УДК 504.4.054
КП 87.19.02
№ держреєстрації 0119U103496
Інв.№

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
НДУ «Український науковий центр екології моря»
(УкрНЦЕМ)
65009, м. Одеса, вул. Французький бульвар, 89;
тел.(0482) 431262, факс (0572) 431263, e-mail: accem@te.net.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор УкрНЦЕМ
канд. геогр. наук,
старш. наук. співроб.
_____ Коморін В.М.
«03» лютого 2022 року

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 НДР
директор УкрНЦЕМ
канд. геогр. наук., старш. наук. співроб. В.М. Коморін

2021

Рукопис закінчено 27 грудня 2021 р.
Результати цієї роботи розглянуто Вченою Радою УкрНЦЕМ, протокол від 03 лютого 2022 № 1

СПИСОК АВТОРІВ

Науковий керівник, директор УкрНЦЕМ, канд. геогр. наук, старш. наук. співроб.	28.12.2021	В. Коморін (Вступ, Розділи 1, 4, Висновки)
Виконавці: Зав.лабораторією морських хребетних тварин, к.б.н.	28.12.2021	К. Вишнякова (Розділ 2, Додаток Б)
Начальник відділу аналітичних досліджень та організації моніторингу	28.12.2021	Ю. Деньга (підрозділ 2.8, 2.9)
Начальник відділу фізичної океанографії та математичного моделювання	28.12.2021	Ю. Диханов (підрозділ 2.7)
Наук. співроб. лабораторії морських хребетних тварин	28.12.2021	Ю. Іванчикова (Розділ 3, Додаток Б)
Начальник відділу наукових досліджень та охорони морських біоценозів, к.б.н.	28.12.2021	С. Ковалишина (підрозділи 2.1, 2.2, 2.4, 2.6)
Наук. співроб., завідувач сектору інформаційної підтримки та зв'язків з громадськістю МІАЦ	28.12.2021	Л. Комарова (Розділ 1, Додаток А)
Наук. Співроб., відділу наукових основ морського природокоритсування та управління станом навколишнього середовища	28.12.2021	Ю. Котельнікова (Розділ 4, підрозділ 4.3)
Зав. Сектором інформаційного аналізу	28.12.2021	О. Лепьошкін (підрозділ 4.1)
Зав. Сектором гідробіологічних досліджень	28.12.2021	М. Набокін (підрозділ 4.2, Додаток Б)
Зав. Лабораторією хіміко-аналітичних досліджень	28.12.2021	Ю. Олейник (підрозділ 4.2)
Заступник директора з науки, д.г.н	28.12.2021	Е. Сєрга (підрозділ 1.1)
Заступник директора, начальник МІАЦ, геогр. наук, с.н.с.	28.12.2021р.	В. Український (підрозділ 2.5)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 161 с., 31 табл., 28 рис., 15 джерел, 2 додатка.

ДИРЕКТИВА ЄС ПРО МОРСЬКУ СТРАТЕГІЮ, ЗАБРУДНЕННЯ ВОД, ПРОГРАМИ ДЕРЖАВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ, СТАН ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ, ЧОРНЕ МОРЕ, ПРОМИСЛОВІ ВИДИ РИБ, ПІДВОДНИЙ ШУМ.

Актуальність роботи обумовлюється необхідністю розробки Морської стратегії України в межах імплементації Директиви ЄС (2008/56/ЄС). Однією із складових Стратегії є шестирічна Програма державного екологічного моніторингу морів України. Ця Програма моніторингу складається із підпрограм спостережень по первинним показникам, індикаторам, критеріям, та їх інтеграції у комплексну оцінку за 11 дескрипторами відповідно до Директиви ЄС (2008/56/ЄС).

Основні завдання НДР: впровадження Програми експедиційних досліджень державного екологічного моніторингу морів України; впровадження завдань Програми експедиційних досліджень.

Програма моніторингу 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), які Україна зобов’язалася імплементувати в межах виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

Методи дослідження – порівняльний аналіз.

ЗМІСТ

ЗМІСТ 4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ 6
ВСТУП 8
1 Екологічний моніторинг в державній системі управління якістю морського довкілля 10
1.1 Цілі та завдання Морської природоохоронної стратегії України 10
1.2 Екологічний моніторинг водних масивів Чорного та Азовського морів 14
2 Характеристики доброго екологічного стану Чорного та Азовського морів за дескрипторами якості 19
2.1 Дескриптор 1. Біорізноманіття 20
2.1.1 Різноманіття та загальна біомаса фітопланктону 21
2.1.2 Вміст хлорофілу- а 23
2.1.3 Різноманіття, функціональні показники та загальна біомаса зоопланктону 25
2.1.4 Різноманіття макрозообентосу 27
2.1.5 Різноманіття макрофітобентосу 28
2.1.6 Стан популяцій морських ссавців 28
2.2 Дескриптор 2. Чужорідні види 34
2.3 Дескриптор 3. Промислові риби і молюски 35
2.4 Дескриптор 4. Харчові ланцюги 37
2.5 Дескриптор 5. Евтрофікація 38
2.6 Дескриптор 6. Морське дно 55
2.7 Дескриптор 7. Гідрографічні умови 60
2.7.1 Просторова характеристика гідрографічних змін 61
2.7.2 Вплив довготривалих гідрографічних змін 63
2.8 Дескриптор 8. Забруднюючі речовини 68
2.9 Дескриптор 9. Забрудненість риби та морепродуктів 73
2.10 Дескриптор 10. Сміття 74
2.10.1 Сміття, що прибило до берега або накопичене на пляжі 75
2.10.2 Сміття, що плаває на поверхні моря 76
2.11 Дескриптор 11. Підводний шум 78
3 Програма експедиційних досліджень державного екологічного моніторингу морів України 80
3.1 Комплексна програма експедиційних досліджень 83
3.1.1 Обсяг і види робіт 90
3.1.2 Період, маршрут і порядок робіт в експедиції 97
3.1.3 Забезпечення робіт і спостережень 97
3.1.4 Обробка матеріалів спостережень і звітність 98

3.2 Підпрограма експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів..... 99
3.3 Програма досліджень для оцінки сміттям 102
4 Виконання Програми експедиційних досліджень у 2019 – 2021 рр. 104
4.1 Виконання комплексної програми експедиційних досліджень для оцінки стану морського середовища та біорізноманіття..... 104
4.2 Виконання Програми експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів 123
4.2.1 Матеріали і методи досліджень 123
4.2.2 Результати досліджень..... 131
4.2.2.1. Викиди загиблих китоподібних на узбережжя..... 131
4.2.2.2 Пасивний акустичний моніторинг китоподібних ПЗЧМ 135
4.3 Виконання програми моніторингу морського сміття 2019-2021 рр..... 138
Висновки 146
Додаток А 150
Додаток Б 155

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

АПШ – Антропогенний підводний шум

ВАДтаОМ – Відділ аналітичних досліджень та організації моніторингу

ВЕЗ – Виключна(морська) економічна зона України

ВНДМС – Відділ наукових досліджень морського середовища

ВНДтаОМБ – Відділ наукових досліджень та охорони морських біоценозів

ГДК – Гранично допустима концентрація

ГМС – Гідро-метеорологічна станція

ДЕММ – Державний екологічний моніторинг морів України

ДЕС/ Не ДЕС – Добрий/не добрий екологічний стан (GES/NotGES)

ДЗ – Джерела забруднення

ЕОІ – Екологічні оціночні індекси

ЄС – Європейський Союз

ЗР – Забруднюючі речовини

ІЧП – Індекс чистоти пляжу

Кз – Коефіцієнт забруднення

МВМ – Морський водний масив

НДР – Науково-дослідна робота

ПАВ – Поліароматичні вуглеводні

ПВЕЯ – Показник відносної екологічної якості

ПЗЧМ – Північно-західна частина Чорного моря

ПЗШ – Північно-західний шельф

ПРООН – Програма Розвитку ООН

ПХБ – Поліхлоровані біфеніли

РДМС (MSFD) – рамкова Директива з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (EU Marine Strategy Framework Directive)

ТМ – Токсичні метали

ХОП	–	Хлорорганічні пестициди
ЧКУ	–	Червона книга України
ЧМ	–	Чорне море
EEI	–	Індекси екологічної оцінки
ECS	–	Клас екологічного стану
F	–	Промислова смертність
FMSY	–	Рівень промислової смертності
MSY	–	Максимально припустимий вилов
SSB	–	Біомаса нерестового запасу
SSBMSY	–	Повна репродуктивна здатність запасу
TRIX	–	Індекс трофності
WFD	–	Водна рамкова Директива
WWTP	–	Станції очищення стічних вод

ВСТУП

Відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (ЄС) Мінприроди з метою імплементації Директиви ЄС з морської стратегії необхідно здійснити заходи для визначення базового екологічного стану та статусу екосистем Чорного та Азовського морів в межах виключної морської економічної зони України (ВЕЗ), визначити та затвердити критерії доброго екологічного стану (ДЕС) для екосистем Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод та ВЕЗ, визначити природоохоронні цілі та індикатори, досягнення яких має забезпечити наближення екологічного стану та статусу екосистем Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України та ВЕЗ до ДЕС [1], [2]. Все це повинно увійти до Морської стратегії України.

Таким чином, Морська стратегія України має містити наступні складові:

- базову оцінку екологічного стану Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України та ВЕЗ, яка включає комплексну оцінку впливу природних та антропогенних факторів на стан морського довкілля;
- визначення ДЕС Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України та ВЕЗ;
- визначення екологічних цілей та індикаторів, досягнення яких має забезпечити наближення екологічного стану Чорного та Азовського морів в межах територіальних вод України та ВЕЗ до ДЕС;
- систему Державного екологічного моніторингу морів України (ДЕММ).

Відповідно до ст. 11 рамкової Директиви з Морської стратегії ЄС 2008/56/ЄС (MSFD) [3] Україна повинна на основі базової оцінки, здійсненої відповідно до частини 1 ст. 8, 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.

Програма створена відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу вод, який затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 [4] (надалі Порядок) на виконання вимог MSFD та Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЄС (WFD), які Україна зобов’язалася імплементувати в межах виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

Програма державного екологічного моніторингу морів України розроблялась 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 [5, 6].

Метою НДР є створення та реалізація Програми експедиційних досліджень в межах Програми державного екологічного моніторингу морів України.

Для досягнення мети вирішені наступні завдання:

1. Проаналізовані завдання екологічного моніторингу в державній системі управління якістю морського довкілля в межах Морської природоохоронної стратегії України
2. Визначені характеристики доброго екологічного стану Чорного та Азовського морів за дескрипторами якості
3. Визначена Програма експедиційних досліджень державного екологічного моніторингу морів України
4. Здійснено аналіз виконання Програми експедиційних досліджень у 2019 – 2021 рр.

1 ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ В ДЕРЖАВНІЙ СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МОРСЬКОГО ДОВКІЛЛЯ

1.1 Цілі та завдання Морської природоохоронної стратегії України

Система управляння якістю морського довкілля в Україні визначається Морською природоохоронною стратегією України, що схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2021 р. № 1240-р.

Стратегічні цілі морської природоохоронної стратегії та завдання спрямовуються на досягнення та підтримання «доброго» екологічного стану Чорного та Азовського морів відповідно до Рамкової директиви про морську стратегію:

1) Зниження ризику для здоров’я людини, пов’язаного із забрудненням і засміченням морських вод та прибережної захисної смуги, запобігання деградації морських екосистем та сприяння їх відтворенню шляхом зменшення рівня забруднення морів та мінімізації антропогенного навантаження на морські екосистеми.

Пріоритетними завданнями є:

- зменшення негативного впливу стоку річок на морські екосистеми;
- запровадження моніторингу сірководневої зони Чорного моря;
- здійснення інвентаризації скидів господарсько-побутових стічних вод у межах прибережної захисної смуги та визначення найбільш небезпечних забруднювачів з подальшим розробленням та затвердженням переліку заходів;
- здійснення будівництва міських очисних споруд, а також очисних споруд об’єктів, діяльність яких суттєво впливає на екологічний стан морів;

- розроблення та реалізація окремих місцевих планів дій з охорони навколишнього природного середовища, спрямованих на запобігання забрудненню моря;
- упорядкування існуючого водовідведення дощових вод з територій населених пунктів, розташованих у прибережній захисній смузі морів;
- встановлення і винесення в натуру меж водоохоронних зон і прибережних захисних смуг морів, морських заток і лиманів та забезпечення упорядкування прибережної захисної смуги морів;
- проведення інвентаризації джерел забруднення атмосферного повітря у морі та в прибережній захисній смузі;
- забезпечення контролю за забрудненням і засміченням моря із суден, запобігання розповсюдженню морських інвазійних чужорідних видів з баластними водами;
- запобігання потраплянню у море небезпечних речовин шляхом створення споруд, де здійснюється перевантаження та зберігання нафтопродуктів, хімічних речовин, а також запровадження системи контролю за переміщенням небезпечних речовин у межах морських кордонів України;
- здійснення наукових розробок та пілотних досліджень із впровадження біологічних методів очищення морських акваторій від нафтопродуктів;
- удосконалення підходів до поводження з відходами, що утворюються у прибережній захисній смузі морів, впровадження технологій відходів на суднах, транспортних засобах у портах;
- створення інформаційної системи прогнозування переміщення по поверхні моря нафтопродуктів;
- здійснення заходів для визначення шляхів використання відходів, що утворилися внаслідок проведення днопоглиблювальних робіт, визначення місць розміщення таких відходів під час виконання днопоглиблювальних, будівельних і берегоукріплювальних робіт.

2) Збереження та відтворення біологічного різноманіття, природних ландшафтів прибережної захисної смуги і місць існування біологічних видів.

Пріоритетними завданнями є:

- розроблення окремих режимів природокористування у межах акваторій водно-болотних угідь міжнародного значення;
- підготовка науково обґрунтованих рекомендацій щодо відтворення реліктових видів флори та фауни Азовського та Чорного морів;
- розширення фундаментальних і прикладних наукових досліджень, спрямованих на визначення основних закономірностей функціонування морських і прибережних екосистем та запобігання негативній дії чинників, що впливають на них, з метою збереження біо- та ландшафтного різноманіття Азовського та Чорного морів, філофорного поля Зернова та інших територій і об’єктів природно-заповідного фонду;
- здійснення заходів, спрямованих на створення Азово-Чорноморського природного (екологічного) коридору, забезпечення подальшого збільшення площі територій та об’єктів природно-заповідного фонду, а також їх упорядкування;
- утворення біологічних станцій в акваторії Чорного та Азовського морів з метою збереження та відтворення рідкісних видів рослин і тварин та видів, занесених до Червоної книги України;
- створення на базі природних і біосферних заповідників, національних природних парків, інших територій та об’єктів природно-заповідного фонду центрів з відтворення рідкісних видів рослин і тварин та видів, занесених до Червоної книги України;
- проведення реінтродукції рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин і тварин;
- розроблення та здійснення заходів, спрямованих на захист водоплавних птахів, місць їх оселення та гніздування переважно

шляхом створення територій, що перебувають під особливою охороною;

- здійснення заходів із запобігання появі нових видів рослин і тварин, небезпечних для місцевих флори та фауни;
- здійснення заходів із відтворення видів морських рослин і тварин, що перебувають під загрозою зникнення, в акваторіях Азовського та Чорного морів;
- збереження морських ссавців у межах внутрішніх морських вод та територіального моря (включаючи створення центрів реабілітації).

3) Збалансоване використання та відтворення водних біоресурсів і розвитку марикультури, відродження популяції особливо цінних промислових видів риб.

Пріоритетними завданнями є:

- удосконалення законодавства з питань управління, охорони, використання та відтворення водних біоресурсів в Азовському та Чорному морях;
- створення кадастрів популяцій морських видів рослин і тварин, що мають господарське значення, та визначення їх ресурсного потенціалу;
- проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень, пов’язаних із відтворенням та збагаченням водних біоресурсів Азовського та Чорного морів, впровадження відповідних екологічно безпечних технологій;
- будівництво та модернізація рибовідтворювальних комплексів, державна підтримка розведення промислових видів риб;
- визначення екологічно безпечних та економічно доцільних просторових зон розведення об’єктів марикультури, а також місць для розвитку марикультури, створення рибницьких господарств;
- забезпечення населення, яке проживає у прибережній захисній смузі, інформацією про технології та економічні переваги діяльності рибовідтворювальних комплексів та рибницьких господарств;

- розроблення та впровадження регіональних міжгалузевих програм будівництва та модернізації рибовідтворювальних комплексів;
- здійснення заходів, спрямованих на поліпшення стану нерестовищ, місць нагулу молоді риб та збільшення кормових ресурсів, охорону шляхів міграції риб, збагачення водних біоресурсів та забезпечення їх невиснажливого використання;
- створення в басейні Азовського та Чорного морів сучасних експериментально-показових багатофункціональних, повносистемних рибницьких господарств, що включатимуть всі можливі і прийнятні для України елементи і методи ведення науково-дослідної, природоохоронної, рибогосподарської та освітньо-виховної діяльності.

Базовим елементом оцінки результатів реалізації Стратегії є Державний моніторинг вод здійснюватиметься УкрНЦЕМ відповідно до Додатка 2 до Порядку здійснення державного моніторингу вод, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758 (Офіційний вісник України, 2018 р., № 76, ст. 2537).

1.2 Екологічний моніторинг водних масивів Чорного та Азовського морів

Успішність реалізації Стратегії визначається за результатами екологічного моніторингу. Для здійснення моніторингу потребується значних фінансових витрат, тому для оптимізації станцій спостережень виділені квазіоднорідні водні масиви за геоморфологічними, гідрологічними, гідрохімічними та біологічними ознаками.

За геоморфологічними ознаками Чорне море розділяють на східну, західну і північно-західну (шельфову) частину. Північно-західна частина Чорного моря перебуває під впливом стоку трьох великих річок Дунаю, Дніпра і Дністра, стік

яких значно впливає на формування поверхневих водних мас та формування біохімічного режиму вод як морського шельфу, так і моря в цілому. На формування біохімічного режиму мілководного Азовського моря значно впливає стік р. Дон з середнім стоком 24,25 км^3 у північно-східній частині і р. Кубань з середнім стоком 12,23 км^3 у південно-східній частині моря.

У зоні контакту прісної і солоної води формуються фронтальні зони з високими градієнтами солоності та значною зміною за іншими показниками морського середовища; однак, виділяються також і зони з відносно рівномірними характеристиками. Такі відносно рівномірні зони об'єднані в морські водні масиви різної типології для: 1) прибережних вод; 2) ділянок морського шельфу та 3) ділянок відкритого моря, що представлені на рис. 1.1 та в табл. 1.1 та табл. 1.2.

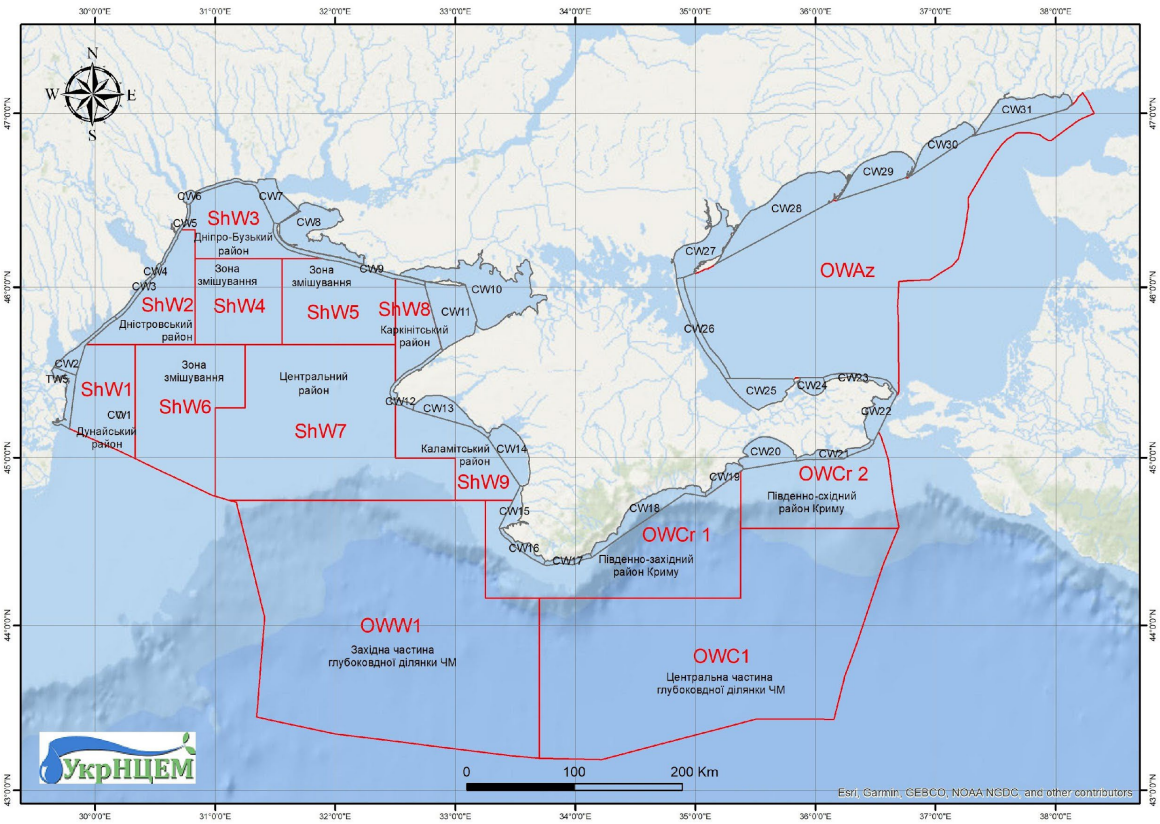


Рисунок 1.1 – Районування Чорного та Азовського морів.

