічно у період 100 років приведе до незворотньої деградації морських екосистем [18]. За іншими прогностичними оцінками вже до 2000 р. середня концентрація ПХБ у Світовому океані складе величину, в середньому близьку до 70 нг/л, при критичній концентрації 100 нг/л [11].

Хлоровані вуглеводні групуються в декілька основних класів [19]:

1. Хлоровані біфеніли, що представляють собою суміш біфенілів, частково чи повністю заміщені атомами хлору;
2. Хлоровані аліфатичні вуглеводні, що містять циклічні та нециклічні вуглеводні;
3. Хлоровані ароматичні вуглеводні;
4. Хлоровані продукти дієнового синтезу.

Схожість хімічної структури ДДТ і ПХБ визначає загальний характер їх токсичної дії на морські організми, причому, ПХБ, у складі яких присутні суміш отруйних хлорованих дибензофуранів і діоксинів, відзначаються більшою токсичністю, ніж інші хлоровані вуглеводні. Токсичність зменшується в ряду: ПХБ, ДДТ, ДДЕ, дильдрин і далі. У цілому спектр впливу хлорованих вуглеводнів на різні види гідробіонтів досить широкий, їх токсичність проявляється при більш низьких рівнях змісту, ніж інші ЗР [17], і з рибогосподарської точки зору їх присутність у воді неприпустима. Більшість сполук досі використовуються різними країнами як пестициди: гексахлорбензолы, гексахлорциклогексани, особливо γ -ізомери (ліндан), ДДТ та його метаболіти ДДД, ДДЕ, а також такі циклодієни, як альдрин, дильдрин, гептахлор [18].

2.3 Токсичні метали

Токсичні метали - група хімічних елементів з властивостями металів і значною атомною вагою або щільністю. Важкі метали досить стійкі. Потрапляючи у водойми, вони включаються в кругообіг речовин і піддаються різним перетворенням. Неорганічні сполуки швидко зв'язуються буферною системою води і переходять в слаботорозчинні гідроокису, карбонати, сульфіді і фосфати, а також утворюють металорганічні комплекси, адсорбуються донними

відкладами. Під впливом живих організмів (мікробів та інших) ртуть, свинець, миш'як піддаються метиліруванню, перетворюючись в більш токсичні алкільні з'єднання. Крім того, метали здатні накопичуватися в різних організмах і передаватися в зростаючих кількостях по трофічному ланцюгу. Особливо небезпечні ртуть, свинець, кадмій, цинк, мідь, миш'як, так як вони, потрапляючи з їжею в організм людини і вищих тварин, що можуть викликати отруєння [20].

Присутність металів в морському середовищі обумовлена як природними, так і антропогенними факторами.

Метали, в залежності від природи їх походження, знаходяться в різних концентраціях в матеріалі морського дна і річкових наносах, що надходять до морського середовища. В своїх природних концентраціях деякі метали відіграють суттєву роль в біохімічних процесах. З іншого боку, промислова діяльність і надходження металів порушує природну рівновагу морського середовища.

Вважають, що велика частина неорганічних сполук металів надходить в організм риб з їжею. Через зябра і шкіру проникають розчинні диссоціюючі солі і металорганічні з'єднання. Антропогенні джерела багаторазово (у 2 - 13 разів) підвищують концентрацію важких металів у воді.

Токсична дія більшості важких металів на риб обумовлено їх іонами. Концентровані розчини їх солей, володіючи в'язкою-припікаючою дією, порушують функції органів дихання. У слабких розведеннях, проникаючи в організм, вони порушують проникність біологічних мембран, знижують вміст розчинних протеїнів, які зв'язуються із сульфгідрильними та аміногрупами білків і викликають тим самим пригнічення активності ферментів. Гідроокиси заліза і марганцю, осаджуючись на зябрах і ікрі, порушують газообмін, що призводить до асфіксії [20].

Ртуть міститься в стічних водах хімічних заводів з виробництва фарб, хлору і каустичної соди, фармацевтичних препаратів, вибухових речовин, приладобудівних та електротехнічних підприємств, гірничодобувних і целюлозно - паперових комбінатів. У сільському господарстві ртутьорганічні сполуки застосовують в якості пестицидів.

У воді знаходиться ртуть частіше в розчинному (недисоційовані молекули і іони) і в нерозчинному вигляді, а також у складі комплексних сполук. Під впливом мікроорганізмів неорганічна ртуть перетворюється в органічну (етил - і метилртуть), яка і накопичується в гідробіонтах. Починаючи з концентрацій 0,01 - 0,5 мг/л ртуть гальмує процеси самоочищення водойми.

Забруднення водойм ртуттю викликає отруєння водних тварин і вельми небезпечно для людини через накопичення її сполук в харчових гідробіонтах. Металева ртуть та її неорганічні солі менш токсичні для риби, ніж органічні сполуки. Висока токсичність органічних препаратів ртуті пояснюється тим, що органічний радикал сприяє проникненню їх в організм, що призводить до тяжкого отруєння, ураження центральної нервової системи, печінки, нирок та інших органів за рахунок інгібування тіолових ферментів біосинтезу білків. Ртутні препарати мають гонадотропну і ембріотоксичну дію. З неорганічних сполук на рибу діють в основному розчинні солі ртуті - хлориди, сульфати і нітрати. З'єднання, що містять ртуть є високотоксичними для риби та інших гідробіонтів. Токсичність ртуті в м'якій воді вище, ніж у жорсткій.

Хронічне отруєння риби розвивається при тривалому впливі концентрацій. При цьому в органах риби та кормових організмах накопичується значна кількість ртуті, що перевищує її концентрацію у воді в сотні і тисячі разів. Поглинання органічної ртуті відбувається в 10 разів швидше, ніж неорганічної. Тому в гідробіонтах вона становить близько 90 - 100% від загального вмісту

ртуті. Спостерігається тенденція до збільшення концентрацій ртуті з віком риб [20].

При гострому отруєнні ртуть концентрується в основному в зябрах, мускулатурі та нирках, а при хронічному - у нирках, печінці, головному мозку і кишкової стінці. Період виділення з організму риб неорганічної ртуті становить близько 4 місяців, а органічної 8 - 12 місяців [11, 14].

Половина від загальної кількості свинцю надходить в навколишнє середовище в результаті спалювання етилованого бензину. У водних системах свинець в основному пов'язаний адсорбційно зі зваженими частинками або знаходиться у вигляді розчинних комплексів з гуміновими кислотами. У незабруднених поверхневих водах суші вміст свинцю зазвичай не перевищує 3 мкг/л. Сніг здатний значною мірою акумулювати цей токсикант: в околицях великих міст його вміст може досягати майже 1 млн. мкг/л, а на деякій відстані від них 1-100 мкг/л.

Водні рослини добре акумулюють свинець, але по-різному. У рибі свинець накопичується в незначній кількості, тому для людини в цій ланці трофічного ланцюга він відносно мало небезпечний. Метильовані з'єднання в рибі в звичайних умовах утримання водойм виявляються відносно рідко. У регіонах з промисловими викидами накопичення тетраметилсвинця в тканинах риб протікає ефективно і швидко - гостре і хронічне вплив свинцю настає при рівні забруднення 0,1 - 0,5 мкг/л.

При гострому отруєнні свинцем спочатку з'являється занепокоєння, частішає дихання, потім розвивається загальне пригнічення і сповільнюється дихання. При хронічному отруєнні зовнішні ознаки і місцева реакція у зябрах і шкірі виражені слабше, переважають некробіотичні зміни у внутрішніх органах.

Для дії свинцю також характерні потемніння хвостового стебла (симптом нейротоксикозу) і викривлення тіла риб. Паралельно з цим виявляються

вогнищевий некроз паренхіми печінки, нирок і селезінки, дистрофія м'язових пучків міокарда, гемосидероз в селезінці та нирках. У крові знижується кількість гемоглобіну, еритроцитів і лімфоцитів, відзначаються нейтрофілія, а також розпад еритроцитів і поява еритробластів з ділілися ядрами [11].

За хімічними властивостями кадмій подібний цинку. Він може заміщати останній в активних центрах ферментів, що містять метал, призводячи до різкого порушення у функціонуванні ферментативних процесів. У водних системах кадмій зв'язується з розчиненими органічними речовинами, особливо якщо в їх структурі присутня сульфгідрильні групи SH. Кадмій утворює також комплекси з амінокислотами, полісахаридами, гуміновими кислотами.

Кадмій зазвичай проявляє меншу токсичність по відношенню до рослин у порівнянні з метилртуттю і зіставимо по токсичності зі свинцем. При вмісті кадмію від 0,2-1 мг/л сповільнюються фотосинтез і ріст рослин. Цікавий наступний зафіксований ефект: токсичність кадмію помітно знижується в присутності деяких кількостей цинку, що ще раз підтверджує припущення про можливість конкуренції іонів цих металів в організмі за участь у ферментативному процесі.

Поріг гострої токсичності кадмію варіює в межах від 0,09 до 105 мкг/л для прісноводних риб. Збільшення жорсткості води підвищує ступінь захисту організму від отруєння кадмієм. З організму людини кадмій виводиться протягом тривалого періоду (близько 30 років) [14].

3 ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАБРУДНЕННЯ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

Негативний вплив хімічного забруднення на морські екосистеми загальновідомо. В результаті токсичного впливу ряду ЗР відбуваються: акумуляція їх у гідробіонтах, зміни морфології гідробіонтів, порушення їх життєво важливих функцій і ряд інших негативних явищ [11, 14, 17 та інш.].