Таблиця 1.1 – Водні масиви Чорного моря

№ пп	Місцезнаходження ділянки	Тип вод, та його міжнародний код	Міжнародний код водного масиву
1	2	3	4
Прибережні води (CW - Coastal Waters)			
1.	Морські води навколо о. Зміїний	Мезогалінні[1], відкриті, глибокі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_D_SlS	CW1
2.	Прибережна ділянка моря (далі - ПбДМ) від східної точки оз. Бурнас (с. Лебедівка) до с. Приморське.	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_S_ SlS	CW2
3.	ПбДМ від с. Приморське до с. Затока	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_S_ SlS	CW3
4.	ПбДМ від с. Затока до с. Кароліна Бугас (у межах району басейну р. Дністер)	Мезогалінні, відкриті, мілкі, пісок: UA_CW_M_EX_S_S	CW4
5.	ПбДМ від с. Кароліна Бугас до мису Ланжерон	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_S_ SlS	CW5
6.	ПбДМ від мису Ланжерон до с. Фонтанка	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок:.: UA_CW_M_SH_ SlS	CW6
7.	ПбДМ від с. Фонтанка до південно-східної частини Кінбурнського півострова	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_S_ SlS	CW7
8.	Ягорлицька та Тендрівська затоки	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок.: UA_CW_M_SH_ S_ SlS	CW8
9.	ПбДМ від північної точки Тендрівської коси до о. Джарилгач	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_S_ SlS	CW9
10.	Джарилгацька та Каркінітська затоки	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_ S SlS	CW10
11.	ПбДМ від південної точки о. Джарилгач до Бакальської коси (до с. Міжводне)	Мезогалінні, відкриті, мілкі, пісок: UA_CW_M_EX_S_S	CW11
12.	ПбДМ від с. Міжводне (мис Чорний) до мису Урет	Мезогалінні, відкриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_EX_I_ SlS	CW12
13.	ПбДМ від мису Урет до Євпаторійського мису	Мезогалінні, закриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_SH_I_ SlS	CW13
14.	ПбДМ від Євпаторійського мису до мису Лукул Каламітської затоки	Мезогалінні, закриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_SH_I_ SlS	CW14
15.	ПбДМ від мису Лукул до мису Херсонес	Мезогалінні, закриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_SH_I_ SlS	CW15
16.	ПбДМ від мису Херсонес до мису Сарич	Мезогалінні, відкриті, глибокі, глина, мул: UA_CW_M_EX_D_CSl	CW16
17.	ПбДМ від мису Сарич до мису Ай-Тодор	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул, пісок: UA_CW_M_EX_D_ SlS	CW17
18.	ПбДМ від мису Ай-Тодор до мису Меганом	Мезогалінні, відкриті, глибокі, глина, мул: UA_CW_M_EX_D__CSl	CW18
1	2	3	4

[1] Мезогалинні (М) морські води - води що мають солоність від 5 до 20 проміле.

№ пп	Місцезнаходження ділянки	Тип вод, та його міжнародний код	Міжнародний код водного масиву
1	2	3	4
19.	ПбДМ від мису Меганом до мису Київ-Атлама	Мезогалінні, відкриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_EX_I_ SlS	CW19
20.	ПбДМ від мису Київ-Атлама до мису Чауда (Феодосійська затока)	Мезогалінні, закриті, проміжні, глина, мул: UA_CW_M_SH_I__CSl	CW20
21.	ПбДМ від мису Чауда до мису Такіль	Мезогалінні, відкриті, проміжні, мул, пісок: UA_CW_M_EX_I_ SlS	CW21
22.	ПбДМ від мису Такіль до мису Борзовка	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ SlS	CW22
Ділянки морського шельфу (ShW - Shelf Waters)			
23.	Ділянка морського шельфу (далі - ДМШ) Дунайського району	Мезогалінні, відкриті, глибокі,. мул, пісок.: UA_SW_M_EX_D_ SlS	ShW1
24.	ДМШ Дністровського району	Мезогалінні, відкриті, глибокі мул, пісок: UA_SW_M_EX_D_ SlS	ShW2
25.	ДМШ Дніпро-Бузького району	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул, пісок, черепашник: UA_SW_M_EX_D_ SlSSh	ShW3
26.	Зона змішування	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул, пісок, черепашник UA_SW_M_EX_D_ SlSSh	ShW4
27.	Зона змішування	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул UA_SW_M_EX_D_ Sl	ShW5
28.	Зона змішування	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул UA_SW_M_EX_D_ Sl	ShW6
29.	ДМШ Центрального району ПЗЧМ	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул черепашник: UA_SW_M_EX_D_ SlSh	ShW7
30.	ДМШ Каркінітського району	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул: UA_SW_M_EX_D_ Sl	ShW8
31.	ДМШ Каламітського району	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул: UA_SW_M_EX_D_ Sl	ShW9
Ділянки відкритого моря - глибоководна часта моря (OW - Open Waters)			
32.	Південно-західний район Криму	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул ...: UA_OW_M_EX_D_ Sl	OWCr1
33.	Південно-східний район Криму	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул ...: UA_OW_M_EX_D_ Sl	OWCr2
34.	Західна частина глибоководної ділянки Чорного моря	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул ...: UA_OW_M_EX_D_ Sl	OWW1
35.	Центральна частина глибоководної ділянки Чорного моря	Мезогалінні, відкриті, глибокі, мул ...: UA_OW_M_EX_D_ Sl	OWC1

Таблиця 1.2 – Водні масиви Азовського моря

№ пп	Місцезнаходження ділянки	Тип вод, та його міжнародний код	Міжнародний код водного масиву
1	2	3	4
Прибережні води (CW - Coastal Waters)			
36.	ПбДМ від мису Борзовка до мису Чагани	Мезогалінні, закриті, мілкі, глина, мул: UA_CW_M_EX_S_CSl	CW23
37.	ПбДМ від мису Чагани до мису Ташик-Бурун	Мезогалінні, закриті, мілкі, глина, мул: UA_CW_M_SH_S_ CSl	CW24
38.	ПбДМ від мису Ташик-Бурун до Арабатської затоки	Мезогалінні, закриті, мілкі, глина, мул: UA_CW_M_SH_S_ CSl	CW25
39.	ПбДМ від Арабатської затоки повздовж Арабатської коси	Мезогалінні, відкриті, мілкі, , мул пісок: UA_CW_M_EX_S_ Sl S	CW26
40.	Утлюцький лиман	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ Sl S	CW27
41.	ПбДМ від південної точки коси Бірючий острів до мису Великий Дзендзик (Бердянська коса)	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ Sl S	CW28
42.	Бердянська затока	Мезогалінні, закриті, мілкі, глина, мул: UA_CW_M_EX_S_CSl	CW29
43.	ПбДМ від Бердянської коси до Білосарайської коси	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ Sl S	CW30
44.	Таганрозька затока (від Білосарайської коси до Кривої коси)	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ Sl S	CW31
45.	ПбДМ від Кривої коси до кордону між Україною та Російською Федерацією	Мезогалінні, закриті, мілкі, мул, пісок: UA_CW_M_SH_S_ Sl S	CW32
Ділянки морського шельфу (OWAz- Open Waters Azov sea)			
46.	Ділянка Української частини Азовського моря	Мезогалінні, відкриті, мілкі, мул: UA_ShW_M_EX_S_ Sl	OWAz

Примітки щодо позначень у міжнародному кодуванні:

UA - міжнародний код України;

CW - *(Coastal Waters)* прибережні води;

ShW - (*Shelf Waters)* ділянки морського шельфу;

OW - ***(Open Waters)*** ділянки відкритого моря;

TW- (*Transit Waters*) ділянки транзитних вод

M - мезогалінні води;

EX - *(Exposed)* відкриті (до вітру, хвиль, тощо);

SH - *(Sheltered)* закриті (до вітру, хвиль, тощо);

D - *(Deep)* глибокі;

S - *(Shallow)* мілкі;

I - *(Intermediate)* проміжні;

C - *(Clay)* глина;

Sl - *(Silt)* - мул;

S - *(Sand)* - пісок

Sh- (Shell) - черепашник

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОБРОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ ЗА ДЕСКРИПТОРАМИ ЯКОСТІ

Відповідно до Директиви 2008/56/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року що встановлює рамки діяльності Співтовариства у сфері політики з морського середовища (Рамкова Директива про морську стратегію, або ж РДМС) визначення характеристик доброго екологічного стану (далі - ДЕС) у певному морському регіоні або підрегіоні має враховувати кожен із дескрипторів якості, перелічених нижче, задля того, щоб встановити ті дескриптори якості, які мають використовуватися для визначення ДЕС у вказаному морському регіоні або підрегіоні. Якщо держава-член вважатиме, що використання одного чи декількох із цих дескрипторів є недоцільним, вона надає належні обґрунтування щодо цього. Загалом РДМС визначає наступних 11 дескрипторів див. табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Перелік визначених РДМС дескрипторів

№ пп	Дескриптори	
	Повна назва	**Стисла назва**
	Біологічна різноманітність підтримується на належному рівні. Якість та поширеність оселищ, а також розповсюдженість і кількість різних біологічних видів відповідають домінуючим фізіографічним, географічним і кліматичним умовам	Біорізноманіття
	Не місцеві види, що були введені в результаті людської діяльності, перебувають на рівнях, які не здійснюють шкідливого впливу на екосистеми	
	Популяції усіх риб і молюсків, що експлуатуються в комерційних цілях, знаходяться в стабільних біологічних межах, представляючи розподілення популяції по віку і розміру, яке свідчить про хороше здоров’я видів	Промислові риби і молюски
	Усі елементи відомих людині харчових морських ланцюгів представлені нормальною кількістю і різноманітністю та знаходяться на рівнях, які можуть гарантувати тривале існування значної кількості видів, а також повне підтримання їх репродуктивної здатності	Харчові ланцюги
	Спричинена людьми евтрофікація зведена до мінімуму, особливо такі її шкідливі наслідки як втрата біорізноманіття, деградація екосистем, шкідливе цвітіння водоростей та нестача кисню в придонних шарах води	Евтрофікація

	Цілісність морського дна знаходиться на рівні, який гарантує, що структура та функції екосистем є захищеними, а зокрема, придонні екосистеми не є ушкодженими	Морське дно
	Постійні зміни гідрографічних умов не спричиняють шкідливого впливу на морські екосистеми	Гідрографічні умови
	Концентрації забруднюючих речовин знаходяться на рівнях, що не спричиняють зростання впливу від забруднення	Забруднюючі речовини
	Забруднюючі речовини, що присутні у рибі або іншій риболовній продукції, призначеній для людського споживання, не перевищують рівнів, встановлених законодавством Співтовариства або іншими відповідними стандартами	Забрудненість риби та морепродуктів
	Властивості та обсяги морського сміття не спричиняють шкоди на прибережне і морське середовище	Сміття
	Вплив енергії, в тому числі підводного шуму, знаходиться на рівнях, які не спричиняють шкідливого впливу на морське середовище	Підводний шум

Відповідно до вимог РДМС, наведені нижче дескриптори були визначені на основі базової оцінки, під час проведення експедиційних досліджень у рамках проєктів технічної допомоги ЄС та ПРООН EMBLAS II та EMBLAS+ та бюджетної тематики УкрНЦЕМ, включаючи оцінку та аналіз наявного екологічного стану морських екосистем і антропогенного впливу на них.

2.1 Дескриптор 1. Біорізноманіття

Біорізноманіття досліджувалося за наступними показниками:

- різноманіття та загальна біомаса фітопланктону,
- вміст хлорофілу-а,
- різноманіття, функціональні показники та загальна біомаса зоопланктону,
- різноманіття та стан угруповань макрозообентосу, макрофітобентосу,
- стан популяцій морських ссавців.

2.1.1 Різноманіття та загальна біомаса фітопланктону

Фітопланктон - одноклітинні мікроскопічні водорості, що розвиваються в товщі води; є найголовнішим продуцентом у водоймі, асимілюючи сонячну радіацію та біогенні елементи перетворюючи їх у органічну речовину в процесі фотосинтезу.

Критерії оцінки. З метою забезпечення співставності результатів досліджень використовуються міжнародні критерії оцінки, запропоновані проектом технічної допомоги ЄС «Baltic2Black» (спільний проект Чорноморської та Гельсінської комісій). На їх основі розроблено нові[2] критерії ДЕС та нова шкала оцінювання статусу фітопланктону; що відповідає сучасним вимогам з ефективної оцінки стану морського середовища за показниками мікроводоростей (див. табл. 2.2, 2.3).

Таблиця 2.2 - Шкала для оцінки стану прибережного морського середовища за показником біомаси фітопланктону (мг/м^3)

Морські водні тіла	Сезон	Стан морського середовища за біомасою фітопланктону (мг/м^3)				
		Відмінний	Добрий	Задовільний	Посередній	Поганий
CW3, CW4, CW5, CW6, CW7 (див. табл.1.1 Додатку 1)	зима	<1100	1100-1400	1400-2000	2000-4000	>4000
	весна	<1400	1400-1700	1700-2500	2500-4700	>4700
	літо	<1100	1100-1400	1400-2000	2000-4000	>4000
	осінь	<1000	1000-1250	1250-1850	1850-3700	>3700

[2] Старі критерії стосувалися періоду так званої «екологічної норми», яка існувала в Чорному морі в 50 - 60 роки минулого століття.

Таблиця 2.3 - Шкала для оцінки стану морського середовища за показником біомаси фітопланктону (мг/м^3)

Морські водні тіла	**Сезон**	**Стан морського середовища за біомасою фітопланктону (мг/м^3)**	
		ДЕС	**не ДЕС**
1	2	3	4
SW1	зима	≤1400	>1400
	весна	≤1700	>1700
	літо	≤1400	>1400
	осінь	≤1250	>1250
SW2	зима		
	весна	≤1900	>1900
	літо	≤1400	>1400
	осінь	≤950	>950
SW3	зима	≤1250	>1250
	весна	≤1600	>1600
	літо	≤1400	>1400
	осінь	≤1250	>1250
SW5	зима	≤400	>400
	весна	≤1100	>1100
	літо	≤1100	>1100
	осінь	≤1500	>1500
SW6	зима	≤800	>800
	весна	≤750	>750
	літо	≤800	>800
	осінь	≤1250	>1250
SW7	зима	-	-
	весна	≤240	>240
	літо	≤650	>650
	Осінь	≤700	>700
OWCR1*		≤557	>557
OWCR2*		≤557	>557
OWW1*		≤557	>557
OWC1*		≤557	>557

*Критерії ДЕС для відкритих вод Чорного моря потребують уточнення

Оцінку різноманіття фітопланктону здійснювали за трьома методиками: 1) методики оцінки екологічного стану за індексом BAC/DIN (ґрунтується на

співвідношенні біомаси діатомових та динофітових мікроводоростей у весняний період); 2) показника МЕС (%) (ґрунтується на співвідношенні сумарної чисельності ціанобактерій, евгленових та дрібних джгутикових до загальної чисельності фітопланктону у літній період); та 3) індексу біорізноманіття Менхініка (Menhinick, 1964), що розраховується як відношення числа видів до квадратного кореня від загальної чисельності мікроводоростей (див. табл. 2.4 нижче).

Таблиця 2.4 - Шкала для оцінки стану морського середовища за показником різноманіття фітопланктону

Показник	**Стан морського середовища**				
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Поганий**
BAC/DIN	>8	8-6.3	6.3-4.3	4.3-2.3	<2.3
МЕС (%)	<20	20-35	35-55	56-75	>75
Індекс біорізноманіття	0.19-0.15	0.15-0.09	0.09-0.05	0.05-0.03	0.03-0.01

2.1.2 Вміст хлорофілу- а

Хлорофіл-а – основний фотосинтетичний пігмент еукаріот та ціанобактерій. Концентрація хлорофілу-а у воді є загальноприйнятим індикатором автотрофної ланки планктонних організмів.

Критерії оцінки. Для оцінки використана класифікація, розроблена для прибережних вод Румунії та Болгарії; вона була апробована в багатьох міжнародних проектах і отримала загальне визнання (див. табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Шкала категорій оцінки екологічного стану за концентрацією хлорофілу- а (мкг/л) для пелагічного середовища (для натурних спостережень у літній період)

Район	**Стан морського середовища за концентрацією хлорофілу-а (мкг/л)**				
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Поганий**
Прибережні ділянки	<0.9	0.9- 1.5	1.5-3.1	3.1-7.0	>7.0
Зона мішаних вод	<0.7	0.7-1.2	1.2-2.5	2.5-5.5	>5.5

Для супутникових спостережень були розроблені критерії Доброго Екологічного Стану (ДЕС) за середньорічними значеннями концентрації хлорофілу-а для районів економічної зони України Чорного моря (див. табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Критерії ДЕС за середньорічною концентрацією хлорофілу-а (мкг/л) у морській воді (для супутникових спостережень)

Морські водні тіла	**Стан морського середовища за концентрацією хлорофілу-а (мкг/л)**	
	ДЕС	**не ДЕС**
SW1	≤1,8	>1,8
SW2	≤0,9	>0,9
SW3	≤1,2	>1,2
SW4	≤0,9	>0,9
SW5	≤0,7	>0,7
SW6	≤0,8	>0,8
SW7	≤0,7	>0,7
OWCr1	≤0,7	>0,7
OWCr2	≤0,8	>0,8
OWW1	≤0,3	>0,3
OWC1	≤0,3	>0,3

2.1.3 Різноманіття, функціональні показники та загальна біомаса зоопланктону

Зоопланктóн - частина планктону, представлена тваринними організмами, які пасивно переносяться течіями. Зоопланктон є важливою ланкою між первинними виробниками і вищими рівнями в харчовому ланцюзі. Зоопланктоном харчуються личинки риб та дорослі риби-планктонофаги. До того ж організми макрозоопланктону – медузи та реброплави, можуть конкурувати з рибами за їжу та самі харчуватися ікрою та личинками риб.

Критерії оцінки. Для оцінки статусу зоопланктону були використані такі показники, що пройшли апробацію у різноманітних міжнародних проектах: 1) загальна біомаса; 2) індекс Шеннона (англ. Shannon); 3) частка копепод[3] у загальній біомасі, а також 4) частка гетеротрофної динофлагеляти (лат. *Noctiluca scintillans*) у загальній біомасі мезо-зоопланктону. Шкала оцінки за цими показниками для прибережних вод та зони змішування прісних і морських вод представлена у таблиці 2.7 та таблиці 2.8 нижче.

Таблиця 2.7 - Критерії оцінки якості води за показниками мезозоопланктону та макрозоопланктону для прибережних вод ПЗЧМ

Сезон	**Стан морського середовища**				
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Поганий**
Прибережні води (CW1 - 22)					
Загальна біомаса мезо-зоопланктону, мг / м^3					
Весна	400-300	300-150	150-70	70-10	<10(>400)
Літо	900-600	600-350	350-200	200-40	<40(>900)
Осінь	350-250	250-150	150-70	70-10	<10(>350)

[3] Копеподи - (лат. *Copepoda*) - підклас водних ракоподібних класу щелепоногих.

Індекс Шеннона[4], біт *екз$^{-1}$					
Середньорічні	>3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	1,5-1,0	<1,0
Біомаса гетеротрофної дінофлагелляти *(лат. Noctiluca scintillans)*, мг / м^3					
Середньорічні	<50	50-250	250-500	500-2500	>2500
Біомаса реброплава *Mnemiopsis leidyi*, г*м$^{-3}$					
Середньорічні	0	1-4	4-20	20-50	>50

Наведені шкали потребують подальших уточнень граничних значень кількісних показників мезозоопланктону від деяких хімічних, гідрологічних та біологічних факторів та розробці шкали для інших желетілих (макрозоопланктон).

Таблиця 2.8 - Критерії оцінки якості води за показниками зоопланктону для шельфових вод ПЗЧМ

Морські водні тіла	**Сезон**	**Стан морського середовища за біомасою мезозоопланктону, мг / м^3**	
		ДЕС	**Не ДЕС**
SW1	Весна	70-47	≥70; ≤47
	Літо	296-198	≥296; ≤198
	Осінь	189-127	≥189; ≤127
SW2	Весна	113-76	≥113; ≤76
	Літо	449-301	≥449; ≤301
	Осінь	187-426	≥187; ≤426
SW3	Весна	113-76	≥113; ≤76
	Літо	449-301	≥449; ≤301
	Осінь	191-128	≥191; ≤128
SW5	Весна	106-71	≥106; ≤71
	Літо	121-81	≥121; ≤81
	Осінь	89-59	≥89; ≤59
SW6	Весна	141-94	≥141; ≤94
	Літо	417-280	≥417; ≤280
	Осінь	272-183	≥272; ≤183
SW7	Весна	160-107	≥160; ≤107
	Літо	410-274	≥410; ≤274
	Осінь	300-201	≥300; ≤201

[4] Індекс Шеннона визначається як "кількість бітів на екземпляр" (Stuart H. Hurlbert, 1971).

Частка гетеротрофної динофлагеляти *(лат. Noctiluca scintillans)*, %			
SW1	Середньорічні	28-40	≥40
SW2	Середньорічні	28-40	≥40
SW3	Середньорічні	26-37	≥37
SW5	Середньорічні	44-62	≥62
SW6	Середньорічні	23-33	≥33
SW7	Середньорічні	37-52	≥52
Частка у загальній біомасі копеподи *(лат. Copepoda)*, %			
SW1	Середньорічні	37-26	26≤
SW2	Середньорічні	37-26	26≤
SW3	Середньорічні	45-32	32≤
SW5	Середньорічні	15-10	10≤
SW6	Середньорічні	-	-
SW7	Середньорічні	68-48	48≤
Індекс Шеннона, біт *екз$^{-1}$			
SW1	Середньорічні	1,25-0,88	≤0,88
SW2	Середньорічні	1,35-0,94	≤0,94
SW3	Середньорічні	1,41-0,99	≤0,99
SW5	Середньорічні	1,4-0,98	≤0,98
SW6	Середньорічні	1,6-1,12	≤1,12
SW7	Середньорічні	1,6-1,12	≤1,12

2.1.4 Різноманіття макрозообентосу

Макрозообентос – сукупність безхребетних тварин з розміром тіла більше 2 мм, які населяють дно водоймищ, водну рослинність або інші субстрати.

Критерії оцінки. Для оцінки стану біорізноманіття макрозообентосу використовували наступні критерії: рівень видів, розповсюдження видів, чисельність популяції, стан популяції. Рівень оселищ оцінювали за наступними критеріями – розподіл оселищ, протяжність оселищ, стан оселищ, структура екосистеми. Вимірювались наступні параметри: кількість видів, чисельність (екз*м$^{-2}$), біомаса (г*м$^{-2}$), розмірна структура, індекс Шеннона (H). За індексом

Шеннона розроблено шкалу оцінки екологічного стану, яка пройшла апробацію в багатьох міжнародних проектах (див. табл. 2.9).