З екологічного погляду забруднення, поступаючи в екосистему, істотно змінює особливості її функціонування. Змінюються потоки енергії і речовини, продуктивність, чисельність популяцій і тому подібне. При цьому змінюються не тільки хімічні властивості середовища, але може порушитися функціонування екосистеми. Людина поставляє в навколишнє середовище сполуки, яких раніше в ньому не було. Тому відсутній природний шлях їх нейтралізації. Прикладами хімічного забруднення є забруднення важкими металами, пестицидами, поліхлорбіфенілами і ін. Негативні впливи хімічних забруднень на метаболізм живих організмів називають «екологічними пастками». В якості прикладу такої пастки можна згадати явище накопичення метилртуті в організмі людини (хвороба Мінамата - по назві місцевості в Японії, де ця хвороба була вперше виявлена).

Реакції морських організмів на вплив токсичних речовин залежить від дози забруднення та його властивостей. Можна виділити наступні категорії екологічних наслідків забруднення морського середовища:

- 1) загибель організмів, викликана гострою токсичністю;
- 2) смертність гідробіонтів, викликана хронічним тривалим впливом;
- 3) негативні окремі наслідки: морфологічні, фізіологічні, поведінкові ефекти й помітні біохімічні зміни, викликані впливом сублетальних доз ЗР [21].

Специфіка морського середовища така, що найнебезпечнішим є тривалий вплив забруднення в малих дозах, що приводить до поступового нагромадження в середовищі ЗР і в остаточному підсумку до деградації всієї екосистеми [11].

На індивідуальному рівні токсичні речовини впливають на окремі процеси в організмі, що приводить до змін хімічного складу клітин, характеру ферментативних систем, процесів подиху, осмотичної регуляції, росту й розмноження, до виникнення й утворення мутацій, канцерогенезу, патологічних форм, зміні розміру клітки, порушенню руху й орієнтації гідробіонтів у просторі. Виникають наслідки біохімічного, морфологічного й генетичного характеру.

До числа найважливіших патологічних відгуків морських організмів на забруднення морського середовища відносяться наступні чисто патологічні ознаки:

- 1) запалення (гостре й хронічне);
- 2) дегенерація, що включає некроз і метаплазію;
- 3) регенерація (поліферація, гіперплазія й ін.);
- 4) неоплазія, що включає злоякісні утворення;
- 5) генетичні перебудови, що включають хромосомні зміни та інші патології [22].

Найважливішими показниками стану морської екосистеми є функціональні характеристики інтенсивності продукційно-деструкційних процесів, з також показники бактеріальної активності (подиху). Оскільки мікроорганізми дуже швидко реагують на будь-які зміни, на їхньому рівні найбільше чітко проявляються сигнали раннього попередження стресового стану екосистеми [11].

Структурні й функціональні параметри екосистеми тісно зв'язані, і зміна однієї характеристики веде до зміни іншої. Ці властивості морської екосистеми

пропонується використати для прогнозу функціональних змін. Однак у деяких випадках по зміні структурних характеристик не можна судити про перетворення функцій екосистеми. Наприклад, збільшення біомаси гідробіонтів часто може супроводжуватися зниженням швидкості фотосинтезу. Разом з тим багато структурних змін невіддільні від пов'язаних з ними функціональних процесів: збільшення концентрації хлорофілу корелює зі зростанням інтенсивності фотосинтезу співтовариства; збільшення рівня нуклеїнових кислот може бути пов'язане з ростом біомаси мікроорганізмів [21].

Вивчення реакцій окремих гідробіонтів й їхніх популяцій на вплив різних концентрацій забруднюючих речовин є важливий етап у визначенні асиміляційної ємності морської екосистеми. Систематизація й узагальнення експериментальних фактів про такі реакції створює передумови для розробки методів прогнозу екологічної ситуації в морському середовищі [11].

Зростання токсичного впливу на екосистему приводить спочатку до різкого зниження чисельності нерезистентних видів і зменшенню сумарної продукції співтовариства. У випадку збереження антропогенного тиску відбувається елімінація окремих видів і деградація біологічної складової. При знятті антропогенного впливу можливе як відновлення структури співтовариства, так й "критичні" (тобто необоротні) зміни.

Накопичення хімічних речовин в харчовому ланцюзі називається концентрацією в харчовому ланцюзі або біонакопичуванням. Особливо небезпечно це явище відносно деяких стійких до розкладання пестицидів і радіонуклідів, які використовуються в невеликих концентраціях. Наприклад, уявимо собі надходження ДДТ у водоймище. По трофічному ланцюгу спочатку ДДТ передається продуцентам (водним рослинам), потім риби (травоїдній), далі хижій риби і, нарешті, хижому птахові. При переході з першого на другий трофічний рівень концентрація ДДТ зростає в 250 разів, при переході з другого на

третьої - ще в 1200 разів, а з третього на четвертий - ще в 1800 разів. Сильний вплив ДДТ відбивається на популяції птахів. Надходження ДДТ в організм пернатих порушує утворення яєчної шкаралупи, що порушує розвиток пташенят і може привести до скорочення або навіть загибелі популяції. Це явище добре досліджене, наприклад, на популяції рожевих пеліканів в Каліфорнії. Так само кількості слідів радіоактивних елементів, що поступають у водоймища з підприємств атомної промисловості, концентруються в тканинах риб і птахів, і представляють небезпеку для людини [11].

Розподіл нафтопродуктів по поверхні порушує процеси газообміну, випаровування, теплообміну водоймища з атмосферою. Поверхневі плівки змінюють параметри вітрових хвиль, як наслідок відбувається гасіння або ослаблення короткохвильових складових хвилевого спектру. Зміни параметрів поверхневих хвиль у свою чергу змінюють структуру приводного шару атмосфери і приповерхневого шару водоймища – змінюються профілі швидкості вітру і течії, вертикальні розподіли пульсацій. При цьому змінюються потоки енергії і імпульсу між атмосферою і водоймищем, тобто має місце зміна динамічної взаємодії прикордонних шарів атмосфери і водоймища. Нагадаємо, що в основі цього складного каскаду змін фізико-хімічних процесів лежить хімічне забруднення водної поверхні.

Здатність природного середовища до самоочищення залежить від характеристик забруднюючої речовини і біоценозу. При забрудненні, наприклад, водних об'єктів ЗР можна підрозділити на наступні групи. До першої групи входять консервативні забруднюючі речовини, які не розкладаються або розкладаються в природному середовищі дуже поволі. Зниження концентрації консервативних забруднюючих речовин відбувається за рахунок процесів розбавлення, масопереносу, сорбції, біонакопичування і ін. Самоочищення в цьому випадку має ймовірний характер, оскільки відбувається тільки перерозподіл і розсіяння

консервативних ЗР в навколишньому середовищі. Локальне забруднення зменшується за рахунок розширення області забруднення. Загальна кількість ЗР не змінюється. У другу групу відносяться біогенні речовини, які беруть участь в біологічному круговороті. Самоочищення природного середовища відбувається за рахунок біохімічних процесів [11, 16].

У третю групу можуть бути віднесені водно-розчинні речовини, що не беруть участь в біологічному круговороті. Самоочищення від цих зр відбувається шляхом хімічної і мікробіологічної трансформації.

Реакція екосистеми на внесення різного виду ЗР до екосистеми буде різною. При збільшенні концентрації ЗР, що беруть участь в біологічному кругообігу, спостерігається первинне збільшення біопродуктивності екосистеми, при подальшому зростанні концентрації ЗР відбувається падіння продуктивності і можливо загибель екосистеми [11].

Антропогенні забруднення мають, як правило, локальний характер надходження до середовища. Розподіл по більшій акваторії відбувається за рахунок множинності шляхів міграції.

В результаті забруднення Чорного моря улови риби скоротилися за останні роки в п'ять разів. Загрози ссавцям Чорного моря створюють також швидкохідні механізми в прибережних зонах, рибальські мережі під водою. До 70-х років у Чорному морі було заборонено використання тралових судів. Зараз вони знову дозволені, причому використовуються навіть без надтралових пристосувань. Ці судна зачіпають дно і взмучують мул, що сильно знижує прозорість води, що призводить до забруднення поверхневих вод. У результаті знижується здатність моря до самоочищення, а його екосистема вже перенасичена ЗР в п'ять разів [21].

4 ГОЛОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ

Екологічні проблеми Чорного моря численні і різноманітні: по характеру виявлення, по масштабам і по походженню. Для цілей їхнього вирішення, чи керування якістю навколишнього природного середовища, важливо, щоб масштаби природоохоронних заходів відповідали масштабам проблеми (локальному, регіональному, глобальному), а характер заходів відповідав причинам їхнього виникнення. При цьому, стратегія керування повинна бути спрямована не на ліквідацію аварій, а на ліквідацію аварійності, тобто, на виявлення та усунення/ослаблення факторів, що діють на локальному, регіональному і національному рівнях [3].

Екологічні проблеми Чорного моря виникли в процесі господарського освоєння прибережних територій і водозбірних басейнів річок, що впадають у моря.

У басейні Чорного моря проживає більш 170 млн. чоловік і стоки 17 країн безпосередньо зливаються в його акваторію. При цьому майже половина населення знаходиться не в приморських районах. Так, наприклад, у ПЗЧМ проживає 120 млн. чоловік, що складає 70 % загального населення чорноморського басейну. Висока щільність населення в цьому районі створює велике антропогенне навантаження на екосистему Чорного моря, і в окремих місцях виникають так звані "гарячі точки" [22].