Таблиця 2.9 - Шкали оцінки екологічного стану за макрозообентосом

Індекс	Стан морського середовища				
	ДЕС		Не ДЕС		
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Посередній	Поганий
(H) для м'яких грунтів, біт*екз.$^{-1}$	≥ 3,3	2,5-3,3	1,8-2,5	1,1-1,8	< 1,1
(H) для піщаних і змішаних ґрунтів, біт*екз.$^{-1}$	≥ 4	3,1-4	2,2-3,1	1,3-2,2	< 1,3

2.1.5 Різноманіття макрофітобентосу

Макрофітобентос - сукупність багатоклітинних водоростей та квіткових рослин, які мешкають на дні моря.

Критерії оцінки макрофітобентосу. Для оцінки екологічного стану екосистем Чорного моря використовувались наступні показники: біорізноманіття макрофітобентосу, відсотковий вклад основних таксонів та якість й поширеність оселищ.

2.1.6 Стан популяцій морських ссавців

Морські ссавці - група водних і напівводних ссавців, що постійно або тимчасово перебувають у морській воді, або залежать від неї для отримання їжі.

Критерії оцінки. Оцінка стану популяцій морських ссавців відбувається за наступними параметрами: 1) загибель у знаряддях рибальства; 2) чисельність та/або щільність популяції; 3) структура та демографічні параметри популяції (просторова та генетична структура, розмірна або вікова структура, співвідношення статей, народжуваність, тривалість життя та смертність); 4) розмір ареалу перебування та поширення в межах ареалу; 5) різноманіття та розмір об'єктів харчування.

Показниками, які свідчать про досягнення ДЕС для стану популяцій морських ссавців в українських водах, попередньо визначені наступні значення:

1) випадкова загибель у знаряддях рибальства (випадковий прилов): для морської свині – щорічно не більше 1% від загальної чисельності популяції або 5% від загальної оцінки загибелі;
2) ареали перебування для кожного з видів охоплюють всю акваторію Чорного моря і Керченську протоку, а ареал морської свині охоплює всю акваторію Азовського моря;
3) спостерігаються щорічні міграції у межах визначених ареалів скупченнями більше 1000 особин;
4) чисельність та/або щільність популяцій:
   a) чорноморська морська свиня *(фоцена звичайна, лат. Phocoena phocoena)* – щільність у північно-східній частині Чорного моря – 4 особини на квадратний кілометр, щільність у північно-західній частині Чорного моря – не визначена, потрібні додаткові дослідження до 2025 року;
   b) дельфін білобокий (*лат. Delphinus delphis)* щільність у центральній частині Чорного моря – 4 особини на квадратний кілометр, щільність у прибережних акваторіях – потребує уточнення;
   c) афаліна звичайна (*лат. Tursiops truncatus*) – щільність у північно-східній частині Чорного моря – 2 особини на квадратний кілометр,

щільність у північно-західній частині Чорного моря – потребує уточнення;

d) для окремих, малочисельних популяцій, зокрема, в північно-західній частині Чорного моря, потрібні додаткові дослідження;

5) демографічні параметри популяцій:

a) чорноморська морська свиня – максимальна тривалість життя 22 роки, середній вік (медіана) дорослих особин 12 років, народжуваність перевищує смертність та/або складає не менш ніж 20% загальної чисельності;

b) дельфін білобокий - потрібні додаткові дослідження до 2025 року;

c) афаліна звичайна - максимальна тривалість життя 50 років, середній вік (медіана) дорослих особин 25 років, народжуваність перевищує смертність та/або складає не менш ніж 8% загальної чисельності;

6) різноманіття та розмір об'єктів живлення:

a) чорноморська морська свиня - у складі живлення бички, оселедцеві;

b) афаліна звичайна - камбали, кефалі.

Результати оцінки

Чорноморська морська свиня населяє Азовське, Чорне, Мармурове та Егейське моря, в тому числі всі води України. Найбільша щільність спостерігається в прибережних водах та на мілководдях. Цілорічно трапляється у берегів Криму. Навесні мігрує в північно-західну частину Чорного моря та в Азовське море разом з хамсою та атериною, а восени – у зворотному напрямі. Таким чином, є єдиним видом китоподібних, що стабільно присутній в Азовському морі. Заходить в річки (Дунай, Південний Буг, Дніпро, Дон). В північно-східній частині Азово-Чорноморського басейну трапляються дві популяції морської свині – азовська та кримсько-кавказька.

Чисельність в Азовському морі, за оцінками авіаційного обліку в 2001 році та тенденцій змін у 2000-2013 роках, – приблизно 5500-7000 особин, щільність – 0,14-0,18 ос./км^2. В українських територіальних водах північно-західної частини

Чорного моря – щонайменше 5178 ос. (95% дов. інт.: 2728 – 9827 ос.), у виключній економічній зоні в північно-західній частині Чорного моря – щонайменше 5342 ос. (95% дов. інт.: 3303 – 8638 ос.), щільність – відповідно 0,27 та 0,15 ос./км^2 (липень 2013). Втім, за обліками 2019 року в західній частині українських вод північно-західної частини Чорного моря були виявлені нижчі показники – відповідно щонайменше 580 ос. (95% дов. інт.: 223 – 1513 ос.) та 4830 ос. (95% дов. інт.: 2960 – 9763 ос.), щільність – відповідно 0,09 та 0,14 ос./км^2. Скорегована чисельність може бути в 2,5-3 рази більше мінімальних нескорегованих оцінок. Водночас щільність у Джарилгацькій затоці в судновому обліку влітку 2017 року була вище та сягала 1,5 ос./км^2. Щільність та чисельність коливаються між роками та змінюються сезонно, найбільші показники – влітку.

Максимальна тривалість життя в Азовському морі – 12 років, в північно-східній частині Чорного моря – 23 роки, в північно-західній частині Чорного моря – 11 років.

Короткостроковий тренд чисельності (12 років): зменшується. Зокрема, чисельність в Азовському морі впала в 2,5 рази. Довгостроковий тренд чисельності: зменшується. Чисельність зменшується з 1989 р., але в деяких районах, зокрема, в кримських водах північно-східної частині Чорного моря була стабільна до 2014 р. Для кримсько-кавказької популяції характерні висока тривалість життя і стабільна динаміка чисельності.

Сезонність смертності морської свині пов'язана з сезонністю розмноження і поведінки під час живлення. Літній пік загибелі різниться за строками в Азовському і Чорному морях і відповідає періоду розмноження, переходу годовиків до самостійного способу життя і активної поведінки лактуючих самок під час живлення. Дія фактору загибелі в знаряддях рибальства дуже висока: щорічно вилов призводить до вилучення відповідно 15,5% і 2% азовської і чорноморської популяцій. При цьому, природна швидкість росту популяції низька: 2% в Азовському і 1,5% – в Чорному морі. Таким чином, різниця в загальній швидкості росту популяцій майже повністю обумовлена дією вилову. У північно-

східній частині Чорного моря дія цього фактору незначна, і популяція в цілому стабільна, а в Азовському морі його негативна дія висока, що призводить до зменшення популяції.

Чорноморський білобокий дельфін населяє все Чорне море та Керченську протоку. Тяжіє до відкритих пелагічних вод, але трапляється також на шельфі, біля узбережжя та в затоках північно-західної частини Чорного моря. Популяційна структура у Чорному морі не з'ясована. Проте в прибережних водах північно-західної частини моря, зокрема, у Джарилгацькій затоці, влітку з року в рік трапляються стабільні невеликі групи.

Чисельність (дані тільки для північно-західної частини Чорного моря): в територіальних водах – 9919 ос. (95% дов. інт.: 3589 – 27415 ос.), щільність – 0,52 та 0,50 ос./км^2 (липень 2013). Загальна чисельність в територіальних водах та виключній економічній зоні в північно-західній частині Чорного моря – 24057 ос. (95% дов. інт.: 13163 – 43968 ос.) (липень 2013). Оцінки 2019 року для західної частини північно-західної частини Чорного моря: в територіальних водах – 936 ос. (95% дов. інт.: 324 – 2701 ос.), в територіальних водах та виключній економічній зоні – 1520 ос. (95% дов. інт.: 996 – 2573 ос.), щільність – відповідно 0,15 та 0,05 ос./км^2. Щільність та чисельність змінюються між роками.

Тривалість життя та демографічні показники потребують уточнення.

Чорноморська афаліна населяє все Чорне море, Керченську протоку та південну частину Азовського моря. Найбільша щільність спостерігається в прибережних водах та на шельфі Чорного моря. Цілорічно трапляється в центрі північно-західної частини Чорного моря, у берегів Криму від Тарханкуту до Керченської протоки. В теплий сезон мігрує на північ до Одеської затоки, Кінбурна, Тендри, Джарилгача, Азовського моря, в гирло Дунаю. Води України є граничною частиною ареалу чорноморського підвиду та охоплюють 20-25% чорноморського ареалу. В 1980-2000 рр. ареал скорочувався, на початку 2000-х рр. збільшився, в останні роки слабко коливається. Зокрема, збільшується присутність в Азовському морі. Афаліни у прибережній акваторії Чорного моря утворюють не

менше десяти локальних угруповань. У північній частині Чорного моря ці угруповання з високим ступенем ізоляції одне від одного роками займають одні й ті ж акваторії протягом теплого сезону та мають чисельність від декількох десятків до сотень особин.

Чисельність (дані є тільки для північно-західної частини Чорного моря): в територіальних водах – 6515 ос. (95% дов. інт.: 3563 – 11913 ос.) (липень 2013). Загальна чисельність в територіальних водах та виключній економічній зоні в північно-західній частині Чорного моря – 15096 ос. (95% дов. інт.: 9727 – 23428 ос.), щільність – відповідно 0,34 та 0,30 ос./км^2 (липень 2013). Оцінки 2019 року для західної частини північно-західної частини Чорного моря: в територіальних водах – 721 ос. (95% дов. інт.: 271 – 1921 ос.), в територіальних водах та виключній економічній зоні – 3610 ос. (95% дов. інт.: 2200 – 6532 ос.), щільність – відповідно 0,12 та 0,11 ос./км^2. Щільність та чисельність змінюються сезонно, найбільші показники – влітку.

Максимальна тривалість життя в північно-східній частині Чорного моря – 41 рік, в північно-західній частині Чорного моря – 35 років.

Короткостроковий тренд чисельності: потребує уточнення. Довгостроковий тренд чисельності (протягом трьох поколінь): зменшується, за останні 50 років щонайменше вдвічі.

Всі види чорноморських китоподібних живляться поблизу знарядь рибальства, зокрема, афаліни та звичайні дельфіни постійно живляться у траулерів при лові шпрот. Китоподібні часто трапляються в акваторіях морських портів.

У 2017 році відбулась подія підвищеної загибелі китоподібних у Чорному морі, яка охопила всю північну половину моря. За результатами польових спостережень на узбережжі ПЗЧМ та повідомленнями респондентів отримані відомості про 154 випадки загибелі китоподібних на Чорноморському узбережжі України. Більшість (близько 80%) з них складає морська свиня (*Phocoena phocoena*). Частка знахідок значно зростає у травні та досягає піку в червні.

Висновки

Стан популяції морської свині в Азовському морі не відповідає доброму екологічному стану (ДЕС), чисельність знижується. Найважливішим фактором загибелі морських свиней азовської популяції є надмірна випадкова загибель в знаряддях рибальства.

Ареали всіх трьох видів китоподібних та поширення в їх межах у водах України відповідають ДЕС.

У більшості акваторій великої площі в північно-західній частині Чорного моря щільність всіх видів китоподібних відносно низька, її відповідність стану ДЕС потребує уточнення.

У деяких прибережних акваторіях китоподібні можуть утворювати тимчасові локальні щільні скупчення, щільність яких відповідає ДЕС: зокрема, щільність афалін в районі Судака в 2012 році сягала 4 особин на км^2, щільність морських свиней в Джарилгацькій затоці в 2017 році – 1,5 особини на км^2.

За демографічними показниками стан морської свині у північно-східній частині Чорного моря відповідав ДЕС, стан морської свині у північно-західній частині Чорного моря – не відповідав ДЕС (стан на 2013 р.), їх теперішній стан та стан угруповань білобокого дельфіна та афаліни – потребує уточнення.

2.2 Дескриптор 2. Чужорідні види

Чужорідні види *(види – вселенці, інвазивні види) - це види тварин або рослин, тим чи іншим шляхом потрапили в нові для них місця проживання. Це може відбуватися цілеспрямовано (наприклад, при інтродукції нових видів) або шляхом природньої чи випадкової міграції.*

Критерії оцінки. Оцінка поширення інвазивних видів відбувається за наступними параметрами: 1) Чисельність та характеристика стану інвазивних видів

(тенденції щодо змін чисельності у часі та у просторовому розподілі інвазивних видів); 2) Вплив інвазивних видів на навколишнє середовище (співвідношення між інвазивними та нативними видами в деяких добре вивчених таксономічних групах (наприклад, рибах, макроводоростях, молюсках). Рівень видів-вселенців, що потрапили завдяки діяльності людини, не має негативного впливу на екосистему. Визначення та оцінка шляхів і векторів розповсюдження видів-вселенців в результаті діяльності людини є передумовою для запобігання інтродукції таких видів внаслідок діяльності людини до рівнів, що негативно впливають на екосистеми, та пом'якшення будь-яких впливів цих видів.

2.3 Дескриптор 3. Промислові риби і молюски

Критерії оцінки. До критеріїв оцінки за зазначеним дескриптором належать:

а) Критерій 3.1. Рівень впливу рибальства:

1) *Первинний індикатор*:

– Промислова смертність (F) (3.1.1).

Досягнення чи збереження доброго екологічного стану вимагає, щоб значення F дорівнювали або були нижчими, ніж рівень промислової смертності (FMSY) при максимально припустимому вилові (MSY).

Це означає, що при багатоцільовому промислі (одночасному вилученні декількох видів), використання деяких запасів має бути встановлено на більш низькому рівні ніж FMSY, щоб не заважати експлуатації інших видів.

Вилов приймається як усі види вилучення з запасу, включаючи викиди (discards) та невраховану частку вилову. Значення F розраховуються з відповідних аналітичних оцінок за показниками віку та довжини, що базуються на аналізі вилову. Якщо знання про динаміку чисельності популяції не дозволяють проводити

оцінку на базі моделювання, для оцінювання F можуть бути використані історичні данні промислової статистики, або наявна

2) *Вторинний індикатор* (якщо даних для аналітичних оцінок, з яких розраховується значення F, недостатньо):

– Співвідношення показників вилову та біомаси (3.1.2).

Для визначення FMSY використовується аналіз історичних даних у поєднанні з іншою інформацією. Як альтернатива співвідношенню вилов/біомаса, вторинні показники можуть бути розроблені на підставі інших прийнятних даних щодо промислової смертності.

b) Критерій 3.2. Репродуктивна здатність запасу:

1) *Первинний індикатор*:

– Біомаса нерестового запасу (SSB) (3.2.1).

Цей показник розраховується з відповідних аналітичних оцінок, заснованих на аналізі вилову за показниками віку та/або довжини.

Повна репродуктивна здатність запасу (SSBMSY) відображає таку біомасу нерестових запасів, що забезпечує досягнення максимально припустимого вилову (MSY), при смертності від рибальства на рівні FMSY. Спостережуване значення SSB відповідає критерію, якщо дорівнює або перевищує значення SSBMSY.

Там, де аналітичні моделі не дозволяють оцінити значення для SSBMSY, використовується показник SSBpa, що є мінімальним значенням SSB, для котрого існує велика ймовірність того, що запас може самовідтворюватися в існуючих умовах його експлуатації.

2) *Вторинний індикатор*:

– Індекс біомаси (3.2.2).

Індекс біомаси використовується, якщо можуть бути отримані дані щодо частки популяції найстаріших вікових груп. Цей показник використовується, коли дослідження може визначити високий рівень ймовірності самопоповнення запасу в умовах його експлуатації.

c) Критерій 3.3. Розподіл за віком та довжиною:

1) *Первинні індикатори*:

Здорові запаси характеризуються високою часткою великих і старих риб. До індикаторів, що пов'язані з відносною кількістю великих риб, відносяться наступні:

- частка риби, розмір якої перевищує середній розмір особин у віці статевого дозрівання (3.3.1)
- середня максимальна довжина всіх спостережених видів (3.3.2)
- 95% інтервал розподілу довжини спостережених риб (3.3.3)

2) *Вторинний індикатор*:

- Розмір риби у віці статевого дозрівання, який може відображати небажані генетичні наслідки експлуатації (3.3.4).

Для двох наборів індикаторів (частка старої риби та розмір при статевому дозріванні) є необхідним дослідження ймовірності, що внутрішня генетична різноманітність запасу не підривається. Промислові види риб і молюсків оцінюється за показниками, які можна поділити на дві умовні групи: 1) ті, що відображають антропогенний тиск, тобто ступінь експлуатації морських живих ресурсів та 2) показники наявного стану морських живих ресурсів, який є наслідком впливу. Перша група показників включає промислову смертність та співвідношення між виловом і індексом біомаси; друга група - розмірно-вікову структуру окремих експлуатаційних запасів та їх здатність до відтворення, зокрема біомасу нерестового запасу.

2.4 Дескриптор 4. Харчові ланцюги

Цей дескриптор стосується важливих функціональних аспектів, таких як потоки енергії та структура трофічних ланцюгів (розмір та чисельність).

Критерії оцінки. До критеріїв відносяться наступні показники:

4.1 Продуктивність (продукція на одиницю біомаси) основних видів або трофічних груп, продуктивність основних видів хижаків, використовуючи їх продукцію на одиницю біомаси (продуктивність);

4.2 Співвідношення обраних видів у верхній частині трофічних ланцюгів, наприклад -великі риби (за вагою);

4.3 Чисельність/розподіл основних трофічних груп/видів;

4.4 Тенденції змін чисельності функціонально важливих виділених груп / видів:

- короткоциклічні групи з швидкими темпами сукцесійних змін (наприклад, фітопланктон, зоопланктон, медузи, двостулкові молюски, короткоживучі пелагічні риби), які швидше реагують на зміни екосистеми та корисні як показники раннього попередження,
- групи / види, на які поширюється діяльність людини або які побічно впливають на них (зокрема, прилов та відкидання);
- об'єктів, що визначають групи / види;
- групи / види у верхній частині трофічного ланцюга;
- довгоциклічні анадромні та катадромні мігруючі види;
- групи / види, які тісно пов'язані з певними групами / видами на іншому трофічному рівні.

2.5 Дескриптор 5. Евтрофікація

Критерії оцінки. Відповідно до рамкової Директиви морської стратегії 2008/56/ЄС та рішення Європейської комісії 2010/477/ЄС, до критеріїв дескриптору якості 5 – антропогенна евтрофікація, відносяться такі показники:

5.1 Рівні вмісту поживних речовин у воді:

a) концентрація поживних речовин у товщі води $N\text{-}NH_4$, $N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NO_2$, середні концентрації неорганічних форм азоту, загальний азот, $P\text{-}PO_4$, середні концентрації неорганічних форм фосфору, загальний фосфор, кремній;
b) співвідношення поживних речовин (кремнію, азоту і фосфору), де це необхідно.

5.2 Прямі наслідки забруднення вод поживними речовинами:
a) концентрація хлорофілу (a) у товщі води;
b) прозорість води, що у відповідних випадках пов'язана зі збільшенням завислих речовин та водоростей;
c) чисельність толерантних макроводоростей;
d) видові зрушення у структурі водоростей, такі як відношення діатомових до джгутикових, бентосних до глибоководних, а також випадки небажаного «цвітіння» / «цвітіння» токсичних водоростей (наприклад, ціанобактерій), що викликані антропогенним забрудненням;

5.3 Непрямі наслідки забруднення вод поживними речовинами:
a) знижена кількість багаторічних морських водоростей (таких, як фуксії, зостери і Нептун-трави) за рахунок несприятливого впливу зменшення прозорості води;
b) зниження на значній площі морської акваторії вмісту розчиненого кисню внаслідок збільшення деструкції органічних речовин.

Віднесення морського водного масиву до категорії ДЕС відбувається у тому випадку якщо:

- показники концентрації поживних речовин знаходяться в межах допустимих значень, зазначених у цілях навколишнього середовища, і не призводять до втрат біорізноманіття, деградації екосистем, цвітіння шкідливих водоростей та дефіциту кисню в придонному шарі акваторії;

- прямі наслідки забруднення вод поживними речовинами не перевищують вимог щодо допустимого ступеня впливу, зазначеного в екологічних цілях;
- непрямі наслідки забруднення вод поживними речовинами не перевищують вимог щодо допустимого ступеня впливу, що зазначеного в екологічних цілях.

Для віднесення морського водного масиву до категорії певного екологічного статусу використовувалася як інформація (про концентрацію поживних речовин і наслідки забруднення вод поживними речовинами) отримана з літературних джерел за період 1940-1960-х років, тобто до початку інтенсивної антропогенної евтрофікації, так і дані сучасних спостережень разом з узагальненими даними.

Цільові концентрації для:

- поживних речовин і хлорофілу-а визначались як $ДЕС_{цільова}$= ДЕС + 0,5ДЕС, яка повинна дорівнювати, або ж бути меншою 0,75 гранично допустимої концентрації;
- кремнію як $ДЕС_{цільова}$= ДЕС ± 0,5ДЕС.

Для визначення цільових значень прозорості води по районах приймалися наступні умови $ДЕС_{цільова}$= ДЕС – 0,2ДЕС, при цільовому значенні і ДЕС ≥5 м.

Цільові значення щодо вмісту кисню приймались за наступних вимог: $ДЕС_{цільова}$= ДЕС ± 0,2ДЕС за умови, що $ДЕС_{цільова}$ >6 мг/дм3.

Показники цільових та ДЕС значень вмісту поживних речовин в прибережних водних масивах територіальних вод морів України представлені в таблиці 2.10.

Показники цільових та ДЕС значень вмісту поживних речовин водних масивів на шельфі та в відкритій глибоководній частині Чорного моря представлені в таблиці 2.11.

Показники цільових та ДЕС значень показників прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами в прибережних водних масивах територіальних вод морів України представлені в таблиці 2.12.

Показники цільових та ДЕС значень показників прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами на шельфі та в відкритій глибоководній частині Чорного моря представлені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.10 – Цільові і ДЕС значення вмісту поживних речовин (мкг/дм^3) в прибережних водних масивах територіальних вод морів України

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CW1									
Поганий		>18,.9	>42,0	>3,9	>24,0	>9,0	>36,9	>492	<125
Посередній		18,9	42,0	3,9	24,0	9,0	36,9	492	125
Задовільний		14,2	31.5	2,9	18,0	6,8	27,7	360	167
Добрий	ДЕС цільова	9, 5	21,0	2,0	12,0	4,5	18,5	246	250
Відмінний	ДЕС	6,3	14,0	1,3	8,0	3,0	12,3	164	500
TW5									
Поганий		>56,7	>111,6	>17,1	>510	>37,8	>564	>1701	<300
Посередній		56,7	111,6	17,1	510	37,8	564	1701	300
Задовільний		42,5	83,7	12,8	383	28,4	423	1276	400
Добрий	ДЕС цільова	28,4	55,8	8,6	255	18,9	282	851	600
Відмінний	ДЕС	18,9	37,2	5,7	170	12,6	188	567	1200
CW2									
Поганий		>42,9	>91,2	>15,0	>240	>31,8	>287	>999	<125
Посередній		42,9	91,2	15,0	240	31,8	287	999	125
Задовільний		32,2	68,4	11,3	180	23,9	215	749	167
Добрий	ДЕС цільова	21, 5	45,6	7,5	120	15,9	143	500	250
Відмінний	ДЕС	14,3	30,4	5,0	80	10,6	95,6	333	500
CW3									
Поганий		>26,4	>47,7	>6,0	>60,9	>16,8	>83,7	>501	<125
Посередній		26,4	47,7	6,0	60,9	16,8	83,7	501	125
Задовільний		19,8	35,8	4,5	45,7	12,6	62,8	376	167
Добрий	ДЕС цільова	13,2	23,9	3,0	30,5	8,4	41,9	251	250

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відмінний	ДЕС	8,8	15,9	2,0	20,3	5,6	27,9	167	500
CW4									
Поганий		>32,7	>59,1	>7,5	>112,8	>34,8	>155,1	>777	<200
Посередній		32,7	59,1	7,5	112,8	34,8	155,1	777	200
Задовільний		24,5	44,3	5,6	84,6	26,1	116,3	583	267
Добрий	ДЕС цільова	16,4	29,6	3,8	56,4	17,4	77,6	389	400
Відмінний	ДЕС	10,9	19,7	2,5	37,6	11,6	51,7	259	800
CW5									
Поганий		>32,7	>59,1	>6,0	>56,4	>9,0	>71,4	>573	<200
Посередній		32,7	59,1	6,0	56,4	9,0	71,4	573	200
Задовільний		24,5	44,3	4,5	42,3	6,8	53,6	430	267
Добрий	ДЕС цільова	16,4	29,6	3,0	28,2	4,5	35,7	287	400
Відмінний	ДЕС	10,9	19,7	2,0	18,8	3,0	23,8	191	800
CW6									
Поганий		>32,7	>62,1	>6,9	>60,3	>9,3	>76,5	>771	<175
Посередній		32,7	62,1	6,9	60,3	9,3	76,5	771	175
Задовільний		24,5	46,6	5,2	45,2	7,0	57,4	578	233
Добрий	ДЕС цільова	16,4	31,1	3,5	30,2	4,7	38,3	386	350
Відмінний	ДЕС	10,9	20,7	2,3	20,1	3,1	25,5	257	700
CW7									
Поганий		>31,2	>57,9	>7,5	>46,8	>16,5	>71,1	>744	<175
Посередній		31,2	57,9	7,5	46,8	16,5	71,1	744	175
Задовільний		23,4	43,4	5,6	35,1	12,4	53,3	558	233
Добрий	ДЕС цільова	15,6	29,0	3,8	23,4	8,3	35,6	372	350
Відмінний	ДЕС	10,4	19,3	2,5	15,6	5,5	23,7	248	700
CW8									
Поганий		>31,2	>57,9	>7,5	>46,8	>16,5	>71,1	>744	<175
Посередній		31,2	57,9	7,5	46,8	16,5	71,1	744	175
Задовільний		23,4	43,4	5,6	35,1	12,4	53,3	558	233
Добрий	ДЕС цільова	15,6	29,0	3,8	23,4	8,3	35,6	372	350
Відмінний	ДЕС	10,4	19,3	2,5	15,6	5,5	23,7	248	700
CW9									
Поганий		>8,4	>47,4	>0,9	>6,3	>16,5	>24,0	>261	<65
Посередній		8,4	47,4	0,9	6,3	16,5	24,0	261	65

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Задовільний		6,3	35,6	0,7	4,7	12,4	18,0	196	87
Добрий	ДЕС цільова	4,2	23,7	0,5	3,2	8,3	12,0	131	130
Відмінний	ДЕС	2,8	15,8	0,3	2,1	5,5	8,0	87	260
CW10									
Поганий		>11,7	>55,5	>4,5	>13,5	>24,0	>42,0	>639	<110
Посередній		11,7	55,5	4,5	13,5	24,0	42,0	639	110
Задовільний		8,8	41,6	3,4	10,1	18,0	31,5	479	147
Добрий	ДЕС цільова	5,9	27,8	2,3	6,8	12,0	21,0	320	220
Відмінний	ДЕС	3,9	18,5	1,5	4,5	8,0	14,0	213	440
CW11									
Поганий		>11,7	>55,5	>4,5	>13,5	>24,0	>42,0	>639	<110
Посередній		11,7	55,5	4,5	13,5	24,0	42,0	639	110
Задовільний		8,8	41,6	3,4	10,1	18,0	31,5	479	147
Добрий	ДЕС цільова	5,9	27,8	2,3	6,8	12,0	21,0	320	220
Відмінний	ДЕС	3,9	18,5	1,5	4,5	8,0	14,0	213	440
CW12									
Поганий		>11,4	>41,4	>4,2	>3,3	>9,9	>17,1	>516	<125
Посередній		11,4	41,4	4,2	3,3	9,9	17,1	516	125
Задовільний		8,6	31,1	3,2	2,5	7,4	12,8	387	167
Добрий	ДЕС цільова	5,7	20,7	2,1	1,7	5,0	8,6	258	250
Відмінний	ДЕС	3,8	13,8	1,4	1,1	3,3	5,7	172	500
CW13									
Поганий		>8,4	>28,8	>1,8	>5,1	>15,3	>22,2	>435	<100
Посередній		8,4	28,8	1,8	5,1	15,3	22,2	435	100
Задовільний		6,3	21,6	1,4	3,8	11,5	16,7	326	133
Добрий	ДЕС цільова	4,2	14,4	0,9	2,6	7,7	11,1	218	200
Відмінний	ДЕС	2,8	9,6	0,6	1,7	5,1	7,4	145	400
CW14									
Поганий		>8,7	>51,3	>2,1	>7,8	>29,4	>39,3	>501	<100
Посередній		8,7	51,3	2,1	7,8	29,4	39,3	501	100
Задовільний		6,5	38,5	1,6	5,9	22,1	29,5	376	133
Добрий	ДЕС цільова	4,4	25,7	1,1	3,9	14,7	19,7	251	200
Відмінний	ДЕС	2,9	17,1	0,7	2,6	9,8	13,1	167	400
CW15									

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Поганий		>6,3	>31,2	>1,8	>24,3	>32,7	>58,8	>699	<100
Посередній		6,3	31,2	1,8	24,3	32,7	58,8	699	100
Задовільний		4,7	23,4	1,4	18,2	24,5	44,1	524	133
Добрий	ДЕС цільова	3,2	15,6	0,9	12,2	16,4	29,4	350	200
Відмінний	ДЕС	2,1	10,4	0,6	8,1	10,9	19,6	233	400
CW16									
Поганий		>6,3	>25,5	>1,8	>20,1	>11,4	>33,3	>501	<100
Посередній		6,3	25,5	1,8	20,1	11,4	33,3	501	100
Задовільний		4,7	19,1	1,4	15,1	8,6	25,0	376	133
Добрий	ДЕС цільова	3,2	12,8	0,9	10,1	5,7	16,7	251	200
Відмінний	ДЕС	2,1	8,5	0,6	6,7	3,8	11,1	167	400
CW17									
Поганий		>8,1	>39,0	>2,1	>13,5	>24,9	>40,5	>507	<100
Посередній		8,1	39,0	2,1	13,5	24,9	40,5	507	100
Задовільний		6,1	29,3	1,6	10,1	18,7	30,4	380	133
Добрий	ДЕС цільова	4,1	19,5	1,1	6,8	12,5	20,3	254	200
Відмінний	ДЕС	2,7	13	0,7	4,5	8,3	13,5	169	400
CW18									
Поганий		>6,3	>41,4	>1,8	>14,4	>10,8	>27,0	>300	<100
Посередній		6,3	41,4	1,8	14,4	10,8	27,0	300	100
Задовільний		4,7	31,1	1,4	10,8	8,1	20,3	225	133
Добрий	ДЕС цільова	3,2	20,7	0,9	7,2	5,4	13,5	150	200
Відмінний	ДЕС	2,1	13,8	0,6	4,8	3,6	9	100	400
CW19									
Поганий		>6,3	>41,4	>2,1	>13,5	>10,8	>26,4	>300	<100
Посередній		6,3	41,4	2,1	13,5	10,8	26,4	300	100
Задовільний		4,7	31,1	1,6	10,1	8,1	19,8	225	133
Добрий	ДЕС цільова	3,2	20,7	1,1	6,8	5,4	13,2	150	200
Відмінний	ДЕС	2,1	13,8	0,7	4,5	3,6	8,8	100	400
CW20									
Поганий		>8,1	>24,9	>2,4	>3,9	>12,3	>18,6	>300	<100
Посередній		8,1	24,9	2,4	3,9	12,3	18,6	300	100
Задовільний		6,1	18,7	1,8	2,9	9,2	14,0	225	133
Добрий	ДЕС цільова	4,1	12,5	1,2	2,0	6,2	9,3	150	200
Відмінний	ДЕС	2,7	8,3	0,8	1,3	4,1	6,2	100	400

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CW21									
Поганий		>8,1	>24,9	>2,4	>3,9	>12,3	>18,6	>300	<100
Посередній		8,1	24,9	2,4	3,9	12,3	18,6	300	100
Задовільний		6,1	18,7	1,8	2,9	9,2	14,0	225	133
Добрий	ДЕС цільова	4,1	12,5	1,2	2,0	6,2	9,3	150	200
Відмінний	ДЕС	2,7	8,3	0,8	1,3	4,1	6,2	100	400
CW22									
Поганий		>12,0	>39,9	>2,4	>12,0	>20,4	>18,0	>501	<113
Посередній		12,0	39,9	2,4	12,0	20,4	18,0	501	113
Задовільний		9,0	29,9	1,8	9,0	15,3	13,5	376	150
Добрий	ДЕС цільова	6,0	20,0	1,2	6,0	10,2	9,0	251	225
Відмінний	ДЕС	4,0	13,3	0,8	4,0	6,8	6,0	167	450

Таблиця 2.11 – Цільові і ДЕС значення вмісту поживних речовин (мкг/дм^3) водних масивів на шельфі та в відкритій глибоководній частині Чорного моря

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SW1									
Не відповідає ДЕС		>21,5	>45,6	>7,5	>35,4	>15,9	>58,8	>557	<500
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	21,5	45,6	7,5	35,4	15,9	58,8	557	500
	ДЕС	14,3	30,4	5,0	23,6	10,6	39,2	371	1000
SW2									
Не відповідає ДЕС		>11,0	>26,4	>2,0	>14,4	>11,4	>27,8	>329	<250
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	11,0	26,4	2,0	14,4	11,4	27,8	329	250
	ДЕС	7,3	17,6	1,3	9,6	7,6	18,5	219	500
SW3									

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Не відповідає ДЕС		>15,6	>29,0	>3,8	>20,1	>8,3	>32,1	>378	<250
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	15,6	29,0	3,8	20,1	8,3	32,1	378	250
	ДЕС	10,4	19,3	2,5	13,4	5,5	21,4	252	500
SW4									
Не відповідає ДЕС		>9,5	>21,0	>2,0	>6,4	>4,5	>12,9	>246	<200
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	9,5	21,0	2,0	6,4	4,5	12,9	246	200
	ДЕС	6,3	14,0	1,3	4,3	3,0	8,6	164	400
SW5									
Не відповідає ДЕС		>9,5	>21,0	>2,0	>7,2	>4,5	>13,7	>263	<200
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	9,5	21,0	2,0	7,2	4,5	13,7	263	200
	ДЕС	6,3	14,0	1,3	4,8	3,0	9,1	175	400
SW6									
Не відповідає ДЕС		>9,5	>21,0	>2,0	>7,2	>4,5	>13,7	>263	<250
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	9,5	21,0	2,0	7,2	4,5	13,7	263	250
	ДЕС	6,3	14,0	1,3	4,8	3,0	9,1	175	500
SW7									
Не відповідає ДЕС		>8,6	>21,0	>1,4	>4,1	>3,8	>9,2	>197	<200
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	8,6	21,0	1,4	4,1	3,8	9,2	197	200
	ДЕС	5,7	14,0	0,9	2,7	2,5	6,1	131	400
OWW1									

Район, статус	Показник	$P(PO_4)$	TP	$N(NO_2)$	$N(NO_3)$	$N(NH_4)$	DIN	TN	$Si(SiO_3)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Не відповідає ДЕС		>3,8	>13,8	>0,6	>3,8	>3,3	>7,7	>138	<175
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	3,8	13,8	0,6	3,8	3,3	7,7	138	175
	ДЕС	2,5	9,2	0,4	2,5	2,2	5,1	92	350
OWC1									
Не відповідає ДЕС		>3,6	>13,7	>0,6	>3,3	>3,0	>6,9	>131	<175
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	3,6	13,7	0,6	3,3	3,0	6,9	131	175
	ДЕС	2,4	9,1	0,4	2,2	2,0	4,6	87	350

Таблиця 2.12 – Цільові і ДЕС значення показників прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами в прибережних водних масивах територіальних вод морів України

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
CW1							
Поганий		>3,59	<2,43	<3,93	<41,74	>29,48	>313,05
Посередній		3,59	2,43	3,93	41,74	29,48	313,05
Задовільний		2,69	3,24	5,24	55,65	22,11	234,79
Добрий	ДЕС цільова	1,80	4,86	7,86	83,48	14,74	156,53
Відмінний	ДЕС	1,20	6,08	9,83	104,35	9,83	104,35
TW5							
Поганий		>4,20	<1,03	<3,73	<42,14	>27,98	>316,05
Посередній		4,20	1,03	3,73	42,14	27,98	316,05
Задовільний		3,15	1,37	4,97	56,19	20,98	237,04
Добрий	ДЕС цільова	2,10	2,06	7,46	84,28	13,99	158,03

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
Відмінний	ДЕС	1,40	2,58	9,33	105,35	9,33	105,35
CW2							
Поганий		>3,59	<1,84	<3,85	<43,10	>28,88	>323,25
Посередній		3,59	1,84	3,85	43,10	28,88	323,25
Задовільний		2,69	2,45	5,13	57,47	21,66	242,44
Добрий	ДЕС цільова	1,80	3,68	7,70	86,20	14,44	161,63
Відмінний	ДЕС	1,20	4,60	9,63	107,75	9,63	107,75
CW3							
Поганий		>3,31	<2,64	<3,54	<42,06	>26,55	>315,45
Посередній		3,31	2,64	3,54	42,06	26,55	315,45
Задовільний		2,48	3,52	4,72	56,08	19,91	236,59
Добрий	ДЕС цільова	1,65	5,28	7,08	84,12	13,28	157,73
Відмінний	ДЕС	1,10	6,60	8,85	105,15	8,85	105,15
CW4							
Поганий		>3,60	<2,48	<3,66	<42,22	>27,45	>316,65
Посередній		3,60	2,48	3,66	42,22	27,45	316,65
Задовільний		2,70	3,31	4,88	56,29	20,59	237,49
Добрий	ДЕС цільова	1,80	4,96	7,32	84,44	13,73	158,33
Відмінний	ДЕС	1,20	6,20	9,15	105,55	9,15	105,55
CW5							
Поганий		>3,31	<2,64	<3,46	<42,62	>25,95	>319,65
Посередній		3,31	2,64	3,46	42,62	25,95	319,65
Задовільний		2,48	3,52	4,61	56,83	19,46	239,74
Добрий	ДЕС цільова	1,65	5,28	6,92	85,24	12,98	159,83
Відмінний	ДЕС	1,10	6,60	8,65	106,55	8,65	106,55
CW6							
Поганий		>3,62	<2,48	<3,80	<40,20	>28,50	>301,50
Посередній		3,62	2,48	3,80	40,20	28,50	301,50
Задовільний		2,72	3,31	5,07	53,60	21,38	226,13
Добрий	ДЕС цільова	1,81	4,96	7,60	80,40	14,25	150,75
Відмінний	ДЕС	1,21	6,20	9,50	100,50	9,50	100,50
CW7							
Поганий		>4,52	<2,31	<3,71	<40,45	>27,83	>303,38

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
Посередній		4,52	2,31	3,71	40,45	27,83	303,38
Задовільний		3,39	3,08	4,95	53,93	20,87	227,53
Добрий	ДЕС цільова	2,26	4,62	7,42	80,90	13,91	151,69
Відмінний	ДЕС	1,51	5,78	9,28	101,13	9,28	101,13
CW8							
Поганий		>4,82	<1,99	<3,45	<38,15	>25,88	>286,13
Посередній		4,82	1,99	3,45	38,15	25,88	286,13
Задовільний		3,61	2,65	4,60	50,87	19,41	214,59
Добрий	ДЕС цільова	2,41	3,98	6,90	76,30	12,94	143,06
Відмінний	ДЕС	1,61	4,98	8,63	95,38	8,63	95,38
CW9							
Поганий		>2,39	<2,64	<3,98	<41,53	>29,85	>311,48
Посередній		2,39	2,64	3,98	41,53	29,85	311,48
Задовільний		1,79	3,52	5,31	55,37	22,39	233,61
Добрий	ДЕС цільова	1,20	5,28	7,96	83,06	14,93	155,74
Відмінний	ДЕС	0,80	6,60	9,95	103,83	9,95	103,83
CW10							
Поганий		>3,29	<2,47	<3,44	<38,41	>25,80	>288,08
Посередній		3,29	2,47	3,44	38,41	25,80	288,08
Задовільний		2,47	3,29	4,59	51,21	19,35	216,06
Добрий	ДЕС цільова	1,65	4,94	6,88	76,82	12,90	144,04
Відмінний	ДЕС	1,10	6,18	8,60	96,03	8,60	96,03
CW11							
Поганий		>1,80	<2,63	<3,71	<40,33	>27,83	>302,48
Посередній		1,80	2,63	3,71	40,33	27,83	302,48
Задовільний		1,35	3,51	4,95	53,77	20,87	226,86
Добрий	ДЕС цільова	0,90	5,26	7,42	80,66	13,91	151,24
Відмінний	ДЕС	0,60	6,58	9,28	100,83	9,28	100,83
CW12							
Поганий		>1,49	<4,85	<3,84	<40,29	>28,80	>302,18
Посередній		1,49	4,85	3,84	40,29	28,80	302,18
Задовільний		1,12	6,47	5,12	53,72	21,60	226,63
Добрий	ДЕС цільова	0,75	9,70	7,68	80,58	14,40	151,09

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
Відмінний	ДЕС	0,50	12,13	9,60	100,73	9,60	100,73
CW13							
Поганий		>1,35	<4,32	<3,42	<42,05	>25,65	>315,38
Посередній		1,35	4,32	3,42	<42,05	25,65	315,38
Задовільний		1,01	5,76	4,56	56,07	19,24	236,53
Добрий	ДЕС цільова	0,68	8,64	6,84	84,10	12,83	157,69
Відмінний	ДЕС	0,45	10,80	8,55	105,13	8,55	105,13
CW14							
Поганий		>1,50	<4,07	<3,19	<42,13	>23,93	>315,38
Посередній		1,50	4,07	3,19	42,13	23,93	315,38
Задовільний		1,13	5,43	4,25	56,17	17,94	236,53
Добрий	ДЕС цільова	0,75	8,14	6,38	84,26	11,96	157,69
Відмінний	ДЕС	0,50	10,18	7,98	105,33	7,98	105,13
CW15							
Поганий		>1,81	<3,92	<3,54	<42,17	>26,55	>315,98
Посередній		1,81	3,92	3,54	42,17	26,55	315,98
Задовільний		1,36	5,23	4,72	56,23	19,91	236,98
Добрий	ДЕС цільова	0,90	7,84	7,08	84,34	13,28	157,99
Відмінний	ДЕС	0,60	9,80	8,85	105,43	8,85	105,33
CW16							
Поганий		>1,50	<3,56	<3,25	<42,64	>24,38	>319,80
Посередній		1,50	3,56	3,25	42,64	24,38	319,80
Задовільний		1,13	4,75	4,33	56,85	18,28	239,85
Добрий	ДЕС цільова	0,75	7,12	6,50	85,28	12,19	159,90
Відмінний	ДЕС	0,50	8,90	8,13	106,60	8,13	106,60
CW17							
Поганий		>1,35	<3,63	<3,77	<40,40	>28,28	>303,00
Посередній		1,35	3,63	3,77	40,40	28,28	303,00
Задовільний		1,01	4,84	5,03	53,87	21,21	227,25
Добрий	ДЕС цільова	0,68	7,26	7,54	80,80	14,14	151,50
Відмінний	ДЕС	0,45	9,08	9,43	101,00	9,43	101,00
CW18							
Поганий		>1,35	<3,63	<3,77	<40,40	>28,28	>303,00