Основними джерелами забруднення (ДЗ) є річковий стік, об'єкти житлово-комунального господарства, морські порти, судноплавство, дампінг, сільське господарство та атмосферні опади. По суті, ці об'єкти і є фактичними і потенційними джерелами екологічної небезпеки.

В результаті господарської діяльності морське середовище відчуває численний і різноманітний антропогенний вплив. Зарегулювання стоку річок, екологічно необґрунтована інтенсифікація ресурсно-експлуатаційних галузей в морських і прибережних акваторіях, в тому числі вилов риби та інших морепродуктів, некерована індустріалізація, хімізація, урбанізація узбережжя - все це обумовлює посилення антропогенного навантаження в регіоні [23].

Така діяльність призвела до неприпустимого зростання забруднення морського середовища побутовими, промисловими, сільськогосподарськими та іншими відходами, які містять небезпечні, шкідливі речовини і патогенні мікроорганізми (рис. 4.1).

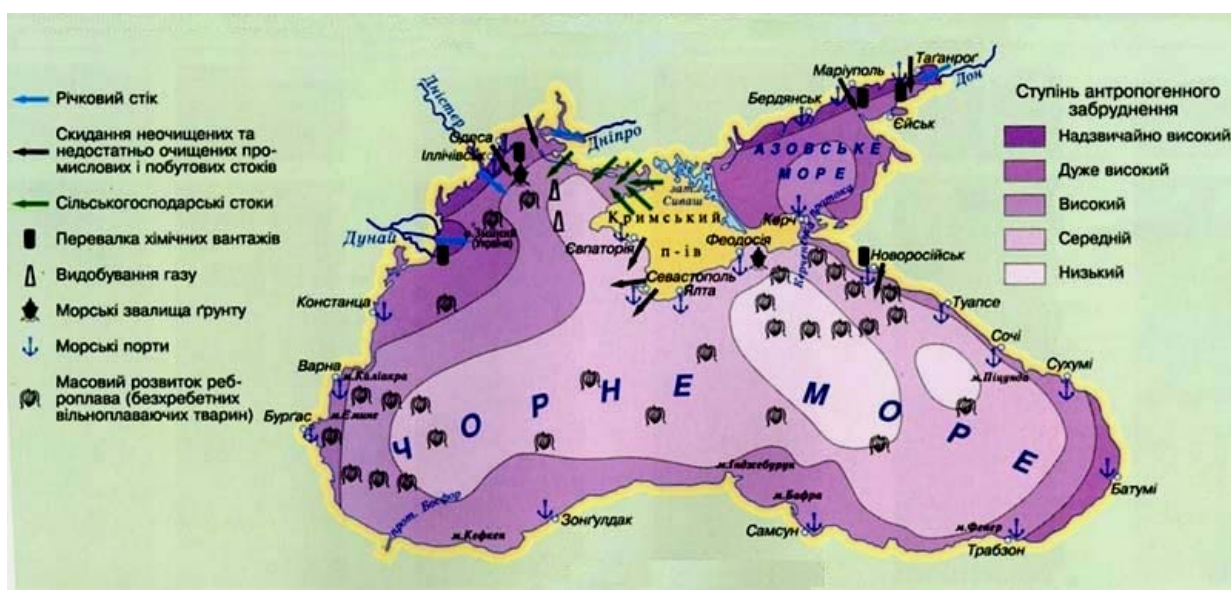


Рисунок 4.1 – Основні джерела та рівні забруднення в Азово-Чорноморському басейні.

Одним з основних факторів, що визначають екологічний стан Чорного моря, є забруднення, яке надходить зі стоками річок. Десятки великих і малих

річок несуть води в Чорне море з своїх водозбірних площ, що займають майже третину континентальної Європи.

Площа водозбірного басейну моря перевищує 2,3 млн. км² і охоплює повністю або частково території 22 країн Європи та Малої Азії.

На даний момент річки в країнах з високорозвиненою промисловістю, по суті, перетворені в «каналізаційні труби» під відкритим небом, стали своєрідними збирачами шкідливих речовин з територій, віддалених від моря на сотні, тисячі кілометрів. Більше ніж 80 % забруднюючих речовин, які надходять в море, виносяться їх водами.

Протягом останніх десятиріч відбувалися евтрофікаційні процеси, забруднення морського шельфу токсичними речовинами, абразія берегів, втрати біологічного різноманіття і рибних ресурсів, значні втрати рекреаційних ресурсів.

Головними екологічними проблемами Чорного моря згідно Конвенції (1992) і Стратегічному плані дій (1996, 2009) [24, 25] є:

1. Біогенне забруднення і евтрофування шельфових вод та її негативні наслідки, серед яких найбільш небезпечним є утворення великих зон придонної гіпоксії, сірководневого зараження і заморів.

2. Мікробіологічне забруднення прибережних і гирлових районів моря, що загрожує здоров'ю населення приморських територій і знижує їхній рекреаційний потенціал.

3. Забруднення моря токсичними речовинами, насамперед, нафтою і нафтопродуктами.

4. Поява екзотичних видів гідробіонтів, занесених у море з баластовими водами, розмноження яких порушує стабільність аборигенних екосистем.

Евтрофікація серед антропогенних порушень є найбільш значним негативним фактором, що впливає на екосистему Чорного моря і, насамперед,

на ПЗЧМ та мілководдя Азовського моря. Антропогенна евтрофікація, на відміну від природної, є побічним наслідком діяльності людини і полягає в швидкому підвищенні трофності водоймищ унаслідок попадання в них БЕ і органічної речовини в кількостях, що значно перевищують звичайні природні рівні і що приводить до «біогенного забруднення». В кінці спалаху фотосинтезу великі маси відмерлих клітин на дні, розкладаючись, і споживаючи в значних кількостях кисень, викликають появу гіпоксії та заморів донних організмів .

Приклад проблеми евтрофікації вод та її негативних наслідків наведено на рисунку 4.2.

а)



б)



Рисунок 4.2 – Зона «цвітіння вод» північно-західної частини Чорного моря (а) та літнє заморне явище в Азовському морі (б).

Мікробне забруднення. За масштабами воно ніяк не можна порівняти з масштабами антропогенного евтрофікації, але з соціальних і економічних наслідків анітрохи йому не поступається. Досить назвати такі випадки, як епідемії холери, закриття пляжів для купання по санітарним показниками, простої у діяльності всієї бальнеологічної та рекреаційної інфраструктури-санаторіїв, будинків відпочинку, готелів, ресторанів, збитки в індустрії туризму.

Забруднення токсичними речовинами. Цей процес пов'язаний з великою групою небезпечних для живих організмів речовин, які надходять в море з річковим стоком з атмосфери, з суден, з місць видобутку нафти і таза на шельфі, нарешті, безпосередньо випускаються в море з розташованих на суші джерел). Нафтове забруднення широко розповсюджено в Чорноморському басейні, про що свідчить розподіл нафтових розливів на поверхні акваторії Чорноморського басейну (рис. 4.3).

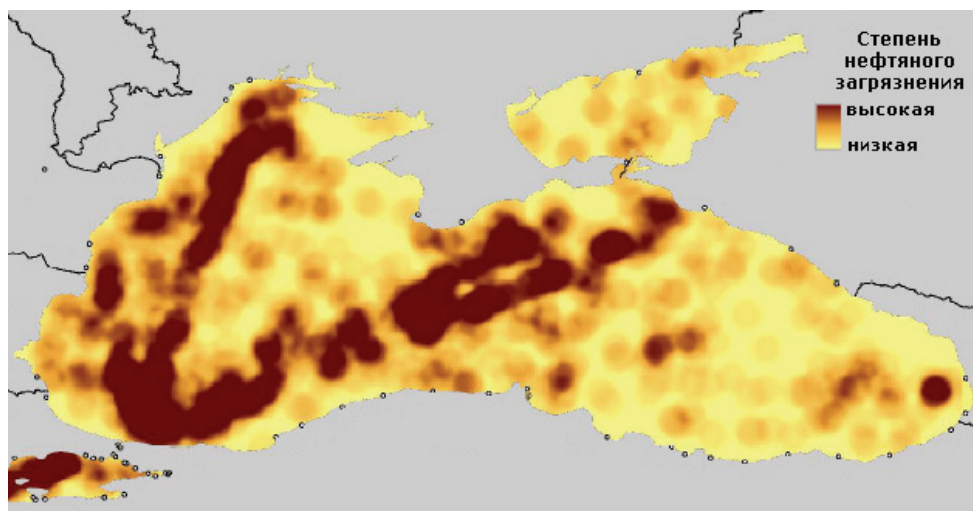


Рисунок 4.3 – Карта розподілу нафтових розливів в 2009 р. у Чорному морі (за даними satellite SAR).

Вселенці. На протязі останніх десятиліть проблема екзотів набула великого значення в екології багатьох морів світу. Чорне море виявилось реципієнтом для багатьох екзотичних видів. Деякі з них прижилися, і множилися настільки успішно, що спровокували великі екологічні проблеми серйозного економічного і соціального значення.

Крім перерахованих основних видів впливу людини на екосистему Чорного моря, існують і інші чинники, в основному, локального характеру, які також викликають певний екологічний відгук у морському середовищі.

Таковими є:

1. Надходження забруднюючих речовин, у тому числі біогенних елементів з річковим і атмосферних стоками.

2. Забруднення вод нафтою і нафтопродуктами. Найбільш забрудненими районами є західна частина моря, на яку доводиться найбільший об'єм танкерних перевезень, а також акваторії портів.

3. Забруднення моря відходами людської життєдіяльності - скидання неочищених або недостатньо очищених стічних вод і т. д.

4. Масовий вилов риби.

5. Заборонене, але повсюдно використовуване донне тралення, що знищує донні біоценози.

6. Проведення днопоглиблювальних робіт, звалище ґрунту (дампінг).

7. Зміна фізико-хімічних властивостей води, зменшення кількості особин, мутація гидробинтів (зокрема заміна корінних видів природного світу екзотичними, що з'являються в результаті дії людини).

Всі ці види робіт отримали в останні десятиліття досить широке поширення, особливо в шельфових зонах [3, 26].

5 МІЖНАРОДНА НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ЩОДО ПИТАНЬ ОХОРОНИ ЧОРНОГО МОРЯ

Усі головні антропогенні екологічні проблеми Чорного моря спонукали міжнародне співтовариство до прийняття низки багатосторонніх і двосторонніх угод щодо охорони та відтворення його морського довкілля.

5.1 Міжнародні законодавчо-нормативні документи щодо охорони Чорного моря

Для охорони Чорного і Азовського морів від забруднення у кінці минулого століття в надзвичайно короткі терміни розроблено, прийнято, та набуло чинності цілий ряд масштабних міжнародних угод у галузі охорони морського середовища [23 - 25, 27-29 та інш.]. У їх числі такі важливі міжнародні договори універсального характеру, як:

- Міжнародна конвенція ООН по морському праву (1982 р.);
- Міжнародна конвенція про відвертання забруднення з судів (1973 р.) з протоколом, який змінює її, від 1978 р. (МАРПОЛ 1973/1978);
- Конвенція про відвертання забруднення моря в результаті поховання відходів і інших матеріалів (1972 р.);
- Конвенція про втручання у відкритому морі на випадок аварій, які погрожують забрудненням нафтою (1969 р.)
- Конвенція про громадянську відповідальність за збитки, від забруднення нафтою та ін.

Тобто, норми, що стосуються запобігання забруднення Світового океану, закріплені в універсальних та регіональних конвенціях.

У зв'язку з екологічною кризою в чорноморському регіоні прибережні держави, стурбовані цим, вводять норми національного законодавства, наприклад Державна програма охорони та відтворення Чорного і Азовського морів в Україні [26], які регулюють питання захисту морського середовища від забруднення.

Однак причорноморські держави прийшли до висновку про те, що маючи загальні виходи до Чорного моря, необхідно вирішувати такі питання не поодинці, а спільно.

І це відповідає Конвенції ООН з морського права 1982 р., де сказано, що Держави погоджують свою політику у відношенні забруднення морського середовища на регіональному рівні (ст. 207,208,212)/.

Згідно зі ст. 192 Конвенції 1982 держави зобов'язані захищати та зберігати морське середовище. Вони співпрацюють на всесвітній або регіональній основі безпосередньо або через компетентні міжнародні організації у формулюванні та розробці міжнародних норм, стандартів і рекомендованих практики і процедур, для захисту і збереження морського середовища з урахуванням характерних особливостей.

У Міжнародній конвенції ООН по морському праву та інших багатосторонніх універсальних конвенціях по захисту морського середовища, окрім загальних міждержавних принципів і норм, міститься ряд положень, що поширюються тільки на "особливі райони", для яких передбачається спеціальний, строгіший режим, ніж для Світового океану в цілому. Режим "особливого району" встановлений і для Чорного моря, яке також є об'єктом міжнародного захисту.

Правовий статус Чорного моря характеризується такими основними рисами. По-перше, це морський басейн, на який, поширюється дія усіх універсальних принципів і норм міжнародного морського права. По-друге, у

рамках "замкнутого або напівзамкненого моря" особливо виділяється обов'язок прибережних держав співпрацювати в рішенні регіональних проблем. По-третє, Чорне море має спеціальний проливний режим торгового і військового судноплавства. До чинників, що формують статус Чорного моря, відносяться також його геополітичні, економічні і історичні характеристики.

Таким чином, Чорне море є унікальним морським басейном за гідрографічними, гідробіологічними і екологічними характеристиками, що обумовлює деякі особливості охорони його водного середовища.

Конвенція про захист Чорного моря від забруднення схвалена на Конференції в Бухаресті 21 квітня 1992 (набула чинності 15 січня 1994 р.) представниками Болгарії, Росії, Румунії, Туреччини, України і Грузії.

Необхідність укладання цієї Конвенції була обумовлена усвідомленням прибережними державами виняткової серйозності екологічних проблем Чорного моря і неможливості їх вирішення заходами, які приймаються на національному рівні окремими країнами. Конвенція покликана закласти правову основу для розгортання широкого взаємодії між причорноморськими країнами в цілях захисту і збереження морського середовища, проведення відповідних наукових досліджень, вироблення узгоджених правил і стандартів з боротьби із забрудненням, визначеної уніфікації національного законодавства країн-учасників.

Конвенція зобов'язала договірні сторони вживати заходів щодо запобігання і скорочення забрудненню морського середовища Чорного моря.

У Конвенції містяться положення про загальні зобов'язання країн-учасниць щодо боротьби з забрудненням морського середовища з різних джерел. Передбачається, що відносно кожного з джерел забруднення будуть вироблятися детальні правила в додаткових протоколах, які є складовою частиною Конвенції.

Країни-учасниці Конвенції схвалили три протоколи:

- Протокол про співробітництво в боротьбі із забрудненням морського середовища Чорного моря нафтою та іншими шкідливими речовинами у надзвичайних ситуаціях;
- Протокол про захист морського середовища Чорного моря від забруднення, що викликається похованням;
- Протокол про захист морського середовища Чорного моря від забруднення з джерел, що знаходяться на суші.

Конвенцією 1992 р. передбачено створення Комісії щодо захисту Чорного моря від забруднення, Комісія сприяє реалізації положень Конвенції 1992 р., Вносить рекомендації щодо необхідних поправок до неї, виробляє критерії та рекомендації щодо запобігання, зниження і контролю забруднення морського середовища Чорного моря, ліквідації наслідків забруднення, взаємодіє з відповідними міжнародними організаціями у цих цілях.

Таким чином, Конвенція по захисту Чорного моря від забруднення є найважливішим елементом стратегії в рамках регіонального співробітництва, спрямованим на порятунок і охорону Чорного моря.

Відповідно до ст. XIII Конвенції країни-учасниці зобов'язані приділяти особливу увагу тому, щоб не завдати шкоди життю на морі і живих ресурсів, зокрема, шляхом зміни середовища їх проживання і створення перешкод для рибальства та іншим правомірним видів використання Чорного моря, і в цьому зв'язку належним чином враховувати рекомендації компетентних міжнародних організацій.

Конвенція про захист Чорного моря від забруднення являється правовою основою для міжнародного співробітництва Причорноморських держав у сфері охорони морського середовища. За період, що минув від часу її підписання, було здійснено ряд заходів щодо розвитку й реалізації Конвенції [23].

1) створена Комісія з питань захисту Чорного моря від забруднення (Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution, 1994, або Чорноморська Комісія - Black Sea Commission). На сьогодні в Чорноморській Комісії головує Україна;

2) засновано Постійний секретаріат (Permanent Secretariat) Чорноморської Комісії зі штаб-квартирою в Стамбулі (2000 р.);

3) прийняті нові міжнародні документи, що доповнюють і розвивають положення Конвенції:

а) Міністерська Декларація про захист Чорного моря (Одеса, 1993 р.);

б) Стратегічний план дій для відтворення й захисту Чорного моря (Стамбул, 1996 р.);

в) Декларація про захист екосистеми Чорного моря (Софія, 2002 р.);

г) Протокол Про збереження біорізноманіття й ландшафтів Чорного моря до Конвенції про захист Чорного моря від забруднення (Софія, 2002 р.), який станом на сьогодні ще не набув чинності;

4) розроблено проект Переглянутого Протоколу про захист Чорного моря від забруднення з наземних джерел й у результаті діяльності на суші до Бухарестської конвенції (UNEP, 2006 р.).

5) виконано і продовжується ряд міжнародних програм і проектів по дослідженню Чорного моря, найбільш вагомими з яких є:

- Чорноморська екологічна програма (ЧЕП, Black Sea Environmental Program, BSEP, 1993-1999);
- Проект відновлення екосистеми Чорного моря (Black Sea Ecosystem Recovery Project, BSERP, 2001-2007);
- Програма регіонального моніторингу і оцінки забруднення (Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Programme , BSIMAP, 2001-2005);

- Проект щодо співробітництва з охорони довкілля Чорного моря (Environmental Collaboration for the Black Sea, BSEC, 2007-2009).

Особливо слід відзначити Чорноморську Екологічну Програму (Black Sea Environmental Programme - BSEP) (1993-1999 р.), організовану її координатором доктором Лоренсом Д. Мі (Laurence D. Mee), як найбільш масштабну й результативну, що мала визначальний вплив на весь подальший розвиток природоохоронної активності в басейні Чорного моря. Основними цілями Програми було утвердження політики регіонального співробітництва Причорноморських держав і розвиток його потенціалу в сфері управління екосистемою Чорного моря, розробка й реалізація правових основ оцінки, контролю й запобігання забруднення з метою збереження й відтворення біологічного різноманіття, створення інформаційного й науково-методологічного забезпечення реалізації Бухарестської конвенції.