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
Посередній		1,35	3,63	3,77	40,40	28,28	303,00
Задовільний		1,01	4,84	5,03	53,87	21,21	227,25
Добрий	ДЕС цільова	0,68	7,26	7,54	80,80	14,14	151,50
Відмінний	ДЕС	0,45	9,08	9,43	101,00	9,43	101,00
CW19							
Поганий		>1,35	<3,56	<3,81	<40,68	>28,58	>305,10
Посередній		1,35	3,56	3,81	40,68	28,58	305,10
Задовільний		1,01	4,75	5,08	54,24	21,43	228,83
Добрий	ДЕС цільова	0,68	7,12	7,62	81,36	14,29	152,55
Відмінний	ДЕС	0,45	8,90	9,53	101,70	9,53	101,70
CW20							
Поганий		>1,80	<5,01	<3,73	<41,11	>27,98	>308,33
Посередній		1,80	5,01	3,73	41,11	27,98	308,33
Задовільний		1,35	6,68	4,97	54,81	20,98	231,24
Добрий	ДЕС цільова	0,90	10,02	7,46	82,22	13,99	154,16
Відмінний	ДЕС	0,60	12,53	9,33	102,78	9,33	102,78
CW21							
Поганий		>1,80	<5,21	<3,73	<41,23	>27,98	>309,23
Посередній		1,80	5,21	3,73	41,23	27,98	309,23
Задовільний		1,35	6,95	4,97	54,97	20,98	231,92
Добрий	ДЕС цільова	0,90	10,42	7,46	82,46	13,99	154,61
Відмінний	ДЕС	0,60	13,03	9,33	103,08	9,33	103,08
CW22							
Поганий		>2,40	<3,12	<3,69	<41,47	>27,68	>311,03
Посередній		2,40	3,12	3,69	41,47	27,68	311,03
Задовільний		1,80	4,16	4,92	55,29	20,76	233,27
Добрий	ДЕС цільова	1,20	6,24	7,38	82,94	13,84	155,51
Відмінний	ДЕС	0,80	7,80	9,23	103,68	9,23	103,68

Таблиця 2.13 – Цільові і ДЕС значення показників прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами на шельфі та в відкритій глибоководній частині Чорного моря

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
SW1							
Не відповідає ДЕС		>1,99	<4,86	<7,86	<83,48	>14,74	>156,53
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	1,99	4,86	7,86	83,48	14,74	156,53
	ДЕС	1,32	6,08	9,83	104,35	9,83	104,35
SW2							
Не відповідає ДЕС		>0,99	<6,64	<8,12	<84,36	>15,23	>158,18
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,99	6,64	8,12	84,36	15,23	158,18
	ДЕС	0,66	8,30	10,15	105,45	10,15	105,45
SW3							
Не відповідає ДЕС		>1,23	<5,90	<8,00	<81,84	>15,00	>153,45
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	1,23	5,90	8,00	81,84	15,00	153,45
	ДЕС	0,82	7,38	10,00	102,30	10,00	102,30
SW4							
Не відповідає ДЕС		>0,87	<9,18	<8,64	<81,14	>16,20	>151,20
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,87	9,18	8,64	81,14	16,20	151,20
	ДЕС	0,58	11,48	10,8	101,43	10,80	100,80
SW5							
Не відповідає ДЕС		>0,94	<9,18	<8,16	<81,68	>15,30	>151,20
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,94	9,18	8,16	81,68	15,30	151,20
	ДЕС	0,63	11,48	10,2	102,10	10,2	100,80
SW6							
Не відповідає ДЕС		>0,94	<8,64	<8,00	<80,64	>19,46	>151,20
Відповідає	ДЕС цільова	0,94	8,64	8,00	80,64	15,00	151,20

Район, статус	Показник	Прямі наслідки		Непрямі наслідки			
		Хлорофіл-а	Прозорість	Кисень	Кисень	Кисень	Кисень
		(мкг/дм^3)	(м)	(мг/дм^3)	% насиченості	(мг/дм^3)	% насиченості
1	2	3	4	5	6	7	8
ДЕС	ДЕС	0,63	10,80	10,00	100,80	10,00	100,80
SW7							
Не відповідає ДЕС		>0,73	<10,48	<7,38	<80,56	>13,84	>151,05
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,73	10,48	7,38	80,56	13,84	151,05
	ДЕС	0,48	13,1	9,23	100,70	9,23	100,70
OWW1							
Не відповідає ДЕС		>0,34	<12,48	<7,34	<81,06	13,76	>151,99
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,34	12,48	7,34	81,06	13,76	151,99
	ДЕС	0,23	15,60	9,18	101,33	9,18	101,33
OWC1							
Не відповідає ДЕС		>0,34	<12,16	<7,46	<81,16	13,99	>152,18
Відповідає ДЕС	ДЕС цільова	0,34	12,16	7,46	81,16	13,99	152,18
	ДЕС	0,23	15,20	9,33	101,45	9,33	101,45

Наряду з методикою HELCOM BEAS оцінки якості морських вод і ступеня їх трофності в практиці оцінки ступеню евтрофованості і якості вод досить широко використовується індекс трофності (TRIX), який є інтегральним показником, пов'язаним з характеристиками первинної продукції фітопланктону і з харчовими факторами (концентрацією поживних біогенних речовин). В розрахункову формулу індексу TRIX входять наступні характеристики екосистеми:

– концентрація хлорофілу-*a* – аналог, який заміняє показник автотрофної біомаси фітопланктону;
– відхилення насиченості киснем від 100 % – індикатор інтенсивності первинної продукції системи, який охоплює фазу активного фотосинтезу і фазу переважання дихання;

– концентрації загального фосфору і мінерального азоту – показники присутності кількості поживних речовин.

Переваги індексу TRIX над іншими показниками обумовлюються використовуванням стандартних і найбільш часто вимірюваних гідрохімічних і гідробіологічних характеристик морських вод, кількість яких не змінюється, що дає можливість зіставляти результати оцінок рівня трофності вод за індексом TRIX різних районів моря і Світового океану. Індекс TRIX широко застосовується країнами ЄС при оцінки стану трофності і якості вод морів Середземномор'я.
TRIX розраховується за формулою (1):

$$TRIX = [\log(Ch \cdot D\%O \cdot N_M \cdot Pз) + 1{,}5] / 1{,}2 \ , \qquad (1)$$

де *Ch* – концентрація хлорофілу-*a*, мкг/дм^3;

D%O – відхилення в абсолютних значеннях розчиненого кисню від 100 % насичення;

$N_м$ – концентрація суми розчинених форм мінерального азоту, мкг/дм^3;

Рз – концентрація загального фосфору, мкг/дм^3.

Оцінка можливості застосування індексу TRIX для вод Чорного моря була виконана на підставі порівняльного аналізу фактичних діапазонів коливань показників і прийнятих в розрахунковій формулі.

Індекс TRIX змінюється відповідно умов трофності вод у межах від 0 до 10, а оцінка категорії трофності і стану якості вод здійснюється згідно величини індексу, що наведено в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 – Категорії трофності, стан якості вод і їх характеристика залежно від значення індексу TRIX

Значення TRIX	Рівень трофності	Якість вод	Характеристика якості вод	Відповідність ДЕС
< 4	Низький	Висока	Висока прозорість вод, відсутність аномалій кольору води, відсутність пересичення та недостатньої насиченості розчиненого кисню.	Відповідає ДЕС
4 - 5	Середній	Гарна	Епізодичні випадки зменшення прозорості вод, аномалій кольору води, гіпоксії придонних вод.	
5 - 6	Високий	Середня	Низька прозорість вод, аномалії кольору води, гіпоксія придонних вод та епізодичні випадки аноксії.	Не ДЕС
> 6	Дуже високий	Погана	Велика мутність вод, великі за площею аномалії кольору води, регулярна гіпоксія на великій площі та часті випадки аноксії придонних вод, гибель бентосних організмів.	

2.6 Дескриптор 6. Морське дно

Незайманість морського дна знаходиться на рівні, який забезпечує збереження структури та функцій екосистем та, зокрема, не надає негативного впливу на бентосні екосистеми.

Критерії оцінки макрозообентосу. Для оцінки стану угруповань макрозообентосу використовувались наступні індекси, які пройшли апробацію в багатьох міжнародних проектах: 1) Шеннона (H), 2) AMBI[5], 3) M-AMBI[6] та 4) M-AMBI*(n)[7] (див. табл. 2.15). Для розрахунку AMBI і M-AMBI було використано

[5] AMBI - Marine Biotic Index (морський біотичний індекс);
[6] M-AMBI - мультиметричний AMBI (див. виноску вище);
[7] M-AMBI * (n) - модифікація методу M-AMBI (нормалізований) (див. виноску вище), з можливістю використання критерію під конкретний тип оселища (A. Borja et al., 2007; Sigovini, Keppel, & Tagliapietra, 2013).

безкоштовне програмне забезпечення, доступне на www.azti.es. Для ПЗЧМ були розроблені порогові значення індексів H, AMBI, M-AMBI*(n) для оцінки екологічного стану найбільш поширених донних угруповань на основних типах ґрунтів (див. табл. 2.16).

Таблиця 2.15 - Шкали оцінки екологічного стану за макрозообентосом

Індекс	**Стан морського середовища**				
	ДЕС		**Не-ДЕС**		
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Посередній**
(H) для м'яких грунтів, біт*екз.$^{-1}$	≥ 3,3	2,5-3,3	1,8-2,5	1,1-1,8	< 1,1
(H) для піщаних і змішаних ґрунтів, біт*екз.$^{-1}$	≥ 4	3,1-4	2,2-3,1	1,3-2,2	< 1,3
AMBI	0,2 - 1,2	1,2 - 3,3	3,3 - 4,3	4,3 - 5,5	5,5 - 7,0
M-AMBI / M-AMBI*(n)	≥ 0.85	0,55-0,85	0,39-0,55	0,2-0,39	<0,2

Таблиця 2.16 – Референтні величини та ДЕС для макрозообентосу ПЗЧМ

Екологічний стан	**Коефіцієнт екологічної якості (EQR)**	**AMBI**	**H, біт*екз.$^{-1}$**	**S***	**M-AMBI*(n)**
Інфраліторальні дрібні і середні піски, в яких переважає *Chamelea gallina*					
Референтні значення	1	1.19	2.97	27	0.82
ДЕС	0.68	2.6	2.5	17	0.61
Інфраліторальні дрібні та середні піски, в яких переважає *Lentidium mediterraneum*					
Референтні значення	1	1.7	2.94	17	0.81
ДЕС	0.68	2.12	2.2	12	0.60
Морський циркаліторальний мул з *Modiolula phaseolina*					
Референтні значення	1	0.85	2.00	12	0.85
ДЕС	0.68	1.5	1.0	9	0.61
Циркуляторний мул з біогенним рифом *Mytilus galloprovincialis* та різноманітною фауною					
Референтні значення	1	0.23	3.78	44	0.90

ДЕС	0.68	2.8	2.38	16	0.61
Циркаторальний мул та змішаний субстрат з *Mytilus galloprovincialis*					
Референтні значення	1	1.75	3.34	35	0.88
ДЕС	0.68	2.52	2.2	12	0.61
Циркаліторальний змішаний осад, мілководна циркаліторал (20-40м) піщаний мул / мул, з *Abra* spp., *Cardiidae*, *Nephthys hombergii, Heteromastus filiformis*					
Референтні значення	1	1,56	3.13	27	0.85
ДЕС	0.68	3.2	2.5	12	0.62
Інфраліторальний мул (7-18 м) з *Mya arenaria, Anadara kagoshimensis*					
Референтні значення	1	1.85	3.0	11	0.84
ДЕС	0.68	2.7	1,34	5	0,62
Циркаліторальний та інфраліторальний мул із *Polychaeta varia*					
Референтні значення	1	1.60	2.50	13	0.79
ДЕС	0.68	3.2	1.3	7	0.57
Циркулярно-теригенний мул з *Melinna palmata*					
Референтні значення	1	0.78	3.59	23	0.74
ДЕС	0.68	2.7	1.34	5	0.55
Середньоліторальна порода (0-0,5 м), з *Mytilaster lineatus* та *Mytilus galloprovincialis*					
Референтні значення	1	2,20	3,50	25	0.82
ДЕС	0.68	2.8	2.6	10	0.62

Примітка 1. S* - кількість видів.

Критерії оцінки макрофітобентосу. Для моніторингу екологічного стану екосистем Чорного моря використовувалися наступні екологічні оціночні індекси (далі – EOI): 1) екологічна активність трьох домінантів $(S/W)_{3Dp}$, м^2 кг$^{-1}$); 2) середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, м^2 кг$^{-1}$); 3) індекс поверхні фітоценозу (SI_{ph}, од.); 4) відсоток чутливих видів від загальної кількості видів ($S_{sp,}$ %). Для зазначених індексів розроблені класифікаційні шкали визначення класів екологічного статусу і формули розрахунку показника відносної екологічної якості (далі – ПВЕЯ) для прибережних вод українського сектора Чорного моря. Ключовим

моментом для оцінки класу екологічного стану (ECS) є наявність у флористичному складі спільнот макрофітобентосу чутливих (S/Wp = 5-25 м^2 кг$^{-1}$, k-види) і толерантних (S/Wp ≥ 25 м^2 кг$^{-1}$, r-види) макрофітів. Великі, багаторічні види з низькою питомою поверхнею є показниками досягнення ДЕС морського середовища. І навпаки, велика кількість (значна біомаса) дрібних, дрібно розгалужених видів з високою питомою поверхнею вказують на високу продуктивність вод, високий рівень евтрофікації та низькі категорії класів екологічного статусу (див. табл. 2.17).

Таблиця 2.17 – Шкала оцінки класів екологічного статусу за показниками стану макрофітобентосу для прибережних та шельфових районів Чорного моря з солоністю від 12 ‰ до 17 ‰

Екологічні статус-класи	**Діапазон індексу екологічної оцінки**					
	Екологічна активність трьох домінантів $(S/W)_{3Dp}$, м^2/кг	**ПВЕЯ**	**Середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, м^2/кг**	**ПВЕЯ**	**Індекс поверхні фітоценозу (SI_{ph}), один.**	**ПВЕЯ**
Відмінний	$(S/W)_{3Dp} < 15$	≥ 0.82	$(S/W)_x < 60$	≥ 0.98	$SI_{ph} < 25$	≥ 0.95
Добрий	$15 \le (S/W)_{3Dp} \le 30$	0.54	$60 \le (S/W)_x \le 80$	0.79	$25 \le SI_{ph} \le 40$	0.84
Задовільний	$31 \le (S/W)_{3Dp} \le 45$	0.37	$81 \le (S/W)_x \le 120$	0.58	$41 \le SI_{ph} \le 55$	0.68
Посередній	$46 \le (S/W)_{3Dp} \le 60$	0.25	$121 \le (S/W)_x \le 200$	0.17	$56 \le SI_{ph} \le 90$	0.15
Поганий	$(S/W)_{3Dp} > 60$	≥ 0	$(S/W)_x > 200$	≥ 0	$SI_{ph} > 90$	≥ 0

Розроблені екологічні показники для оцінки ДЕС/Не ДЕС (GES/NotGES)за макрофітобентосом шельфових вод в рамках проекту EMBLAS, які потребують подальшого уточнення. Дано перевагу наступним екологічним оціночним індексам: 1) екологічна активність трьох домінантів $(S/W)_{3Dp}$, м^2 кг$^{-1}$); 2) середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, м^2 кг$^{-1}$); 3) відсоток чутливих видів від загальної кількості видів (S_{sp}, %) (див. табл. 2.18).

Таблиця 2.18 – Величини морфофункціональних показників макрофітобентосу для ідентифікації ДЕС/Не ДЕС прибережних та відкритих вод

Код масиву поверхневих вод	**Водні тіла**	**Екологічні оціночні індекси**					
		S/W_{3Dp}, $m^2 \cdot kg^{-1}$		**S/W_x, $m^2 \cdot kg^{-1}$**		**(S_{sp}), %**	
		ДЕС	**Не ДЕС**	**ДЕС**	**Не ДЕС**	**ДЕС**	**Не ДЕС**
Глибоководний шельф (Sh6)	Філофорне поле Зернова (глибини 25-55 м)	≤47	>47	≤77	>77	>53	≤53
Прибережні води Дунайсько-Дніпровсього межиріччя	CW2, CW3, CW4, CW5, CW6, CW7	≤68	>68	≤120	>120	>12	≤12

Критерії оцінки мікрофітобентосу. В рамках проекту EMBLAS розроблено шкалу оцінки за показниками мікрофітобентосу, яка включає класи трофності (див. табл. 2.19) та класи сапробності (див. табл. 2.20), показники потребують подальшого розроблення та уточнення.

Таблиця 2.19 – Шкали та класи трофності за чисельністю (млн. кл./м2) мікрофітобентосу на твердих субстратах

Клас екологічного стану вод	**Відмінний (high)**	**Добрий (good)**	**Задовільний (moderate)**	**Посередній (poor)**	**Поганий (bad)**
Кольоровий Код	синій	зелений	жовтий	оранжевий	червоний
Шкала трофності	$0,1 \cdot 10^3$-$0,5 \cdot 10^3$	$0,5 \cdot 10^3$-$15,0 \cdot 10^3$	$15,0 \cdot 10^3$-$50,0 \cdot 10^3$	$50,0 \cdot 10^3$-$200,0 \cdot 10^3$	$200,0 \cdot 10^3$-$500,0 \cdot 10^3$
Класи трофності	Оліго-трофний	Мезо-трофний	Евтрофний	Полі-трофний	Гіпер-трофний

Таблиця 2.20 – Шкала та рівень сапробності за кількістю видів α-мезосапробів у мікрофітобентосі на твердих субстратах

Клас екологічного стану вод	**Відмінний (high)**	**Добрий (good)**	**Задовільний (moderate)**	**Посередній (poor)**	**Поганий (bad)**
Кольоровий Код	синій	зелений	жовтий	оранжевий	червоний
Шкала α-сапробності	0,0-0,5	0,5-3,5	3,5-7,0	7,0-9,5	9,5-12,0
Рівень Сапробності	Оліго-сапробний	β-Мезо-сапробний	α-Мезо-сапробний	Полі-сапробний	Гіпер-сапробний

2.7 Дескриптор 7. Гідрографічні умови

Критерії оцінки. Шкідливий вплив гідрографічних умов на морські екосистеми оцінюють за наступними критеріями:

a) *Просторова характеристика гідрографічних змін*:
   - площа районів, які постраждали від гідрографічних змін;

b) *Вплив довготривалих гідрографічних змін*:
   - площа оселищ, які постраждали від довготривалих гідрографічних змін;
   - можливі зміни середовищ існування (наприклад, нерестовищ, місць вигулів та шляхів міграції риб, птахів та ссавців) внаслідок змін гідрографічних умов.

Критерії за цим дескриптором мають оцінюватися за результатами ведення постійного моніторингу.

Екологічний стан районів морського середовища за цим дескриптором оцінюється за наступними параметрами: топографія й батиметрія морського дна; просторово часовий розподіл солоності і температури морської води, переважаючі течії, хвилі, перемішування прісної і солоної води, каламутність води, обсяг

річкового стоку, час перебування води в закритих бухтах, профілі pH і O_2, крижаний покрив та рівень моря.

Для отримання інформації використовуються стандартні методи вимірювань, дані гідрологічних спостережень та супутникова інформація. Подальша їх обробка проводитися за допомогою статистичного аналізу та математичного моделювання. Для базової оцінки використані дані бази даних SeaBase УкрНЦЕМ.

Основні фактори, що впливають на зміни гідрофізичних параметрів поділяються на природні та антропогенні. До перших відносяться кліматичні зміни різних часових масштабів (сезоні, річні, глобальні); тимчасова мінливість річкового стоку, процеси перемішування шельфових вод і вод відкритого моря, швидкість і напрямок приводного вітру, рельєф дна, конфігурація берегової лінії До антропогенних джерел в першу чергу відносяться: крупно-масштабне морське будівництво, зведення дамб, хвилерізів; днопоглиблювальні роботи; морські розробки і видобуток піску; значні зміни в тепловому режимі (наприклад скидання теплих вод підприємств енергетичного сектору), тощо.

2.7.1 Просторова характеристика гідрографічних змін

На рисунку 7.1 представлена схема розташування районів в ПЗЧМ, де відбуваються значні зміні гідрофізичних умов під впливом абіотичних та біотичних факторів. Взагалі вся акваторія ПнЗЧЧМ є областю значних змін основних гідрологічних параметрів морського середовища. Сезонні коливання температури води верхнього шару навіть в центральній її частині досягають 20ºС. Мінливість поля солоності відбувається круглий рік в межах мезагалиних вод (5psu – 20psu) і визначається інтенсивністю процесів перемішування річкових і морських вод, особливо загострюється в періоди паводків. Швидкість і напрям поверхневих течій, а отже напрямок міграції фіто і зоопланктону, в цілому залежить від

мінливості швидкості і напрямку приводного вітру. Так само від вітру залежить розвиток апвелінгів та інтенсивність вітрового хвилювання, яке викликає у берега прибережні течії . Тому аналіз вітрового режиму є невід'ємна частина комплексного аналізу мінливості гідрофізичних параметрів морського середовища. За останні роки спостерігається загальне зниження динаміки вітрових процесів над СЗЧЧМ зменшилась кількість штормових вітрів, зменшилась середня швидкість переносу приземних повітряних мас.

В результаті чого скоротилося кількість значимих апвелінгів і зменшилася частка хвиль з висотою більше 0.5 м.

На карті виділені середні кордони поширення гідрофронтів, розташованих в районах виходу річкових вод (див. рис. 2.1). По ізохаліне 17.5 psu, відзначена зимова та літня межа поширення шельфових вод, так само нанесені: ділянки з найбільшою ймовірністю виникнення придонної гіпоксії; зони схильні до дії апвелінгів; місця дампінгу і вторинного замулення; типи берегів; умовно позначена область існування Севастопольських вихорів.