Усвідомлюючи необхідність вжити рішучих заходів для упередження подальшого забруднення Чорного моря, деградування його екосистем та виснаження його ресурсів, але будучи різко обмеженими у власних фінансових можливостях, пов'язаних з перехідним етапом економіки, причорноморські держави ще в 1992 році звернулися до Глобального Екологічного Фонду (ГЕФ) та ПРООН з проханням надати підтримку в розробці ефективних механізмів контролю за забрудненням Чорного моря та реабілітації ресурсної економіки його берегової зони. ГЕФ затвердив Проект “Управління станом та захист Чорного моря”, учасниками якої стали Болгарія, Росія, Туреччина, Грузія, Румунія та Україна.

По суті ЧЕП, виконання якої було заплановане на 1993–1996 роки, стала інституційною основою для розробки дієвого механізму реалізації положень Бухарестської Конвенції. Програма була націлена виключно на допомогу

причорноморським державам й ніяким чином не позбавляла їх від виконання власних зобов'язань, вказаних в Бухарестській Конвенції.

Найбільш важливим результатом ЧЕП слід вважати:

а) Трансграничний Діагностичний аналіз (ТДА), що був складений у червні 1996 року і який представляє комплексну наукову оцінку екологічних проблем Чорного моря, їхніх причин і тих кроків, які варто здійснити для виправлення положення. ТДА дозволив скласти Стратегічний План Дій (СПД) для відновлення й охорони Чорного моря.

Значним досягненням на шляху до спільного вирішення екологічних проблем Чорного моря була розробка *Стратегічного плану дій (СПД)* із реабілітації і захисту Чорного моря, який підписано шістьма прибережними країнами 31 жовтня 1996 року в Стамбулі. Цей день став Міжнародним днем Чорного моря.

СПД являє собою систему організаційних заходів, що дозволяє визначити певний алгоритм спільних дій із метою вирішення екологічних проблем Чорного моря. Спільні програми займають важливе місце у системі правових і організаційних форм міжнародного співробітництва із охорони морського середовища.

Цей План став документом, у якому Уряди Причорноморських країн разом із широкою міжнародною громадськістю прийняли Програму дій на відновлення й охорону Чорного моря. СПД встановлює принципи, політику і дії з планування надзвичайних ситуацій та реагування на надзвичайні ситуації, а так само встановлює чіткі цілі та строки реалізації регіонального плану надзвичайних ситуацій.

Одним з важливих досягнень була організація міжнародної мережі центрів активності за основними напрямками морських екологічних досліджень і природоохоронної діяльності в басейні Чорного моря:

1. Активний центр реагування при нафтових розливах (Болгарія, м. Варна);
2. Активний центр по біорізноманіттю (Грузія, м. Батумі);
3. Активний центр по дослідженню рибних запасів (Румунія, м. Констанца);
4. Активний центр по менеджменту берегової зони (Росія, м. Краснодар);
5. Активний центр по дослідженню берегових джерел забруднень (Туреччина, м. Стамбул);
6. Активний центр з питань моніторингу й оцінці забруднення (Україна, м. Одеса).

Виконання функцій Регіонального Активного центра з питань моніторингу забруднення й оцінки якості морського середовища (РАЦ МОЗ) покладено на УкрНЦЕМ.

Основним завданням активних центрів є методологічна й організаційна координація роботи національних (пасивних) центрів діяльності за відповідними напрямками у рамках виконання СПД [23].

В Україні, як й в інших Причорноморських державах, була створена національна мережа пасивних центрів діяльності, які у своїй діяльності замикаються на відповідні Активні Центри.

Стратегічний план дій з реабілітації і захисту Чорного моря, змінений і оновлений в 2009 році. Переглянутий Стратегічний план дій для Чорного Моря (2009) передбачає:

1. Створення міждержавного міністерського механізму, що дозволяє швидко реагувати на основні події забруднення.
2. Прийняття та виконання відповідних міжнародно-правових документів з безпеки судноплавства, запобігання забрудненню, розподіл відповідальності та компенсації.

3. Забезпечити адекватне портове приймальне спорудження для суднових відходів відповідно до МАРПОЛ 73/78, додаток I, IV, V.
4. Створення узгодженої плати/система відшкодування витрат на суднові відходи.
5. Розробку систем для виявлення незаконних джерел забруднення з суден і офшорних установок.
6. Розробку/ створення узгодженої системи органів у випадках незаконних скидів із суден і офшорних споруд, у тому числі технічних засобів і штрафів.

Ратифікувавши Стратегічний план дій, уряди Причорноморських держав у особі їхніх міністрів охорони навколишнього середовища взяли на себе зобов'язання розробити й виконувати національні плани й програми по реабілітації й захисту Чорного моря від забруднення.

Україна стала першою серед Причорноморських держав, де відповідна загальнодержавна програма була розроблена й прийнята в статусі Закону України.

Необхідно також відзначити такі механізми забезпечення міжнародно-правового захисту середовища Чорного моря як оцінка впливу на оточуюче середовище і екосистемний підхід. Метою оцінки є виявлення характеру, інтенсивності і ступеню впливу будь-якого виду можливої господарської діяльності на стан навколишнього середовища. Ряд положень із деталізації запобіганню та контролю забруднень, спричинених різними видами промисловості знайшли своє відображення у Директиві Ради 96/61/ЄС «Щодо всеохоплюючого запобігання і контролю забруднень».

На жаль, сьогодні інтенсивність і ефективність взаємодії між чорноморськими центрами діяльності, як і взаємодія Постійного секретаріату Чорноморської Комісії з активними центрами суттєво понизилася. Поштовх, що

дала програма BSEP розвитку міжнародного співробітництва в питаннях охорони Чорного моря від забруднення та відтворення стану морських екосистем, мав запуснути національні механізми управління станом морського середовища, які у своїй сукупності і мали утворити міжнародну систему управління станом Чорного моря [23].

Бухарестська Конвенція разом зі Стратегічним Планом Дій для відновлення та охорони Чорного моря та Одеська Міністерська Декларація 1993 р. утворюють всеосяжну основу для сталого розвитку регіону. Однак успіх залежить від ретельності виконання заходів і дотримання зобов'язань, що містяться в цих угодах. Урядам належить віддати пріоритет впровадження та посилення діючих і додатково необхідних правових основ, і в цьому повинні бути зацікавлені не тільки прибережні чорноморські країни і країни водозбірного басейну, але й найбільшою мірою мають бути зацікавлені місцеві адміністрації і суспільство. виправлення шкоди, завданої деструктивною експлуатацією Азово-Чорноморського басейну протягом декількох десятиліть, зажадає великих зусиль протягом наступного періоду.

У сфері екології Україна є учасником не тільки багатосторонніх міжнародних але й цілої низки двосторонніх угод, щодо регулювання питань використання ресурсів Чорного і Азовського морів. Так зокрема, у 1992 році наша держава підписала з Румунією Протокол про збереження біорізноманіття та ландшафтів Чорного моря. У 2007 році була підписана угода між Кабінетом Міністрів України та Урядом Турецької Республіки про співробітництво у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Підписані і ратифіковані багатосторонні та двосторонні міжнародно-правові документи зобов'язують нашу державу проводити необхідну систематичну роботу щодо забезпечення захисту екології та раціонального використання водних ресурсів.

Слід підкреслити, що позитивним також є те, що політика та діяльність з захисту Чорного моря знайшли широку міжнародну підтримку [28-29].

5.2 Європейські вимоги до збереження Чорного моря

Проголошення Європейською Комісією зацікавленості в Чорноморському регіоні стало важливим імпульсом для подальшого розвитку чорноморського процесу. Добре відомо, що приєднання до Європейського Союзу (ЄС) потребує у багатьох країнах великих зусиль для удосконалення системи управління довкіллям, а також дієвих інструментів для впровадження позитивного досвіду і знань. Готовність Чорноморських та Дунайських держав працювати разом з ЄС для покращання водного середовища в регіоні підвищує довіру до цього процесу міжнародних фінансових організацій та об'єднань донорів[30].

Співробітництво у сфері навколишнього середовища розглядається як один із пріоритетних напрямків у відносинах між Україною і ЄС. Головним документом, що визначає основи співпраці України та ЄС у сфері охорони навколишнього середовища, є Угода про партнерство і співробітництво між ЄС та їх державами-членами і Україною. В Угоді, зокрема, указано, що Сторони “розвивають та зміцнюють співробітництво між ними в галузі охорони навколишнього середовища та охорони здоров'я (ст. 63).

ЄС підтримує адаптацію законодавства України шляхом надання технічної допомоги ЄС, зокрема через заснований у рамках програми Tacis (Українсько-європейський консультативний центр із питань законодавства) та через низку інших проектів. ЄС надавав технічну допомогу Україні в рамках програми Tacis в десяти з п'ятнадцяти напрямів, зазначених у статті 63 Угоди про партнерство і співробітництво, а саме управління та захист водних ресурсів, включаючи Чорне море.

Адаптація законодавства України до законодавства ЄС полягає у поетапному прийнятті та впровадженні нормативно-правових актів України, розроблених з урахуванням законодавства ЄС.

Відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та ЄС Мінприроди (Мінекоенерго) з метою імплементації Директиви з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (MSFD) необхідно здійснити заходи для визначення базового екологічного стану та статусу екосистем Чорного та Азовського морів, визначити та затвердити критерії доброго екологічного стану (ДЕС) для екосистем Чорного та Азовського морів, визначити природоохоронні цілі та індикатори. Все це повинно увійти до Морської стратегії України.

Директива з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (MSFD) [31] встановлює рамки, в межах яких держави-члени повинні ухвалити заходи, необхідні для досягнення, або підтримки доброго екологічного стану морського середовища (ДЕС) не пізніше 2020 року.

Україна згідно Угоди про асоціацію з ЄС взяла на себе зобов'язання до 2021 року імплементувати цей документ у повному обсязі.

З цією метою мають бути розроблені та застосовані морські стратегії задля того, щоб:

а) захистити та зберегти морське середовище, уникнути його знищення або по можливості відновити морські екосистеми у зонах, у яких вони виявляються зашкодженими;

б) попередити та зменшити зливи до морського середовища з огляду на поступове припинення забруднення відповідно до частини 8 статті 3, з метою слідкування за тим, щоб не виникли тяжкі ризики або вплив на морську біологічну різноманітність, морські екосистеми, людське здоров'я або законне використання моря [31].

Морські стратегії повинні застосовувати екосистемний підхід стосовно управління різними видами людської діяльності і забезпечувати, щоб спільний тиск від таких видів діяльності утримувався на рівнях, сумісних із досягненням доброго екологічного стану, і щоб небезпеці не піддавалася здатність морських екосистем відповідати на антропогенні зміни, дозволяючи в той же час стале використання морських товарів і послуг існуючими та майбутніми поколіннями.

Директива застосовується до усіх морських вод та бере до уваги транскордонний вплив на якість морського середовища, спричинений третіми країнами, розташованими у тому самому морському регіоні або підрегіоні.

Відповідно до ст. 11 MSFD узагальнює вимоги, що визначені низкою інших директив ЄС та міжнародних угод, до яких відносяться також: Директива про очищення міських стічних вод 91/271/ЄЕС (UWWTD), Директива щодо якості води для купання 2006/7/ЄС (BWD); Директива, що встановлює стандарти якості навколишнього середовища в галузі водної політики 2008/105/ЄС (EQSD); Директива про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел 91/676/ЄС (Nitrates) та інш. (рис. 5.1).

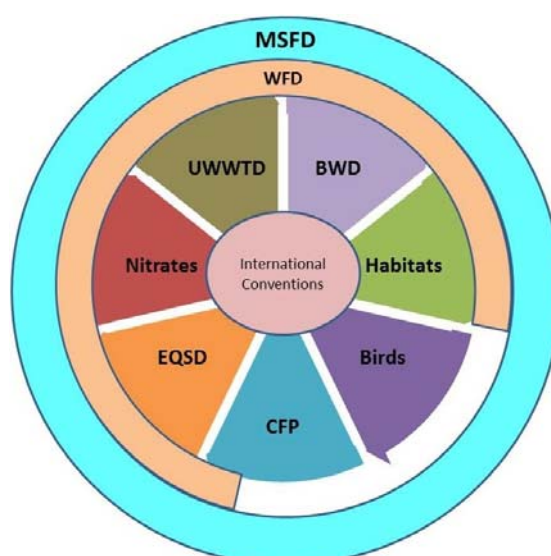


Рисунок 5.1 – Міжнародні угоди, вимоги яких узагальнюються MSFD.

Основні завдання та підпрограми Директиви ЄС про морську стратегію наведено на рис.5.2 та 5.3.

ДЕС визначається за 11 так званими дескрипторами та понад 60 показниками з поетапним підходом для досягнення поставлених цілей протягом 6 років. Дескрипторами є: біорізноманіття – оселища водної товщі; біорізноманіття – оселища морського дна; біорізноманіття – рухливі види (риби, ссавці, птахи); види-вселенці; промислові види риб і молюсків; евтрофікація; гідрографічні зміни; забруднюючі речовини (ЗР); ЗР в морепродуктах; сміття; енергія, у тому числі підводний шум.



Рисунок 5.2 – Основні завдання та підпрограми Директиви ЄС про морську стратегію [31].

Біологічні	Хімічні та фізико-хімічні	Специфічні синтетичні забруднюючі речовини (пестициди, фармацевтичні препарати та інші речовини)	Вміст забруднюючих речовин у донних відкладах та у тканинах гідробіонтів
Хлорофіл -а	Температура	Специфічні не синтетичні забруднюючі речовини (арсен, купрум, цинк, хром та інші речовини)	Гідроморфологічні показники
Фітопланктон	Розчинений кисень		
Зоопланктон	Водневий показник		
Покритонасінні	Біологічне споживання кисню	Специфічні не синтетичні забруднюючі речовини (арсен, купрум, цинк, хром та інші речовини)	Тверді відходи (сміття) у морському середовищі
Водорості – макрофіти	Нітроген загальний		
Зообентос	Нітроген амонійний		
Риби	Нітроген нітритний	Забруднюючі речовини згідно з Переліком забруднюючих речовин	Акустичне (шумове) забруднення морського середовища
Комерційно експлуатовані види моллюсків	Нітроген нітратний		
	Фосфор загальний		
Морські ссавці	Фосфор ортофосфатів		
Морські птахи	Солоність		
Донні оселища	Прозорість		
Біотестування якості води	Силіцій		
	Дигідроген сульфід		
Мікробіота води та донних відкладів	Сума завислих у воді речовин		

Рисунок 5.3 – Основні показники екологічного стану Чорного моря згідно з Директивою ЄС про морську стратегію [31].

Україна повинна на основі базової оцінки, здійсненої відповідно до частини 1 ст. 8 MSFD, розробити і застосовувати програму екологічного моніторингу для постійної оцінки екологічного стану морських вод, базуючись на переліках характеристик, видів джерел та наслідків впливу, зазначених у Додатках III і V MSFD.

Ця задача виконана УкрНЦЕМ і надана на розгляд Мінприроди (Мінекоенерго) [32]. Програма державного екологічного моніторингу морів України (надалі Програма), розроблена з урахуванням орієнтирів розвитку України як морської держави і пов'язаного з цим процесу інтеграції до ЄС, що

потребує поступового впровадження загальноєвропейських стандартів і зокрема директив у сфері водної політики.

Програма створена відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод, який затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 [33] на виконання вимог MSFD та Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (WFD).

Суб'єктом державного моніторингу морських та прибережних вод є Мінприроди (Мінекоенерго). Головною організацією - виконавцем є УкрНЦЕМ.

Об'єктом Програми є морська екосистема в межах акваторії, що включає внутрішні морські води, територіальне море та виключної (морської) економічної зони України. Предметом досліджень є показники, індикатори, критерії та дескриптори, що характеризують стан морських екосистем у межах зазначеної акваторії (у тому числі у фонових районах та в імпактних зонах) та особливості його мінливості у просторі і в часі під впливом природних та антропогенних джерел і факторів.

Програма є середньостроковою, з терміном виконання 2020-2025 рр. Упродовж вказаного періоду основу системи спостережень Програми складатимуть експедиційні комплексні екологічні спостереження УкрНЦЕМ, що здійснюються з використанням базового науково-експедиційного судна. Для вирішення завдань морського екологічного моніторингу передбачено також використання матеріалів дистанційних (супутникових) спостережень. Їх упровадження буде розширюватися по мірі розвитку й удосконалення технологій збору й обробки супутникової інформації.

Загальне інформаційне забезпечення здійснюється УкрНЦЕМ. Інформаційне забезпечення передбачає використання сучасних комп'ютерних і інформаційних технологій (переважно на базі стандартних засобів ГІС-технологій).

Реалізація Програми сприятиме підвищенню рівня задоволення потреб органів державного управління та органів місцевого самоврядування в об'єктивній і достовірній інформації про стан морського довкілля України, а також виконанню міжнародних зобов'язань України щодо захисту та відтворення довкілля Чорного моря і, зокрема, щодо участі у міжнародній Регіональній програмі екологічного моніторингу Чорного моря – BSIMAP (Black Sea Regional Integrated Monitoring and Assessment Program).

У попередні роки для достовірного і об'єктивного визначення екологічного стану Чорного моря УкрНЦЕМ вже виконано спільні експедиційні дослідження за міжнародним проектом EMBLAS II по удосконаленню Міжнародних Регіональних систем екологічного моніторингу та визначення пріоритетних гідрологічних, гідрохімічних, гідробіологічних, геоекологічних та інших параметрів морського довкілля. По суті проект спрямований на адаптацію Причорноморських країн до застосування єдиного методичного підходу по оцінці морського середовища відповідно до європейських директив 2008/56/ЄС, 2000/60/ЄС та 2008/105/ЄС.

Зараз Мінприроди (Мінекоенерго) працює над виробленням нової державної політики щодо охорони морського середовища відповідно до європейських підходів.

Морська стратегія України має містити наступні складові:

- базову оцінку екологічного стану Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України, яка включає комплексну оцінку впливу природних та антропогенних факторів на стан морського довкілля;
- визначення ДЕС Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України;
- визначення екологічних цілей та індикаторів Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України;

- систему державного екологічного моніторингу морів України (ДЕММ).

В процесі імплементації стандартів WFD і MSFD в Україні зроблені важливі доробки проектів державних документів: «Морська стратегія України», «Стратегії водної політики України». Прийнятий процедурний документ «Порядок здійснення державного моніторингу вод», який визначає основну мету державного моніторингу морських вод пов'язану з:

- визначенням екологічного стану морських вод;
- встановлення референтних умов для морських вод;
- оцінки прогресу в досягненні встановлених екологічних цілей;
- оцінки тенденцій довгострокових природних та антропогенних змін стану морських вод.