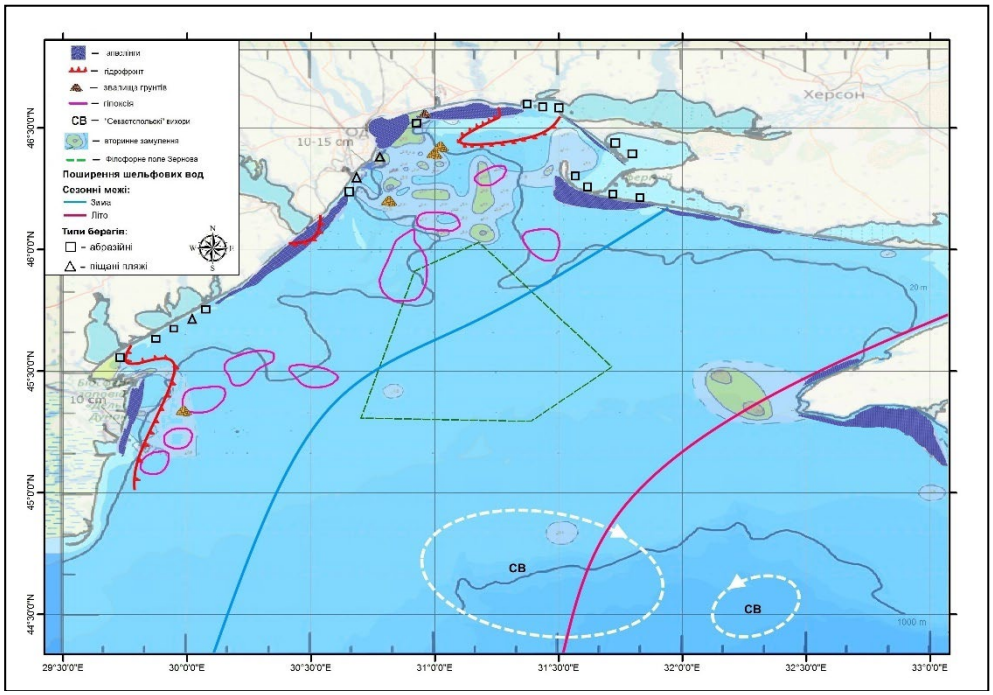


Рисунок 2.1. – Схема розташування районів ПЗЧМ, схильних до постійних змін гідрофізичних характеристик морського середовища.

Наступним кроком стратегії розвитку моніторингу гідрофізичних умов повинно бути складання карт людської діяльності і використання моделей необхідних для оцінки змін в стані і протяжності районів, що зазнають постійних змін включати зміни течій, апвелінгів, хвиль, батиметрії, солоності, температури та інше. Моделі повинні постійно підтримуватися і перевірятися за допомогою даних моніторингу «in situ».

2.7.2 Вплив довготривалих гідрографічних змін

Зміни гідрофізичній структури Чорного моря відмічені за останні десятиліття безпосередньо пов'язані з глобальними кліматичними змінами, що відбуваються в атмосфері Землі. Перш за все це помітне зростання температури води верхнього діяльного шару моря, як в прибережних районах так і на глибоководних ділянках.

Норма температури морської води за даними ГМС Одеса-Порт за 1981-2010 рр. дорівнює 11,4 ºС. (CW 6) На рисунку 2.2 показані аномалії середньорічних температур, обчислені щодо зазначеної норми, за цей період і за наступні 9 років.

За останні 20 років (за винятком 2003 року) спостерігалися тільки додатні аномалії.

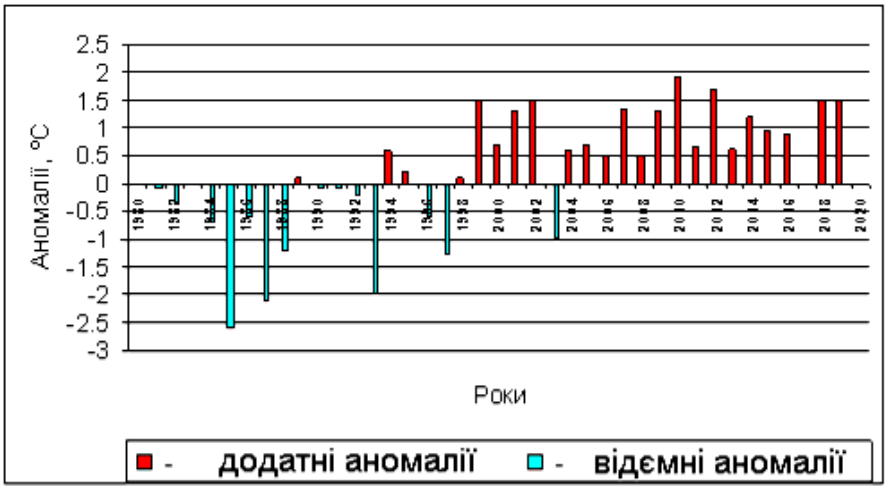


Рисунок 2.2 – Аномалії середньорічних температур морської води за даними ГМС Одеса-порт щодо норми за 1981-2010 рр., 11,4 ºС.

Процеси потепління вплинули на більш ранній перехід температури морської води через, значиму для гідробіологічних процесів, позначку 10 ºС., також на зменшення тривалості льодового періоду (рис.2.3.).

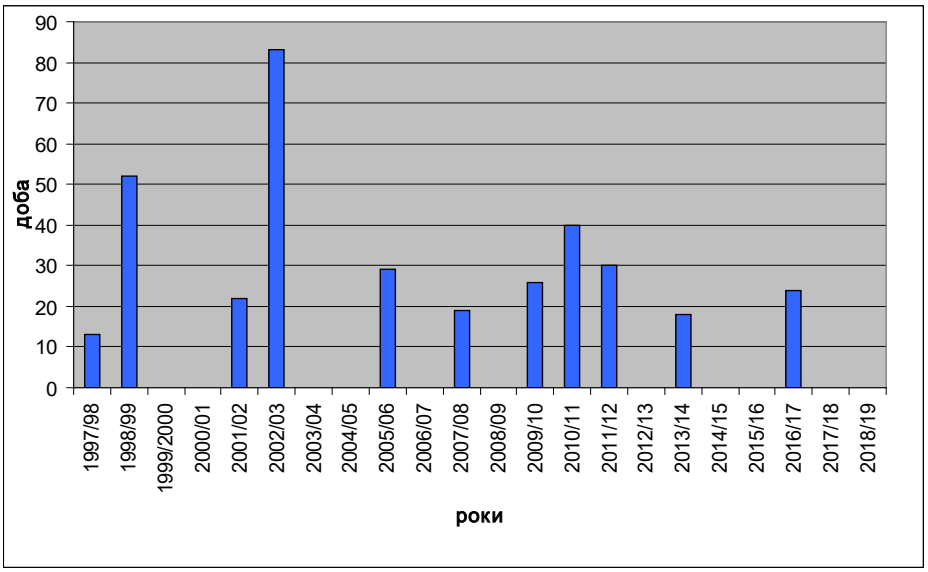


Рисунок 2.3 – Тривалість льодового періоду в Одесі.

В таблицях 2.21, 2.22 та 2.23 відповідно показані: середньомісячні значення температури морської води водних масивів та середньомісячні значення солоності морської води водних масивів української частини прибережної зони Чорного та Азовського морів; середні значення прозорості води по сезонах і по районам.

Таблиця 2.21 – Середньомісячні значення температури морської води водних масивів української частини прибережної зони Чорного та Азовського морів

Район	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
TW5	3,5	3,5	4,5	4,5	15,5	20	22,5	23	20	15	10,5	7
CW1	4,5	4	5,5	9	15,5	20	23	23,5	20,5	16,5	11,5	8,5
	5,5	4,5	5,5	5,5	7	8	9,5	12,5	14,5	14,5	11,5	8,5
CW2	2,5	2,5	4	8	15,5	20	22,5	22,5	19,5	14,5	10	6,5
CW3	2,5	2,5	3,5	7,5	15,5	20	22	22,5	19,5	14,5	10	6,5
CW4	2,5	2,5	3,5	7,5	15,5	20	21,5	22	19	14,5	10	6,5
CW5	2,5	1,5	3	7,5	15,5	20	21,5	21,5	19	14	10	6,5
CW6	2,5	1,5	2,5	7,5	15	19	21	22	18,5	14	9,5	6
CW7	2,5	1,5	2,5	7,5	15	20	21,5	21,5	19	14	9,5	6
CW8	3	2	3	8	15	20	22	22	19,5	14,5	9,5	6
CW9	3,5	2	3,5	8,5	15	19,5	22,5	22	19,5	15,5	10	6,5
CW10	3,5	2	4	9	15	19,5	22,5	22,5	19,5	15	10,5	7
CW11	3,5	2,5	4	9	15	19,5	22,5	22,5	19,5	15	10,5	7
CW12	5	4	5	9	15	19,5	22,5	22,5	20	15,5	11,5	8,5
CW13	5,5	5,5	5,5	9,3	14,5	19	22	22,5	20	16,5	12,5	9,5
CW14	6,5	6,5	6,5	9,3	14,5	19	22	22,5	20	16,5	12,5	9,5
CW15	7	6,5	7	9,3	14,5	19	21,5	23	20,5	17	13	10,5
CW16	7,5	7	7,2	9,3	14,5	19	21,5	23	20,5	17	13,5	10,5
CW17	8	7,5	7,2	9,3	14,5	19	22	23	20,5	17	13	10
CW18	7,5	7	7	9	14,5	19	22,5	23	20,5	16,5	13	10,5
CW19	7	7	6,5	9,3	14,5	19	22	23	20,5	17	12,5	10,5
CW20	7	7	6,5	9,5	14,5	19	22	23	20,5	17,5	12,5	11
CW21	7,5	7,5	7	9,5	14,5	19,5	22,8	23	21	17	13	11,5
CW22				7,5	15	19,5	23,7	24,6	20,2	15,2	10,5	
CW23				7,5	15	19,5	23,7	24,6	20,2	15,2	10,5	
CW24				8,5	16	21	23,9	24,8	20,4	15,2	10,5	

Район	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
CW25				8	16	21	23,9	24,8	20,4	15	10	
CW26				9,5	16	21,5	23,7	24	19,8	13	7,5	
CW27				9,5	17	22	23,7	23,6	19,6	12,5	7,5	
CW28				9	16	21,5	23,7	24,2	19,6	12,6	7,5	
CW29				10	17,5	21,5	23	24	19,4	12,8	6,5	
CW30				9,5	17,5	21,5	24,3	23,8	18,6	12	5,5	
CW31				9,5	17,5	21,5	24,3	23,8	18,6	12	5,5	
CW32				9,8	17,5	21	24,3	23,6	18,4	12	5	

Таблиця 2.22 – Середньомісячні значення солоності морської води водних масивів української частини прибережної зони Чорного та Азовського морів

Район	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
TW5	13,8	15	12,2	12,2	10,2	10,2	12,6	13,6	14,4	13,8	14,2	13,8
CW1	15,6	16,2	15,6	14	12,6	11,8	13,8	14,6	15,4	15,2	15,8	14,6
	15,6	15,6	16	15,6	17,6	17,7	17,6	17,6	17,5	17,3	17,6	17,3
CW2	14,8	15,2	12,8	12,8	10,8	12,6	12,8	13,4	13,8	14,4	14,2	14,2
CW3	15,4	16	15	14,2	12,4	13,4	14	14,6	15,4	15,4	15	15,8
CW4	16	16,2	15,4	13,8	13,6	14,8	14,2	15,6	15,8	15,4	15,2	16
CW5	16	15,8	15,6	14,2	12,8	13,8	14,2	14,6	15	15	14,8	15,4
CW6	16	15,6	14	12,8	11,6	11,6	12,4	14,6	14,6	14	13,6	15,2
CW7	16,4	16,4	14	12,2	13,2	12	12	13,6	13	12	12,6	15
CW8	16,8	16,8	15	14,2	14,8	14	14	15	15	15,2	15	16
CW9	17,2	17,2	16,8	16	16,2	15,8	16	15,8	16,4	16,4	16,6	16,4
CW10	17,4	17,4	17,4	16,4	17,6	17,4	16,8	16,8	16,8	16,6	16,8	17,2
CW11	17,4	17,4	17,4	16,4	17,6	17,4	16,8	16,8	16,8	16,6	16,8	17,2
CW12	17,8	17,8	17,8	17,6	17,8	17,6	17,4	17,2	17,2	17,2	17,6	17,8
CW13	17,8	18	18	17,8	18	17,8	17,6	17,4	17,6	17,6	17,8	17,8
CW14	17,8	18	18	17,8	18	17,8	17,6	17,6	17,8	17,8	17,8	18
CW15	18	18	18	17,8	17,8	17,8	17,8	17,6	17,8	17,8	18	18
CW16	18	18	18	18	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	18	18,1	18
CW17	18	18	18	17,8	17,8	17,8	17,8	17,6	17,8	17,8	18,1	18
CW18	18	18	18	17,8	18	17,8	17,8	17,8	17,8	18	18	18
CW19	17,8	18	17,8	17,6	17,8	17,6	17,6	17,6	17,8	17,8	17,8	18

Район	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
CW20	17,8	17,8	17,8	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,6	17,8	17,8	17,8
CW21	17,8	17,8	17,8	17,4	17,4	17,4	17,2	17,4	17,6	17,8	17,8	17,8
CW22	17,8	17,8	17,6	17,2	17,2	17,2	17	17,4	17,4	17,8	17,6	17,8
CW23				12,5	12,5	12	12	12	11,75	13	13	
CW24				12	12	11,5	12	11,5	11,5	12,5	12	
CW25				11,5	12	11	12	11	11,5	12	12	
CW26				11,75	12	11,5	11,75	11,5	11,75	12	12	
CW27				12	11,5	11,5	11,75	11,5	12	12	13	
CW28				11,5	11,5	11	11,75	11,5	11,5	12	11,5	
CW29				11	10	10,5	11,25	11,5	11,5	11	11	
CW30				10	9	9,5	10	10,5	10	9,5	10	
CW31				9	7,5	7,5	8,5	8,5	8,5	8	8,5	
CW32				7	6	6	6	6	6	6	6	

Таблиця 2.23 – Середні значення прозорості води (м) по сезонах і по районам

Район	Зима	Весна	Літо	Осінь	Рік
ShW 1	5,4	5,0	6,6	7,0	6,0
ShW 2	7,0	5,4	6,8	7,3	6,6
ShW 3	5,0	5,0	5,0	5,7	5,2
ShW 4	9,6	8,1	9,3	9,8	9,2
ShW 5	9,6	8,1	9,3	9,8	9,2
ShW 6	9,6	8,1	9,3	9,8	9,2
ShW 7	12,2	13,3	11,6	13,5	12,7
ShW 8	9,3	11,5	10,2	9,4	10,1
ShW 9	10,9	12,6	11,5	13,0	12,0

На даний час в морських водах України не реалізуються масштабні будівельні проекти здатні істотно вплинути на зміну гідрофізичних параметрів. (За винятком будівництва моста через Керченську протоку). В цілому, екологічний стан морського середовища по Дескриптору 7, згідно MSFD, можна оцінити як «*добре*».

Основним завданням для робіт по D7 є спостереження за гідрофізичній ситуацією районів та готовність до проведення необхідних заходів у разі

виникнення антропогенного загрози, запобігання погіршенню стану оселищ, досягнення або підтримання сприятливого статусу збереження відповідних місць проживання видів згідно Директиви про середовища існування (Habitat), щоб забезпечити повний розгляд будь-яких впливів, включаючи кумулятивний вплив на найбільш придатних просторових масштабах, щоб зменшити ризик недосягнення ДЕС. а так само забезпечувати якісною інформацією для аналізу даних отриманих за іншими дескрипторами, поповнення бази даних екологічного моніторингу.

2.8 Дескриптор 8. Забруднюючі речовини

Критерії оцінки. До критеріальної основи зазначеного дескриптора належать наступні показники:

a) Концентрація забруднюючих речовин (далі - ЗР визначених постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 року № 758 «Про Порядок здійснення державного моніторингу вод» у частині моніторингу морських вод, а також наказом Мінприроди від 6 лютого 2017 р. № 45 «Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод»):
   - Концентрація ЗР, згаданих вище, виміряних у відповідному середовищі (наприклад, в воді, донних відкладах і біоті) таким чином, що забезпечує сумісність з оцінками відповідно до вимог Водної рамкової директиви ЄС;

b) Вплив забруднюючих речовин:
   - Рівні впливу забруднення на компоненти екосистем, включаючи урахування визначених біологічних процесів і таксономічних

груп, в рамках яких було встановлено причину негативного впливу та оцінено його наслідки;

– Виникнення джерел походження (де це можливо) та оцінка масштабів випадків високого забруднення моря (наприклад, плями від нафти і нафтопродуктів), оцінка їхнього впливу на біоту, що постраждала внаслідок забруднення.

Екологічний стан ділянок морського середовища оцінюється за такими забруднюючими речовинами як: токсичні метали (далі - ТМ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліароматичні вуглеводні (ПАВ), донні відкладення додатково оцінюються за вмістом фенолів. За показниками фітопланктону, зоопланктону та макрозообентосу він оцінюється за індикаторами зазначеними в описі Дескриптора 1.

Для базової оцінки були використані дані отримані протягом 2012 - 2017 рр. Для оцінки екологічного стану використовується коефіцієнт забруднення (далі - Кз), який відображає концентрацію всіх забруднюючих речовин одного типу в окремий проміжок часу в заданій ділянці моря. Цей коефіцієнт розраховується як сума відношень концентрації кожної забруднюючої сполуки до її гранично допустимої концентрації (ГДК), відповідно до Директиви ЄС 2013/39/ЄС (MAC-EQS) або ГДК, відповідно до законодавства України, і віднесена до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу. Точність відображення екологічного стану морського водного масиву за допомогою Кз залежить від кількості станцій моніторингу в досліджуваній ділянці моря та кількості спостережень за визначений проміжок часу (див. табл. 2.24).

Таблиця 2.24 - Шкали Кз для вмісту ЗР в морській воді, донних відкладах, а також для органічних забруднюючих речовин у морській воді

Середовище або типи забруднення	**Коефіцієнт забруднення**				
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Поганий**
ЗР в морській воді	<0,5	0,5-1,0	1,0-2,5	2,5-5,0	>5

ТМ в донних відкладах	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,25	1,25-2,5	>2,5
Органічні ЗР речовини	<0,2	0,2-1,0	1,0-5,0	5,0-25,0	>25,0

Для оцінки екологічного стану морського водного масиву (МВМ) розглядаються Кз для кожної з окремих груп забруднюючих речовин (таких як ПАВ, ХОП, ПХБ, ТМ). Екологічний статус МВМ визначається за найгіршим показником Кз для будь якої з оцінених груп.

В кожній групі забруднюючих речовин, що оцінюються, окремо визначається Кз для кожної забруднюючої речовини, яка є складовою групи, це дає можливість виявити можливі джерела забруднення.

Загальна оцінка якості морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ представлена в таблиці 2.25.

Таблиця 2.25 - Загальна оцінка якості морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ

Район	**Екологічний стан оцінка за MAC-EQS**			**Екологічний стан оцінка за ЕН**	
	поверхневий шар води	**придонний шар води**	**забруднююча сполука, екологічний стан по Кз**	**Донні відкладення**	**забруднююча сполука, екологічний стан по Кз**
CW1 (о. Зміїний)	задовільний	поганий	Кз гептахлором – дуже погано, Кз Ar-1260 – задовільно	задовільний	Кз ∑ДДТ, β-HCH, ліндану, Ar-1254, флуорантену – задовільно
TW5 (дельта ріки Дунай)	добрий	Відмінний	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз ∑ДДТ, ліндану –задовільно
Дунайський	задовільний	задовільний	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз ∑ДДТ, ліндану, флуорантену – задовільно
CW2 (Тузловські лимани)	дуже поганий	критичний	Кз ртуттю, ДДТ, Ar-1254 – задовільно, Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз ∑ДДТ, β-HCH, ліндану, Ar-1254, Ar-1260 – задовільно
CW3 (Будацький лиман)	поганий	поганий	Кз гептахлором – критично	добрий	ХОП та ПХБ не досліджувались
CW4 (Дністровська затока)	критичний	дуже поганий	Кз гептахлором – критично, Кз Ar-1254 – погано, Кз ДДТ, ∑ДДТ – задовільно	задовільний	Кз ∑ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Ar-1254, Ar-1260 – задовільно
CW5 (від Дністровської до Одеської затоки)	задовільний	добрий	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз ∑ДДТ, Ar-1254 – задовільно
Дністровський	поганий	добрий	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз ∑ДДТ, β-HCH, ліндану, флуорантену, індено(1,2,3cd)пірену – задовільно
CW6 (Одеська затока)	поганий	критичний	Кз гептахлором – критично, Кз кадмієм – задовільно	задовільний	Кз ∑ДДТ, флуорантену – погано, Кз ліндану, Ar-1254, Ar-1260, фенантрену – задовільно

CW7 (від Одеської затоки до тендровської затоки)	задовільний		Кз гептахлором – дуже погано	поганий	Кз ∑ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Ar-1254 – погано, Кз міді, Ar-1260 –задовільно
CW9 (Кінбурська коса)	задовільний	поганий	Кз гептахлором – критично	поганий	Кз ∑ДДТ, Ar-1260 – погано, Кз ліндану –задовільно
Дніпро –Бузький	дуже поганий	Відмінний	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз нікелю, ∑ДДТ, ліндану – задовільно
Район змішування	поганий	дуже поганий	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз ∑ДДТ, гексахлорбензолу –задовільно, Кз ліндану – погано
Центральний район	критичний	Відмінний	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз ∑ДДТ, β-НСН, ліндану, нафталіну, флуорантену – задовільно
Західна глибоководна частина	поганий		Кз ДДТ, ∑ДДТ, ∑НСН, ∑циклодієнових – задовільно, Кз Ar-1254 – погано		

2.9 Дескриптор 9. Забрудненість риби та морепродуктів

Критерії оцінки. Екологічний стан районів морського середовища оцінюється за такими забруднюючими речовинами як: токсичні метали (ТМ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліароматичні вуглеводні (ПАВ). Для базової оцінки використані дані, що отримані за проміжок часу з 2012 року по 2017 рік. Для оцінки використовувались середні значення концентрацій забруднюючих речовин, а також коефіцієнт забруднення (Кз). Кз відображає концентрацію забруднюючої речовини в окремий проміжок часу в біологічному об'єкті. Цей коефіцієнт розраховується як сума відношень концентрації кожної ЗР до її гранично допустимої концентрації, що віднесена до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу.

Гранично допустимі концентрації забруднювачів взяті з Директиви 2013/39 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 12 серпня 2013 року та з Регламенту Комісії (ЄС) № 1881/2006 від 19 грудня 2006 року, що встановлює максимальні рівні для деяких забруднювачів у харчових продуктах.

Оцінка Екологічного стану біологічних об'єктів за допомогою Кз відображена в таблиці 2.26.