ВИСНОВКИ

Чорне та Азовське моря по ряду природних характеристик може розглядатися як унікальний водний об'єкт. Поверхневі води Чорного моря відокремлені від основної товщі шаром з підвищеним градієнтом щільності. Внаслідок цього води глибоководної частини моря практично позбавлені можливості обміну з верхніми шарами. На великі глибини не надходить кисень, а той, що був, повністю витрачений на окислення органічної речовини. Характерною рисою Чорного моря є відсутність на глибинах 100 – 200 м життєве важливого кисню; сірководнева зона займає 87 % загального обсягу вод. Середня глибина верхньої межі сірководневої зони становить 120 – 130 м з коливаннями від 60 до 210 м. Азовське море – наймілководніше серед морів Землі. Формування водної маси Азовського моря відбувається, головним чином, за рахунок водообміну з Чорним морем. Внаслідок малих глибин (середня 7 м, максимальна 15 м в центральній частині) і інтенсивного вітро-хвильового впливу, перемішування у всій товщі води відбувається досить швидко, що призводить до вирівнювання гідролого-гідрохімічних характеристик по вертикалі.

Найважливіший вплив на екосистему Чорного і Азовського морів надає їхня взаємодія з довкіллям – атмосферою, сушею, іншими басейнами і донними відкладами. Тому клімат, тепловий, сольовий, водний баланс морів їхня циркуляція належать до чинників, що роблять визначальний вплив на зміну характеристик його екосистеми. До чинників, що формують статус Чорного моря, відносяться також його геополітичні, економічні і історичні характеристики.

Забруднення природного середовища може надходити від природних джерел (повінь, виверження вулканів, падіння метеориту і т.ін.) і в результаті людської діяльності. Таким чином, слід розрізняти природні і антропогенні забруднення. Забруднення може мати фізичну, хімічну, біологічну природу.

У прибережних зонах морів зростання антропогенної дії привело до прогресуючої евтрофікації і мікробіологічного забруднення морської води і гідробіонтів. Одночасно тут відбувається швидке збільшення концентрацій хімічних речовин до критичного рівня.

У відкритих районах морів гідробіонти і екосистеми в цілому починають відчувати дію чинників малої інтенсивності - низьких доз стійких хімічних сполук, небезпека яких полягає в хронічному характері дії. Загрозу для екологічного благополуччя морського середовища в цілому представляє як інтенсивне забруднення, так і чинники малої інтенсивності. До пріоритетних ЗР Світового океану відносяться, насамперед: нафта і нафтопродукти, хлоровані вуглеводні, токсичні метали.

Сучасна антропогенна дія на морське середовище полягає в основному в збільшенні швидкості надходження забруднюючих речовин в морське середовище, яке відбувається як на регіональному, так і глобальному рівні.

В результаті господарської діяльності морське середовище відчуває численний і різноманітний антропогенний вплив. Зарегулювання стоку річок, екологічно необґрунтована інтенсифікація ресурсно-експлуатаційних галузей в морських і прибережних акваторіях, в тому числі вилов риби та інших морепродуктів, некерована індустріалізація, хімізація, урбанізація узбережжя - все це обумовлює посилення антропогенного навантаження в регіоні АЧБ.

Негативний вплив хімічного забруднення на морські екосистеми загальновідомо. З екологічного погляду забруднення, поступаючи в екосистему, істотно змінює особливості її функціонування. Змінюються потоки енергії і

речовини, продуктивність, чисельність популяцій і тому подібне. При цьому змінюються не тільки хімічні властивості середовища, але може порушитися функціонування екосистеми. Людина поставляє в навколишнє середовище сполуки, яких раніше в ньому не було. Тому відсутній природний шлях їх нейтралізації. Прикладами хімічного забруднення є забруднення важкими металами, пестицидами, поліхлорбі-фенілами і ін. В результаті токсичного впливу ряду ЗР відбуваються: акумуляція їх у гідробіонтах, зміни морфології гідробіонтів, порушення їх життєво важливих функцій і ряд інших негативних явищ.

В результаті господарської діяльності морське середовище відчуває численний і різноманітний антропогенний вплив. Зарегулювання стоку річок, екологічно необґрунтована інтенсифікація ресурсно-експлуатаційних галузей в морських і прибережних акваторіях, в тому числі вилов риби та інших морепродуктів, некерована індустріалізація, хімізація, урбанізація узбережжя - все це обумовлює посилення антропогенного навантаження в регіоні.

Така діяльність призвела до неприпустимого зростання забруднення морського середовища побутовими, промисловими, сільськогосподарськими та іншими відходами, які містять небезпечні, шкідливі речовини і патогенні мікроорганізми.

Екологічні проблеми Чорного моря виникли в процесі господарського освоєння його прибережних територій і водозбірних басейнів річок. Головними екологічними проблемами Чорного моря згідно Бухарестської Конвенції (1992) і Стратегічному плані дій (1996 р., 2009 р.), є:

- біогенне забруднення і евтрофування шельфових вод та її негативні наслідки, серед яких найбільш небезпечним є утворення великих зон придонної гіпоксії, сірководневого зараження і заморів;

- мікробіологічне забруднення прибережних і гирлових районів моря, що загрожує здоров'ю населення приморських територій і знижує їхній рекреаційний потенціал;
- забруднення моря токсичними речовинами, насамперед, нафтою і нафтопродуктами.
- поява екзотичних видів гідробіонтів, занесених у море з баластовими водами, розмноження яких порушує стабільність аборигенних екосистем.

Розв'язання сучасних екологічних проблем в Україні можливе тільки в умовах широкого й активного міжнародного співробітництва всіх країн у цій сфері. Це зумовлено насамперед такими обставинами: глобальним характером екологічних проблем; транскордонним характером забруднення навколишнього середовища; міжнародними зобов'язаннями держав щодо охорони навколишнього природного середовища;

Для вирішення головних екологічних проблем причорноморські країни підписали ряд міжнародних документів для збереження Азово-Чорноморського басейну. У кінці минулого століття в надзвичайно короткі терміни розроблено, прийнято, та набуло чинності цілий ряд масштабних міжнародних угод у галузі охорони морського середовища. У Міжнародній конвенції ООН по морському праву режим "особливого району" встановлений і для Чорного моря, яке також є об'єктом міжнародного захисту.

Проблеми екології та раціонального використання ресурсів морів України є одними із найважливіших пріоритетів міжнародного економічного співробітництва. В рамках різних міжнародних організацій ці питання регулюють цілий ряд міжнародно-правових документів, в числі яких, Конвенція про захист Чорного моря від забруднення (1992 р.), Стратегічний план дій для відновлення та охорони Чорного моря (1996 і 2009 рр.), Міністерська декларація, Черноморська екологічна програма та інші.

Конвенція про захист Чорного моря від забруднення являється правовою основою для міжнародного співробітництва Причорноморських держав у сфері охорони морського середовища. За період, що минув від часу її підписання, було здійснено ряд заходів щодо розвитку й реалізації Конвенції.

1) створена Комісія з питань захисту Чорного моря від забруднення (Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution, 1994, або Чорноморська Комісія - Black Sea Commission). На сьогодні в Чорноморській Комісії головує Україна;

2) засновано Постійний секретаріат (Permanent Secretariat) Чорноморської Комісії зі штаб-квартирою в Стамбулі (2000 р.);

3) прийняті нові міжнародні документи, що доповнюють і розвивають положення Конвенції:

а) Міністерська Декларація про захист Чорного моря (Одеса, 1993 р.);

б) Стратегічний план дій для відтворення й захисту Чорного моря (Стамбул, 1996 р.);

в) Декларація про захист екосистеми Чорного моря (Софія, 2002 р.);

г) Протокол Про збереження біорізноманіття й ландшафтів Чорного моря до Конвенції про захист Чорного моря від забруднення (Софія, 2002 р.), який станом на сьогодні ще не набув чинності;

4) розроблено проект Переглянутого Протоколу про захист Чорного моря від забруднення з наземних джерел й у результаті діяльності на суші до Бухарестської конвенції (UNEP, 2006 р.).

5) виконано і продовжується ряд міжнародних програм і проектів по дослідженню Чорного моря, найбільш вагомими з яких є:

- Чорноморська екологічна програма (ЧЕП, Black Sea Environmental Program, BSEP, 1993-1999);

- Проект відновлення екосистеми Чорного моря (Black Sea Ecosystem Recovery Project, BSERP, 2001-2007);
- Програма регіонального моніторингу і оцінки забруднення (Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Programme , BSIMAP, 2001-2005);
- Проект щодо співробітництва з охорони довкілля Чорного моря (Environmental Collaboration for the Black Sea, BSEC, 2007-2009).

Особливо слід відзначити Чорноморську Екологічну Програму (Black Sea Environmental Programme – BSEP, 1993-1999 р.), як найбільш масштабну й результативну, що мала визначальний вплив на весь подальший розвиток природоохоронної активності в басейні Чорного моря.

Слід підкреслити, що позитивним також є те, що політика та діяльність з захисту Чорного моря знайшли широку міжнародну підтримку. Проголошення Європейською Комісією зацікавленості в Чорноморському регіоні стало важливим імпульсом для подальшого розвитку Чорноморського процесу.