Таблиця 2.26 – Оцінка Екологічного стану біологічних об'єктів по показнику Кз

Тип забруднення	**Коефіцієнт забруднення**				
	Відмінний	**Добрий**	**Задовільний**	**Посередній**	**Поганий**
Важкі метали	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,25	1,25-2,5	>2,5
Органічні сполуки	<0,2	0,2-1,0	1,0-5,0	5,0-25,0	>25,0

2.10 Дескриптор 10. Сміття

Сміття – відходи, що потрапляють в морське середовище з суші та в результаті морегосподарської діяльності людини. Найбільш небезпечними відходами є пластмасові відходи, оскільки більшість з них нерозчинні і не розкладаються в морському середовищі.

Критерії оцінки

10.1 Характеристики сміття в морському і прибережному середовищі.

10.1.1. Тенденції щодо кількості сміття, вимитого на берег і / або відкладеного на берегових лініях, включаючи аналіз його складу, просторового розподілу та, де це можливо, джерела.

10.1.2. Тенденції щодо кількості сміття в товщі води (в тому числі плаваючого на поверхні) і відкладеного на дні моря, включаючи аналіз його складу, просторового розподілу та, де це можливо, джерела.

10.1.3. Тенденції щодо кількості, розподілу і, де можливо, складу мікрочастинок (зокрема, мікропластику).

10.2 Вплив сміття на морську флору і фауну.

10.2.1. Тенденції щодо кількості та складу сміття, що надходить в організм морських тварин (наприклад, аналіз шлунку).

Морське сміття оцінено за наступними показниками:

- пляжне сміття > 2,5 см, яке прибило до берега або накопичене на береговій лінії), аналіз його складу, кількості та просторового розподілу та, де це можливо, джерело (10.1.1).
- сміття > 2,5 см, яке плаває на поверхні, аналіз його складу, просторовий розподіл і, де це можливо, джерело (10.1.2).

2.10.1 Сміття, що прибило до берега або накопичене на пляжі

Моніторинг морського сміття вздовж українського узбережжя проводився відповідно до ЄС MSFD TG10 «Керівництво з моніторингу морського сміття в європейських морях» (2013 р.) (що включає керівні принципи моніторингу, протоколи та методології). Пляжі обрані з урахуванням рекомендацій «Керівництва». Серед критеріїв вибору ділянок моніторингу є відкритість узбережжя (відсутність хвилерізів, траверсів, причалів), таким чином морське сміття не екранується антропогенними структурами. Згідно Керівництва визначається кількість пляжного сміття > 2,5 см за категоріями, кількості предметів і вазі на 100 метрів (м) берегової лінії. Для моніторингу використовувався додаток «Marine LitterWatch», розроблений Європейською агенцією довкілля. Додаток включає перелік різних категорій сміття (пластик, гума, текстиль, папір/картон, деревина, метал, скло/кераміка, інше).

Україна в свою чергу розробила та затвердила Постанову «Про затвердження Порядку державного моніторингу вод», яка в тому числі включає показники та періодичність моніторингу морського сміття (Постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 №758).

Моніторинг морського макросміття на прибережній лінії охоплює 3 незахищені пляжі вздовж українського узбережжя Чорного з них - 1 пляж розташований у місті Одеса - муніципальний пляж Чорноморка, інші 2 важкодоступні пляжі в Одеській області. Перший розташований на косі, яка відділяє Шаболацький (Будацький) лиман, розташований в 18 км від міста Білгород-Дністровський, від Чорного моря, другий - на території Кароліно-Бугазу – чорноморського курорту, який знаходиться в 60 км на північний захід від Одеси, на початку піщаної коси, що відокремлює Чорне море від Дністровського лиману.

Так, на пляжі «Чорноморка» було зібрано близько 11 кг різних видів сміття. Найбільш поширеною категорією стали, як завжди, недопалки – 1911 од., інших видів пластику знайдено – 902 од., другу позицію по кількості зайняв папір – 213 од., а третю – метал (100 од.).

2.10.2 Сміття, що плаває на поверхні моря

Методикою визначається кількість плаваючого сміття розміром > 2,5 см в поверхневому шарі водної товщі за кількістю предметів кожної категорії на квадратний кілометр (км^2). Для моніторингу плаваючого морського сміття та річкового сміття) використовується додаток JRC для моніторингу сміття (додаток), розроблений в рамках проекту RIMMEL.

Україною моніторинг плаваючого морського сміття було розпочато в 2016 році в межах проекту EMBLAS. Оскільки моніторинг плаваючого морського макросміття базується на візуальних спостереженнях з борту судна частота моніторингу залежить від наявності ресурсів та фінансування. Додаток JRC Floating Litter Monitoring Application, являє собою спеціалізований загальний інструмент для документування в реальному часі даних про плаваюче макросміття, отриманих під час сеансів візуального спостереження та полегшує запис таких метаданих, як позиції, інформація про трансекти, швидкість судна, погодні умови тощо. Додаток розроблений для планшетних комп'ютерів з операційною системою Android. Деталі про предмети та розмір зразка сміття реєструються разом із GPS-положенням та часом у файлах даних.

За результатами спостережень було виявлено, що концентрації плаваючого сміття в Чорному морі сильно варіювалися в деяких районах і спостерігалися дуже високі концентрації. За даними болгарських науковців у північно-західному Причорномор'ї концентрація коливалася від 30 одиниць / км² до 136

одиниць / км² , середня концентрація на всіх трансектах становить 90,5 одиниць/ км².

Середня концентрація морського сміття у західній частині Чорного моря в 2016-2017 становила 23,0 предметів/км². В порівнянні - в східній частині моря, концентрація сміття значно вища й становить 138,6 предметів/км². Щільність сміття на трансекті Одеса-Батумі варіювалась від 0 предметів/км² до 810,2 предметів/км². Середня щільність сміття становила 90,5 предметів/км². Це добре відповідає попереднім дослідженням.

За даними спостережень на трансекті Одеса-Батумі на першому місті по кількості були предмети з пластику розмірних категорій 2,5-5 см – 98; 5-10 см – 61; 10-20 см – 49; 20-30 см – 21; 30-50 см – 4; > 50 см - 7 предметів/км². Загальна кількість предметів з пластику становила 240 на км². На другому місті - предмети з пінопласту - 81 предмет/км², уламки пластику на третій позиції - 62 предмети/км².

На зворотному шляху Батумі-Одеса дані були схожими: 2,5-5 см – 203; 5-10 см – 59; 10-20 см – 64; 20-30 см – 26; 30-50 см- 7; > 50 см - 8 предметів/км². Загальна кількість - 367 предметів/км². На другій позиції предмети з пінопласту - 77 предметів/км², уламки пластику на третій позиції - 71 предмет/км².

Моніторинг морського сміття показав дуже високу мінливість серед районів моря, а також дуже високу максимальну концентрація плаваючого сміття. Нерівність розподілу плаваючого сміття на поверхні моря може бути пов'язана з джерелами сміття в морі і вимагає подальших спостережень та аналізів. Морське сміття, зокрема пластикове, є у всіх районах Чорного моря. Концентрації на поверхні моря дуже мінливі.

Моніторинг морського сміття досі не охоплюють жодної достатньої площі, щоб зробити правильні висновки про його розподіл. Однак підтвердження попередніх результатів та досягнення нових даних дозволяє оцінити загальної щільності, а іноді реєструють деякі плями сміття в морі і таким чином роблять пропозиції щодо його джерел.

За результатами спостережень слід зробити невтішний висновок: слід зазначити тенденцію переважання малих розмірних категорій різного виду морського сміття. Ці дрібні фрагменти мають більше шансів бути поглиненими великими рибами, птахами, ссавцями, що мешкають в Чорному морі.

Оскільки з морським сміттям досягти референтних умов неможливо (особливо для сміття в товщі води, зануреного на дно моря і мікросміття), необхідно вживати заходів щодо зменшення надходження його у водойми. ГЕС для морського сміття: властивості і кількості морського сміття такі, щоб не завдати шкоди прибережному і морському середовищу. Порогові значення ГЕС для України не визначені.

Екологічні цілі, пов'язані із джерелами надходження сміття та наслідками впливу на них:

Ціль 1: Зниження тенденції в кількості морського сміття, вимитого на берег та / або винесеного на узбережжі.

Ціль 2: Зменшується тенденція в кількості морського сміття, що плаває на поверхні води, у товщі води і осаджується на морське дно.

2.11 Дескриптор 11. Підводний шум

Критерії оцінки. Екологічний стан районів морського середовища по Дескриптору 11 оцінюється за такими показниками як:

11.1 Імпульсні звуки з низькою і середньою частотою;

11.2 Безперервний низькочастотний звук (сторонній шум).

Основні джерела шуму: шум від суден; шум при проведенні сейсморозвідувальних робіт з використанням пневматичних гармат, шум, що виникає при бурінні і видобутку морських корисних копалин в тому числі нафти і газу; шум від діяльності військово-морського флоту (вибухи, сонари низько- і

средньо-частотної дії); шум при будівництві, забиванні паль (імпульсний) і проведенні днопоглиблювальних робіт.

3 ПРОГРАМА ЕКСПЕДИЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕРЖАВНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ МОРІВ УКРАЇНИ

Метою морського екологічного моніторингу є оцінка стану морської екосистеми за 11 дескрипторами на базі наукової та фактологічної інформації для підготовки та контролю успішності виконання Програми заходів, направлених на досягнення екологічних цілей протягом терміну дії Програми та ступені наближення до ДЕС.

Зазначена мета реалізується шляхом спостережень і наукового аналізу даних про стан довкілля та про джерела і фактори впливу на нього.

Відповідно цим завданням Програми і директив ЄС випливає, що до об’єктів досліджень робочого екологічного моніторингу відносяться:

- абіотичні і біотичні компоненти морського довкілля у межах ВЕЗ;
- джерела забруднення (ДЗ) морського середовища: *антропогенні*: берегові точкові ДЗ (організовані стоки зворотних (стічних, скидних, дренажних) вод), морські точкові ДЗ (порти, зони дампінгу ґрунтів, нафтогазовидобувні бурові свердловини, тощо); *природні:* річковий стік у море; атмосферний стік на морську поверхню;
- кліматичні фактори впливу на стан морського середовища.

Об’єктом Програми є морська екосистема в межах акваторії, що включає внутрішні морські води, територіальне море та ВЕЗ. 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.

Виконання моніторингу стану морських екосистем покладено на Мінприроди, а безпосереднім виконавцем Програми є УкрНЦЕМ, на який також

покладено виконання функцій базової наукової установи Мінприроди України у сфері морського екологічного моніторингу.

Відповідно до MSFD кожна країна зобов'язана розробити Морську стратегію за єдиною схемою, що містить наступні етапи:

а) *розробка*:
   - базова оцінка, яка включає оцінку наявного екологічного стану морських екосистем та оцінку антропогенного впливу;
   - визначення ДЕС цих вод;
   - встановлення низки екологічних цілей та відповідних показників;
   - розробка та здійснення програми моніторингу для постійної оцінки та періодичного оновлення завдань;

б) *програми заходів*:
   - розробка програми заходів, призначеної для досягнення або підтримки ДЕС;
   - запровадження програми.

Для кожного морського регіону або підрегіону держави-члени здійснюють базову оцінку своїх морських вод, яка має враховувати за наявності існуючі дані та повинна включати такі пункти:

a) аналіз суттєвих особливостей і характеристик та наявного екологічного стану цих вод;
b) аналіз основних видів джерел та наслідків впливу, включаючи антропогенну діяльність, що впливає на екологічний стан цих вод, який:
   - базується на вказівному переліку елементів, встановлених у MSFD, а також охоплює якісні та кількісні елементи різних видів впливу, а також помітні тенденції;
   - охоплює головні накопичувальні і синергетичні види впливу;
   - бере до уваги відповідні оцінки, розроблені відповідно до існуючого законодавства;

c) економічний та соціальний аналіз використання цих вод та вартість, що виражає пошкодження морського середовища.

При підготовці оцінки необхідно забезпечити наступне:

a) використання уніфікованих методів оцінки для всього чорноморського регіону;
b) урахування транскордонних впливів.

Посилаючись на базову оцінку країни визначають для морських вод сукупність характеристик, що відповідають ДЕС, базуючись на дескрипторах якості.

Також країни повинні враховувати види джерел та наслідків впливу внаслідок людської діяльності, що здійснюються у морському регіоні.

На основі базової оцінки країни розробляють і застосовують програми моніторингу для постійної оцінки екологічного стану своїх морських вод, базуючись на вказівних в MSFD переліках елементів [7].

Відповідно до Порядку в залежності від цілей та завдань державного моніторингу вод встановлюються такі процедури для прибережного моніторингу:

– процедура діагностичного моніторингу;
– процедура операційного моніторингу;
– процедура дослідницького моніторингу;
– процедура моніторингу морських вод.

Відповідно до Порядку моніторинг морських вод здійснюється для територіального моря та ВЕЗ з метою:

– визначення екологічного стану морських вод;
– встановлення преференційних умов для морських вод;
– оцінки прогресу в досягненні встановлених екологічних цілей;
– оцінки тенденцій довгострокових природних та антропогенних змін стану морських вод.

Програма експедиційних досліджень в рамках здійснення державного екологічного моніторингу морів України складається з трьох підпрограм:

1) Комплексна програма експедиційних досліджень для оцінки стану морського середовища та біорізноманіття;
2) Програма експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів;
3) Програма досліджень за сміттям.

3.1 Комплексна програма експедиційних досліджень

Комплексна програма експедиційних досліджень об’єднує завдання наступних підпрограм моніторингу:

1. *Біорізноманіття - оселища водної товщі*

Підпрограма моніторингу D 1,4 Оселища водної товщі направлена на моніторинг чотирьох основних груп оселищ по показниках відповідно до MSFD (ст.8).

Програма моніторингу орієнтована на наступні угруповання водної товщі:

- фітопланктон – забезпечує моніторинг наступних параметрів: видовий склад, чисельність (кл/л) та біомаса (мг/м^3);
- зоопланктон – забезпечує моніторинг наступних параметрів: видовий склад, чисельність (екз./м^3) та біомаса (мг/м^3).

Програма розглядає як біологічні угруповання, так і пов'язані з ними абіотичні характеристики (фізико-хімічні та гідробіологічні).

Ця програма зосереджується не тільки на параметрах, що характеризують стан та вплив, але й надаватиме інформацію про види людської діяльності (рушійні сили), що здійснюють навантаження на пелагічні оселища, такі як туризм, урбанізація, сільське господарство тощо. Програма надає дані щодо

наступних дескрипторів програм моніторингу: D1 – біорізноманіття, D2 – види-вселенці, D4 – харчові ланцюги, D5 – евтрофікація. Окрім допоміжних вимірювань в рамках цієї програми, дескрипторами програм моніторингу D5 – евтрофікація, D7 – гідрографічні зміни, D8 – забруднюючі речовини, будуть надані дані про фізичні та хімічні зміни.

2. *Біорізноманіття – оселища морського дна*

Підпрограма моніторингу оселищ морського дна направлена на оцінку стану переважаючих типів оселищ, визначених MSFD, і відповідних спеціальних типів оселищ, перерахованих в Додатку I до Habitats.

Макрофітобентос – макроводорості та морські трави; програма передбачає моніторинг в евфотичній зоні протягом вегетаційного періоду наступних параметрів: видовий склад, чисельність тільки для крупних видів, наприклад види роду *Cystoseira* (екз.·м^2), проективне покриття донної поверхні (або субстрату) фітобентосом (%), біомаса заростей на станції (кг/м^2), середня біомаса на станції (кг/м^2), з урахуванням % проективного покриття, *частота зустрічальності* (трапляння) (%). Індекси екологічної оцінки (EEI), обчислені за морфо-функціональними показниками макрофітів: екологічна активність трьох домінантів (S/W_{3Dp}, м^2·кг$^{-1}$), середня екологічна активність видів (S/W_x, м^2·кг$^{-1}$), індекс поверхні фітоценозу (SI_{ph}).

Макрозообентос – забезпечує спостереження в прибережній і шельфовій зонах наступних параметрів: види, присутні у вигляді числа (екз./м^2), біомаса (г/м^2), розмірний склад і індекси: індекс Шеннона-Вінера (H), показник (S), AMBI, M-AMBI. В рамках цієї програми були розглянуті як абіотичні, так і біотичні особливості (батиметрія, структура і склад морських відкладень і т. д.) і пов'язане з ними біологічне співтовариство, що охоплює обидва елементи разом в рамках терміну «біотоп», а також деякі хімічні характеристики, включаючи поживні речовини складу, концентрація кисню і т. д.).

Програма надає дані для програм моніторингу по D2 – немісцеві види, D3 – промислова риба і молюски, D4 – морські харчові мережі. На додаток до

пов'язаних заходів у рамках існуючої програми дані про фізичні і хімічні зміни будуть надані програмами моніторингу в D5 – евтрофікація, D7 – гідрографічні зміни, D8 – забруднення, D10 – морське сміття.

3. *Види-вселенці*

Підпрограма направлена на моніторинг вселенців по показниках відповідно до MSFD (ст.8).

Програма надає дані про вплив і стан на морські співтовариства немісцевих видів в ЧМ і їх поширенні в морських водах України.

Програма моніторингу орієнтована на наступні бентосні спільноти:

- пелагічні спільноти;
- придонні спільноти.

Програма надає інформацію про діяльність людини (рушійні сили), пов'язаної з інтродукцією немісцевих видів.

4. *Евтрофікація*

Підпрограма направлена на оцінку наслідків евтрофікації, процесу збагачення води біогенними речовинами, переважно сполуками азоту та фосфору, що призводить до: зростання первинної продукції і біомаси водоростей; зміни біотичного балансу; зменшення рівня якості води. Наслідки евтрофікації небажані, якщо вони істотно погіршують стан екосистем та порушують стале надання екосистемних послуг. Ці зміни можуть відбуватися через природні процеси або, в останні десятиліття, через антропогенний вплив. ЧМ є особливо вразливим до негативних наслідків евтрофікації, оскільки воно є внутрішнім морем і має велику площу водозбору, і обмежений водообмін

Напрямки моніторингу:

а) *Джерела впливу:* біогенні речовини і збагачення органічними речовинами з точкових і дифузних джерел (WWTP – станції очищення стічних вод, річковий стік, сільські господарства, промислова діяльність, аквакультура, судноплавство).

b) Стан екосистем і наслідки впливу:

1) Розчинені біогенні речовини:

– *неорганічні:* кремній (Si), фосфор фосфатів(PO4 або DIP), амонійний азот (NH4), нітрати (NO3), нітрити (NO2), Сума неорганічних форм азоту є мінеральним азотом (DIN);
– *органічні:* органічні форми азоту (DON) і фосфору (DOP);
– *загальні:* загальний азот (TDN), загальний фосфор (TDP). Загальні форми являють собою вміст усіх (органічних і неорганічних форм). TDP = DIP+DOP; TDN = DIN+DON.

2) Прямі ефекти: Хлорофіл-а концентрація (мкг/м3); Біомаса фітопланктону (мг/м3); Індикаторні види фітопланктону (тис.кл/л, видовий склад); Макрофіти, в тому числі макроводорості і покритонасінні (в мілководних прибережних районах) біомаса і видовий склад.

3) Непрямий вплив: розчинений кисень; (поверхня моря і морське дно).

Підхід до моніторингу:

В програмі евтрофікації вимірюються концентрації біогенних речовин, прямі і непрямі наслідки збагачення біогенними речовинами (зокрема, параметри хлорофілу, планктону і кисню) в морських прибережних та шельфових водах, де, як правило виникають, проблеми пов’язані з евтрофікацією. Моніторинг в морських водах, як це визначено в MSFD, є предметом додаткового розгляду з метою надання інформації з навантаження і впливу від джерел, які знаходяться за межами України.

5. Гідрографічні зміни

Програма моніторингу для D7 – постійна зміна гідрографічних умов та їх вплив на стан морського середовища передбачає відстеження та реєстрацію будь-яких розробок, здатних впливати на зміну гідрофізичних характеристик (наприклад такі як: морські вітропарки, захисні берегові споруди, прибережне

будівництво, штучні острови, природні фактори). Реакція морського середовища на антропогенні зміни буде визначатись шляхом моніторингу змін стану гідрографічних умов. Метою програми також буде розрізнити антропогенні зміни і природно-кліматичну мінливість, щоб бути в змозі надати інформацію щодо рівня досяжності ДЕС. Для визначення зв'язку гідрофізичних параметрів між собою буде використовуватись статистичний аналіз, а також методи моделювання, оскільки данні оперативного моніторингу (наприклад, данні метеорологічні станції, температури поверхні моря та. ін.) доступніші ніж натур спостереження (моніторинг рейсів). Наступним кроком для розвитку моніторингу гідрофізичних умов передбачається використання показників D7 викладених в Рішенні Комісії 2010/477/ЕС (Zampoukas і ін. 2012):

- (7.1.1) Складання карт людської діяльності і подальше використання моделей необхідних для оцінки змін в стані і протяжності районів, що зазнають постійних змін. Це буде включати зміни течій, апвелінгів, хвиль, батиметрії, солоності, температури та інше. Моделі будуть відкалібровані і постійно підтримуватися і перевірятися за допомогою даних моніторингу «in situ».
- (7.2.1) Модель розвитку в просторі і часі оселищ, які постраждали від постійних змін, з використанням польових даних і перевірених даних моделі.
- (7.2.2) Зміни в моделі оселищ через змінені гідрографічні умови, з використанням польових даних та верифікованих даних моделі. Примітка: якщо 7.2.1 дає привід для занепокоєння, необхідно буде визначити зміни функції для різних оселищ шляхом інтерпретації змін, визначених у 7.2.1 з точки зору трофічного і життєвого циклу відповідної фауни.

Наступні гідрографічні параметри будуть розглянуті в програмі моніторингу по D7:

- топографія і батиметрія морського дна;

- просторово-часовий розподіл солоності та температури морської води;
- течії;
- апвелінги;
- хвилі;
- перемішування;
- каламутність;
- час перебування (в закритих бухтах);
- профілі pH, pCO2 або еквівалентна інформація, яка використовується для вимірювання морського підкислення;
- річковий стік;
- крижаний покрив;
- рівень

6. Забруднюючі речовини

Підпрограмою передбачається здійснення моніторингу органічних забруднюючих речовин (ЗР), токсичних металів в біоті, донних відкладеннях, завислих у воді речовинах та у воді. Очікується отримати оцінку впливу з боку наземних міських і промислових джерел забруднення. Підпрограму необхідно удосконалити, щоб мати можливість виконувати оцінку впливу наземних дифузних джерел забруднення, та забруднення морського середовища з атмосфери.