Співробітництво у сфері навколишнього середовища розглядається як один із пріоритетних напрямків у відносинах між Україною і ЄС. Головним документом, що визначає основи співпраці України та ЄС у сфері охорони навколишнього середовища, є Угода про партнерство і співробітництво між ЄС та їх державами-членами і Україною.

Адаптація законодавства України до законодавства ЄС полягає у поетапному прийнятті та впровадженні нормативно-правових актів України, розроблених з урахуванням законодавства ЄС. Це насамперед - Директива з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (MSFD) та Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (WFD).

Директива MSFD застосовується до усіх морських вод та бере до уваги транскордонний вплив на якість морського середовища, спричинений третіми країнами, розташованими у тому самому морському регіоні або підрегіоні.

MSFD узагальнює вимоги, що визначені низкою інших директив ЄС та міжнародних угод, до яких відносяться також: Директива про очистки міських стічних вод 91/271/ЄЕС (UWWTD), Директива щодо якості води для купання 2006/7/ЄС (BWD); Директива, що встановлює стандарти якості навколишнього середовища в галузі водної політики 2008/105/ЄС (EQSD); Директива про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами із сільськогосподарських джерел 91/676/ЄС (Nitrates) та інші.

З метою імплементації Директиви з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (MSFD) необхідно здійснити заходи для визначення базового екологічного стану та статусу екосистем Чорного та Азовського морів, визначити та затвердити критерії доброго екологічного стану (ДЕС) для морських екосистем, визначити природоохоронні цілі та індикатори. Все це повинно увійти до Морської стратегії України. Добрий екологічний стан (ДЕС), який визначається за 11 так званими дескрипторами ДЕС та понад 60 показниками.

На основі базової оцінки, здійсненої відповідно до MSFD, необхідно розробити і застосовувати програму екологічного моніторингу для постійної оцінки екологічного стану морських вод, базуючись на переліках характеристик, видів джерел та наслідків впливу, зазначених у MSFD.

Ця задача виконана УкрНЦЕМ і надана на розгляд Мінприроди (Мінекоенерго).

Програма створена відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод, який затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 на виконання вимог MSFD та Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (WFD).

Суб'єктом державного моніторингу морських та прибережних вод є Мінприроди (Мінекоенерго). Головною організацією - виконавцем є УкрНЦЕМ.

Об'єктом Програми є морська екосистема в межах акваторії, що включає внутрішні морські води, територіальне море та виключної (морської) економічної зони України. Предметом досліджень є показники, індикатори, критерії та дескриптори, що характеризують стан морських екосистем у межах зазначеної акваторії (у тому числі у фонових районах та в імпактних зонах) та особливості його мінливості у просторі і в часі під впливом природних та антропогенних джерел і факторів. Програма є середньостроковою, з терміном виконання 2020-2025 рр.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Холопцев А.В. Экосистема Черного моря. Учебное пособие для студентов университетов специальности «Охрана окружающей среды» и «Экологическая геология». Одесса. – 1996 .- 134 с.
2. Бердников И.А., Бердников С.В., Беспалова Л.О. и др. Экономико-экологические проблемы Азовского моря. Монография. Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАНУ, Южный научный центр РАН . Одесса. Феникс – 2009 г. 528 с.
3. Карамушка В.. Стратегічне екологічне партнерство в басейні Чорного моря: структура і цілі. //Науково-популярний екологічний журнал «Рідна природа» - 2007 р.
4. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря./ - Одесса: «Эвен», 2006. - 224 с.
5. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология //Под ред. Ю. П. Зайцева, Б. Г. Александрова, Г.Г. Миничевой. – К, ”Наукова думка”, 2006.- 701 с.
6. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР Черное море: Том 4. Вып.1, Гидрометеорологические условия. //Под ред. Симонова А.И. и Альтмана Э.Н., - Санкт-Петербург: Гидрометиздат. - 1991.
7. Справочник по климату Черного моря. – М.: Гидрометеоздат, 1974.– 406 с.
8. Гідрометеорологія і гідрохімія морей СССР. Т. 5. Азовське море. //Под редакцией к. геогр. н. Н. П. Гоптарева, д. геогр. н. А. И. Симонова, к. геогр. н. Б. М. Затучной, д.б.н. Д. Е. Гершановича. – С.-Петербург Гидрометеоздат, 1991. – 234 с.

9. Звіт з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності щодо продовження промислового видобування природного газу на Стрільковому газовому родовищі Акціонерним товариством «Державне акціонерне товариство «Чорноморнафтогаз» /Рукопис УкрНЦЕМ. Одеса 2018 р. - 131 с.
10. Бассейн Азовского моря - Кн. 1: Экономико-экологические и социально-политические проблемы и пути их решения. //под. ред. Б. В. Буркинського, В. Н. Степанова, С. В. Бердникова. Одесса: Феникс . 2008 р. - 309 с.
11. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. - Л.: Гидрометеиздат, 1989.-527 с.
12. Єремеев В.М., Совга О.Є.. Забруднюючі речовини у водах морів і океанів. Їх природа і джерела, шляхи надходження і трансформація.// Основи морезнавства. Ч.2 Хімія океану. – Київ-Севастополь, 2012 р С. 150-207.
13. Стан довкілля Чорного моря: Національна доповідь України. 1996-2000 роки. — С764 Одеса: Астропринт, 2002. — 80 с.
14. Себастьян А. Герлах. Загрязнение морей. Диагноз и терапия – Л: Гидрометеиздат, - 1985. – 262 с.
15. Миронов О.Г. Взаимодействие живых организмов с нефтяными углеводородами – Л: Гидрометеиздат, - 1985. – 125с.
16. Патин С.А. Нефтяные разливы и их воздействие на морскую среду и биоресурсы. – М.: ВНИРО, 2008. – 507 с.
17. Орлова И.Г. Хлорированные углеводороды в экосистеме Черного моря. //Исследование экосистемы Черного моря. Сб. научных тр. УкрНЦЭМ. Вып.1 Одесса «Ирен-Полиграф», 1994.- С. 36 – 46.
18. Осокина Н.П. Оценка влияния пестицидов на экологическое состояние Азово-Черноморского бассейна (на примере северо-западного шельфа Черного моря). – К.: Общество «Знание» . – 1997. – 57 с.

19. Ключев Н.А. Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. – Москва. – 2000. – № 5. – С. 31.
20. Мур Дж.В. Тяжелые металлы в природных водах: Контроль и оценка влияния/ Мур Дж.В., Рамамурти С. /Info Rum - Информационный Экологический Портал // URL: <http://www.inforum.biz>.
21. Доценко С.Ф., Еремеев В.Н., Годин Е.А.. Кризисные явления природного и антропогенного происхождения в Черноморском регионе //Под редакцией ак. НАН Украины В.Н. Еремеева, чл.-кор. НАН Украины С.К. Коновалова. Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря. Севастополь: МГИ НАНУ. 2012. С. 187 – 203.
22. Фащук Д.Я. Формы антропогенного воздействия на экосистему Черного моря и ее состояние в современных условиях. /Фащук Д.Я., Самышев Э.З., Себах Л.К., Шляхов В.А. //Экология моря. -№ 38.-1991.-Севастополь.: АН УССР - с. 19 – 27.
23. Лоева І.Д. Політика України в області охорони природного середовища Чорного моря. //Павленко М.Ю., Орлова І.Г. Коморін В.М. //Причорноморський екологічний бюлетень, грудень 2008, №4 (30), ІНВАЦ, Одеса, 2008 С.7-14.
24. Конвенція про захист Чорного моря від забруднення 1992 року. Протоколи до Конвенції. Ратифікація від 04.02.1994, підстава 3939-12.-zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_065. (дата звернення: 29.10.2019 р.)
25. Стратегічний плану дій для відтворення та захисту Чорного моря (прийнятий на Конференції Міністрів навколишнього природного середовища причорноморських країн 30-31.10 1996 р. – Стамбул).- 23 с.
26. Лоева І.Д. Стан морського середовища як виклик на сучасну природоохоронну політику України. Орлова І.Г., Павленко М.Ю., Український

В.В., Коморін В.Н. // Збірник Матеріалів міжнародної конференції. Екологічні проблеми Чорного моря. ІНВАЦ, Одеса, 30-31 жовтня 2008 р. С. 182 – 189.

27. Загальнодержавна програма охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів: Закон України від 22.03.2001 р. № 2333–III// База даних «Законодавство України» / Відомості ВРУ. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2333-3> (дата звернення: 29.10.2019 р.)

28. Морозова В.Н. Мирова екологічна політика і міжнародне екологічне співробітництво. Учебно-методическе посібник для вузів. Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета .2007. - с. 60-74.

29. Микієвич М.М., Андрусевич Н.І., Будякова Т.О. Європейське право навколишнього середовища. Навчальний посібник. Львів, 2004. — 256 с.

30. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року: Закон України 2818-17// База даних «Законодавство України» / Відомості ВРУ. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818-17> (дата звернення: 29.10.2019 р.)

31. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008, establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) [Text]. //Official Journal of the European Union, 25.6.2008. P. 19-40.

32. Звіт про науково-дослідну роботу « Розроблення програми державного екологічного моніторингу морів України на 2019-2025 рр. відповідно до вимог Директив ЄС 2008/56/ЄС, 2008/105/ЄС» Науковий керівник В.М. Коморін // Одеса, УкрНЦЕМ, 2018. –363 с.

33. Про затвердження Порядку державного моніторингу вод: Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758// // База даних

«Законодавство України» / Відомості ВРУ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п>. (дата звернення: 29.10.2019 р.)