Перелік контрольних параметрів ЗР має бути отриманий з відповідних списків ЗР відповідно до WFD, EQSD і переліку ЗР, Додаток I Конвенції про захист ЧМ від забруднення (дивись «Інформаційні плани по Доброму екологічному стану (ДЕС)» та «Інформаційні плани по цілям»).

Виходячи з поставлених цілей при проведенні експедиційних досліджень вирішуються наступні наукові задачі:

- визначення просторової мінливості фізичних, хімічних і біологічних показників якості морського середовища Чорного і Азовського морів у водній товщі відповідно вимог MFSD і WFD, оцінка поточного

екологічного стану і можливого розвитку евтрофікації вод та районування акваторій за ступенем трофності;

- визначення стану забрудненості токсичними і небезпечними речовинами водного середовища, донних відкладів та біоти в імпактних, фонових та заповідних зонах Чорного і Азовського морів;
- визначення стану і просторової мінливості гідробіологічної спільноти (концентрації хлорофілу; склад, чисельність та біомаса фітопланктону; чисельність і видовий склад популяцій морських птахів і ссавців; склад, чисельність та біомаса мейо - і макрозообентосу; склад, чисельність та біомаса мікро- і макрофітобентосу; склад, чисельність, біомаса макро -, мезо -, і мікрозоопланктону, та іхтіопланктону) у різних районах Чорного і Азовського морів;
- визначення стану, чисельності та просторового розподілу чужорідних організмів в Чорному і Азовському морях;
- визначення якості морської води з використанням методу токсикологічного біотестування личинок мідій, а також з використанням гідробіологічних показників трофіки і сапробності;
- визначення просторової мінливості гідрологічної структури вод і умов турбулентного масо - і теплообміну;
- дослідження гранулометричного складу ґрунтів і оцінка якості донних відкладів, процесів реседиментації та ареалів їх розповсюдження;
- поповнення регіональної бази даних спостережень морського середовища згідно розроблених форматів для МЕМ ЧАМ.

Поставлені задачі будуть вирішуватися шляхом аналізу даних стандартних і спеціальних гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних і геоекологічних експедиційних спостережень.

3.1.1 Обсяг і види робіт

a) Гідрофізичні спостереження:

1) Гідрофізичні спостереження і роботи включають:

– вимірювання температури і солоності морської води на всіх станціях за допомогою зондуючих комплексів типу «Катран», IDROMAR та інших, з отриманням профілів розподілу температури і солоності води від поверхні до дна в шельфовій зоні і до глибин 500 м в глибоководних районах Чорного моря;
– вимірювання прозорості та кольору води за допомогою диска білого (ДБ) та шкали кольору (ШК) у світлий час доби при хвилюванні моря не більше 4 -х балів;
– відбір проб води на всіх станціях у поверхневому шарі води, в шарі термоклину, та в шельфовій мілководній зоні в придонному шарі, для визначення розчиненого кисню, pH, сірководню (за наявності) та інших гідрохімічних показників відповідно до категорії станції;
– відбір проб води 10 л батометром Ніскина з горизонтів 0 м, верхній шар над пікноклином, шар пікноклина, нижній шар під пікноклином, нижня межа фотичного шару і в шельфовій мілководній зоні в придонному шарі на станціях 1-ої категорії для гідробіологічних аналізів вмісту хлорофілу-а та фітопланктону;
– відбір проб води 10 л батометром Ніскина з поверхневого горизонту на станціях 1-ої категорії та додатково на реперних станціях та в районі газових родовищ (станції 26, 28, 62, 63, 96) з придонного шару для аналізу забруднюючих речовин.

b) Гідрохімічні дослідження:

1) Гідрохімічні дослідження включають стандартний комплекс спостережень, ранжируваних , залежно від їх складу за категоріями:

– станції 1-ої категорії - кисень, сірководень (за наявності), pH, амонійний азот, нітрити, нітрати, фосфати, кремній, загальний фосфор (Рзаг.), загальний азот (Nзаг.) на всіх стандартних горизонтах 0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500 м, зокрема нітритів і нітратів які визначаються в Чорному морі тільки в аеробному шарі, завислі речовини і біологічне споживання кисню ($БСК_5$) в поверхневому та придонному шарах і на всіх стандартних горизонтах на реперних станціях;
– станції 2-ої категорії - кисень, сірководень (за наявності), pH, на всіх стандартних горизонтах 0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 500 м, амонійний азот, нітрити, нітрати, фосфати, кремній, загальний фосфор (Рзаг.), загальний азот (Nзаг.), ($БСК_5$) в поверхневому та придонному шарах в шельфовій мілководній зоні і на горизонтах 0, 30, 100 м в глибоководній частині Чорного моря.

Список координат і категорії станцій представлені в Додатку А, табл. А.1.

с) Дослідження забруднення морського середовища:

1) Відбір проб води з горизонту 0 м на забруднюючі речовини (сума нафтових вуглеводнів (НВ), індивідуальні поліцикличні ароматичні вуглеводні (ПАВ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ), органічний вуглець (Сорг.), токсичні метали, небезпечні пріоритетні речовини) проводиться на станціях 1-ої категорії і додатково з придонного горизонту відбір проб води виконується на реперних станціях та в районі газових родовищ (станції 26, 28, 62, 63, 96).

Загальний обсяг проби води на забруднюючі речовини становить 10 л , в тому числі:

– 0,125 л - на важкі метали;
– 1,875 л - на С орг. і ПАВ;
– 3 л - на суму нафтових вуглеводнів;

– 5 л - на хлорорганічні сполуки.

Після відбору проби води розливаються в підготовлену в береговій лабораторії посуд. Проби води на токсичні метали консервують на судні для проведення подальшого аналізу в береговій лабораторії.

2) Відбір проб донних відкладів на забруднюючі речовини (сума НВ та індивідуальні ПАВ, хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ), феноли, органічний вуглець (Сорг.), токсичні метали, небезпечні пріоритетні речовини) проводиться на станціях 1-ої категорії.

Проба донних відкладів відбирається з верхнього 5 см шару і після відбору гомогенізується і ділиться дерев'яним шпателем на три частини:

– одна частина призначена для аналізу важких металів і упаковується в пластмасовий контейнер;
– друга частина призначена для визначення вмісту органічних забруднюючих речовин і упаковується в алюмінієву фольгу;
– третя частина донних відкладів призначена для визначення гранулометричного складу і упаковується в герметичний поліетиленовий пакет.

Маса донних відкладів для хімічних аналізів повинна становити не менше 100-200 г кінцевої фракції 63 мкм отриманої після просіювання в лабораторії. Упаковані проби зберігають у морозильній камері при температурі мінус 18-20°С.

На тих станціях, де в донних відкладеннях присутній макрозообентос (мідії), проводиться їх відбір за допомогою донного черпака «Океан-0,25» для подальшого аналізу вмісту забруднюючих речовин.

d) Гідробіологічні спостереження:

Гідробіологічні спостереження виконуються на станціях 1-го розряду у складі: мікробіологічний аналіз води та донних відкладів; хлорофілу-а (концентрація), фітопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), макро -,

мезо – і мікрозоопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), іхтеопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), мейо- і макрозообентос (видовий склад, чисельність, біомаса), мікро- і макрофітобентос (видовий склад, чисельність, біомаса).

До складу гідробіологічних робіт входять:

1) Відбір проб фітопланктону та хлорофілу:
   - Відбір проб води об'ємом 2 л на визначення фітопланктону і 3 л на визначення хлорофілу-а з горизонтів - 1м під поверхнею, верхній шар над пікноклином, шар пікноклину, нижній шар під пікноклином, нижня межа фотичного шару (яка визначається за даними вимірювань прозорості за диском Секкі) та придонний шар. В глибоководній зоні відбір проб води проводити по 5 л з цих же горизонтів на визначення фітопланктону та хлорофілу, за виключенням відбору проб води з придонного шару. Проби води на визначення хлорофілу-а фільтруються на вакуумному насосі (≤ 2 атм) через мембранний фільтр з діаметром пори 0,45 мкм, після фільтрації фільтри зберігаються в морозильній камері при температурі мінус 18–20 ºС до подальшої обробки в береговій лабораторії.
2) Відбір проб мезозоопланктону:
   - Проводять Малою сіткою Джедді (діаметр комірки 150 мкм), якщо глибина станції 10 м проводять тотальний облов мезозоопланктону, від дна до поверхні. В умовах слабкої температурної стратифікації вод облов мезозоопланктону виконується в двох шарах, в верхньому перемішаному шарі і в придонному шарі - від дна до нижньої границі перемішаного шару. В умовах вираженої температурної стратифікації вод облов мезозоопланктону проводять в трьох шарах:

- в верхньому перемішаному шарі, від верхньої границі термоклину до поверхні;
- в шарі термоклину, від нижньої до верхньої границі термоклину;
- в придонному шарі, в шельфовій мілководній зоні, від дна до нижньої границі термоклину і в глибоководній зоні Чорного моря від границі аеробно-анаеробної зони до нижньої границі термоклину.
- Збір і консервація зразків мезозоопланктону формаліном для подальшого визначення в береговій лабораторії його видового складу та кількісних характеристик.

3) Відбір проб мікрозоопланктону:
   - Відбір проб води об'ємом 1 л з поверхневого горизонту та фіксація проб для подальшого визначення мікрозоопланктону в береговій лабораторії його видової різноманітності та кількісного складу.
4) Відбір проб макрозоопланктону та іхтіопланктону:
   - Проводять планктонною сіткою (діаметр отвору 80 см, діаметр комірки 500 мкм) облов іхтіопланктону та макрозоопланктону в шарі від дна до поверхні моря в районі мілководного шельфу і в глибоководних районах моря в шарі від 50 м до поверхні, збір і консервація зразків іхтіопланктону для подальшого визначення в береговій лабораторії його видового складу, чисельності та біомаси. Видовий склад макрозоопланктону проводиться на борту судна.
5) Відбір бентосних проб:
   - Відбір проб, за допомогою донного черпака «Океан-0,25» або інших пробовідбірників, мейо - і макрозообентосу, макро- та мікрофітобентосу. Зразки проб промиваються, фіксуються і

зберігаються до подальшого визначення в береговій лабораторії видового складу бентосу, чисельності та біомаси.

– Відбір проб, за допомогою донного черпака «Океан-0,25» або інших пробовідбірників типу мультікор, мейобентосу та мікрофітобентосу, збір зразків, промивка мейобентосу, фіксація зразків та зберігання для подальшого аналізу в береговій лабораторії кількісного і видового складу.

6) Відбір проб на біотест:

– Відбір проб придонної води об'ємом 1 л в скляні бутилі з герметичними кришками і проб води з поверхневого шару об'ємом 40 л в пластикові каністри для подальшого її біотестування в береговій лабораторії.

7) Відбір мікробіологічних проб:

– Відбір зразків води та донних відкладів на бактеріологічний аналіз.

Консервація та зберігання гідробіологічних проб здійснюється за стандартними методиками.

е) *Візуальні спостереження за ссавцями та птахами*:

Візуальний моніторинг популяцій морських ссавців і морських птахів виконується в світлий час доби на протязі всього рейсу з реєстрацією їх на цифрове фото або відеокамеру, а також даних в польовому журналі: дати, часу, координат, кількості та опису видового складу популяцій. Подальший аналіз і уточнення результатів візуальних спостережень виконується в берегової лабораторії на основі зібраних даних та фото і відео реєстрацій для визначення видового складу та чисельності популяцій цих тварин.

f) Геоекологічні спостереження:

Визначення гранулометричного складу донних відкладів здійснюється на станціях 1-ої категорії.

Геоекологічні роботи включають:

- відбір проб донних відкладів донним черпаком «Океан-0, 25» на всіх станціях 1-ої категорії, а також в шельфовій зоні на станціях 2-ої категорії;
- здійснення польового опису донних відкладів їх складу і надання літологічної характеристики;
- оцінка наявності процесів реседиментації донних відкладів.

Після підйому, на станціях 1-ої категорії, відібрана проба донних відкладів в кількісті 500 г, упаковується в герметичний поліетиленовий пакет і зберігається в холодильнику для подальшого визначення гранулометричного складу в береговій лабораторії.

g) Радіоекологічні спостереження:

Радіоекологічні спостереження на визначення у воді радіонукліду цезію-137 (^{137}Cs) виконуються на всіх реперних станціях 1-го розряду.

Радіоекологічні роботи включають прокачування заглибним насосом через сорбент морської води в обсязі 1000 л. Після цього сорбент упаковується в поліетиленовий пакет і зберігається у звичайних умовах для подальшого визначення концентрації цезію-137 в береговій лабораторії.

h) Гідрометеорологічні спостереження:

На всіх станціях виконуються визначення температури повітря, вологості, напряму та швидкості вітру (за допомогою аспіраційного психрометра, суднового компасу та ручного анемометру), а також визначення візуально балу хмарності і характеристики морських хвиль (висоти та напрямку).

i) Інші екологічні спостереження:

Екологічні спостереження включають інструментальні і візуальні визначення:

- візуальний контроль на протязі всього рейсу в світлий час доби плаваючого мусору і реєстрація його на цифрову фото або відеокамеру, а також даних в польовому журналі: дати, часу,

координат, кількості та опису видового складу для подальшого орієнтовного визначення його маси;

- реєстрація всіх даних спостережень в електронному виді на ПК в форматі
- таблиць xls з наданням інформації: дати, часу, координат початку та кінця вимірювань, номеру станції, опису видового складу (для шумів, частот максимальних імпульсних звуків) та кількісних показників.

3.1.2 Період, маршрут і порядок робіт в експедиції

Тривалість експедиційного рейсу орієнтовно складає 10 діб при обмеженому обсязі спостережень.

Час стоянки судна на станціях не обмежується і визначається науковим керівником експедиції виходячи з потреб якісного відбору проб та їх обробки.

3.1.3 Забезпечення робіт і спостережень

За технічну підготовку судна до рейсу і безпеку мореплавання відповідає капітан судна.

За підготовку експедиції відповідає начальник відділу аналітичних досліджень та організації моніторингу (ВАДтаОМ) при участі начальників відділів наукових досліджень морського середовища (ВНДМС) і наукових досліджень та охорони морських біоценозів (ВНДтаОМБ) УкрНЦЕМ.

Підготовка до рейсу, експедиційні дослідження і роботи на станціях робочого екологічного моніторингу ЧАМ виконуються фахівцями ВАДтаОМ за участю співробітників інших наукових підрозділів Центру за напрямками досліджень.

Відповідальність за якість спостережень в рейсі несуть члени наукового складу експедиції за своїми напрямками.

Науковий склад експедиції на НДС «Владимир Паршин» включає 20 фахівців:

1. Начальник експедиції	1
1. Океанологи	5
2. Гідрохіміки	6
3. Біологи	6
4. Геологи	2

За виконання програми експедиційних досліджень відповідає науковий керівник рейсу – начальник експедиції. В ході виконання програми експедиційного рейсу, начальник експедиції має право змінювати кількість та місце розташування станції в залежності від погодних умов, або інших непередбачених обставин.

3.1.4 Обробка матеріалів спостережень і звітність

Первинна обробка і технічний контроль отриманих матеріалів проводяться в рейсі згідно вимогам нормативних і регламентуючих документів для відповідних видів спостережень.

Після рейсу начальник експедиції представляє первинні матеріали і робочі журнали, які передаються в відповідні лабораторії згідно напрямку досліджень, в 3-х денний термін після рейсу та оформлюються супровідними документами.

Послідуюча обробка матеріалів стандартних гідрофізичних і гідрохімічних спостережень виконується після експедиції у відповідних лабораторіях і, після обробки в тижневий строк представляються на електронних носіях у відділ інформаційного забезпечення наукових досліджень та відповідальному виконавцю робіт. Спеціальні види спостережень проводяться відповідно до методик, які прийняті в УкрНЦЕМ,

Дані спеціальних спостережень (хімічне забруднення, гідробіологія, геоекологія), які потребують більш тривалого часу при обробки проб в берегових лабораторіях, повинні бути представлені на електронних носіях у відділ інформаційного забезпечення наукових досліджень не пізніше 3-х місяців після завершення експедиції.

3.2 Підпрограма експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів

Підпрограма направлена на оцінку стану популяцій морських ссавців та їх динаміку, оцінку факторів впливу, включаючи такі що призводять до загибелі морських ссавців. Оцінюються: загальна чисельність морських ссавців в водах України, чисельність та поширення окремих видів, популяційна структура, чисельність окремих популяцій та її динаміка, демографічні параметри та їх зміни (зокрема, загибель за числом мертвих тварин, знайдених на узбережжі), стан здоров’я тварин. Серед факторів, що впливають на чисельність та динаміку популяцій морських ссавців, оцінюються наступні: вплив використання знарядь рибальства (в тому числі, «фантомний лов»), вплив суден, забруднення моря (в

тому числі, з наземних джерел), збудники інфекцій, розповсюдження інвазивних видів, морський шум (моніторинг пов'язаний з D2, D8, D9, D10 та D11).

Види морських ссавців, що постійно знаходяться у водах України:

- морська свиня (азовка, чушка, пихтун) (*Phocoena phocoena*);
- афаліна (дельфін-незарнак) (*Tursiops truncatus*);
- звичайний дельфін (білобочка, тиртак) (*Delphinus delphis*).

Методи моніторингу:

- лінійно-трансектний авіаційний облік;
- лінійно-трансектний судновий облік (відповідні трансекти в територіальних водах України наведено на рис. 3.1);
- фото-ідентифікація особин та оцінка чисельності за повторними реєстраціями;
- пасивний акустичний моніторинг;
- облік загиблих особин на узбережжі;
- оцінка причин та факторів загибелі, зокрема, загибелі у знаряддях рибальства;
- визначення віку та статі, аналіз вікової та статевої структури, індивідуального росту, фізичного стану;
- аналіз живлення;
- оцінка показників генетичної структури популяції;
- оцінка вмісту ЗР в тканях.

Рекомендовані цикли роботи:

- оцінка поширення, чисельності та щільності китоподібних у **ВЕЗ***;*
- оцінка поширення, чисельності та щільності китоподібних у територіальних водах;
- оцінка поширення, чисельності та щільності китоподібних у прибережних водах;
- пасивний акустичний моніторинг з стаціонарних та мобільних платформ на березі та в прибережних водах;

- аналіз даних з демографії, генетики, живлення, факторів загибелі за знахідками загиблих тварин.

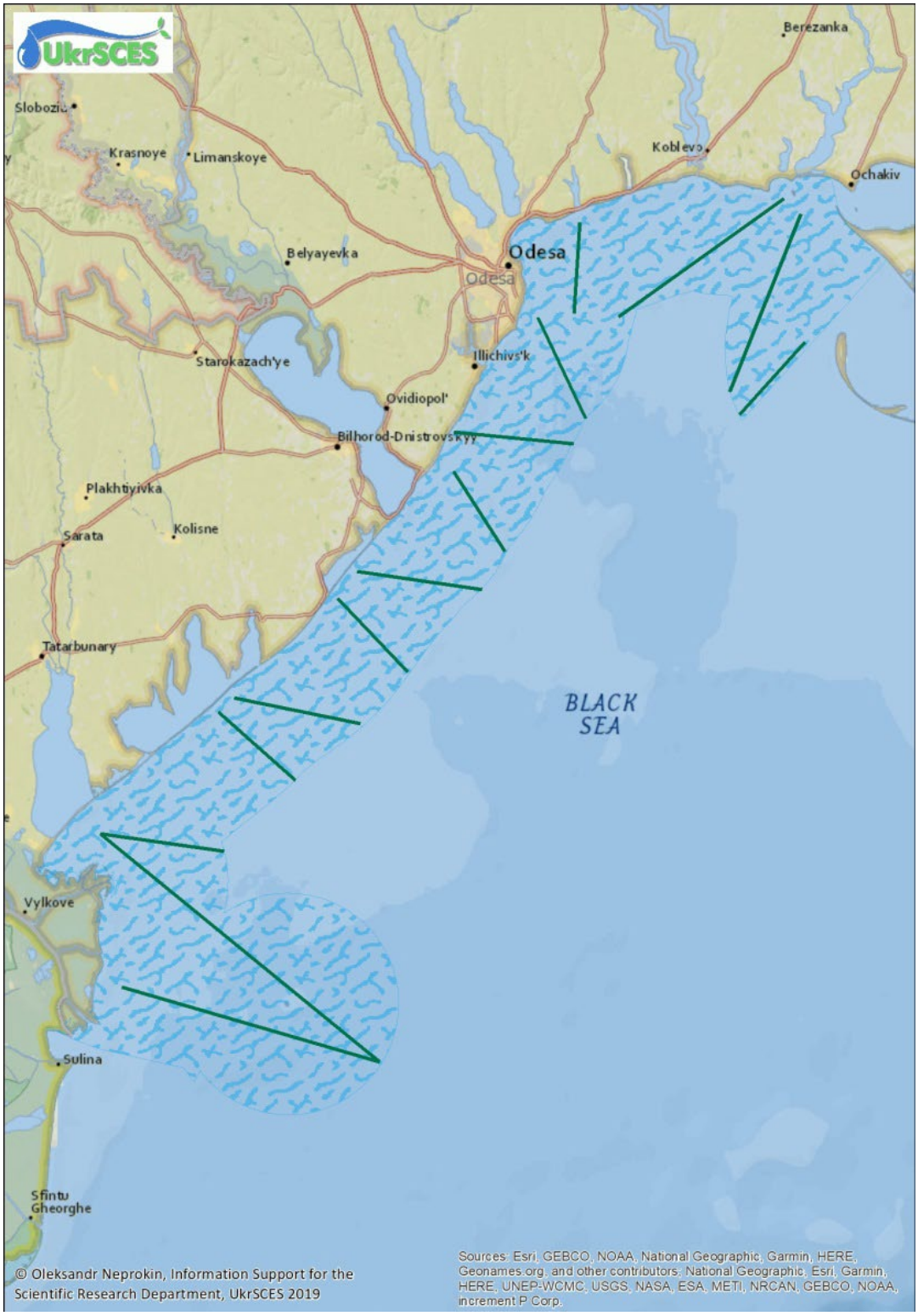


Рисунок 3.1 – Просторовий розподіл трансект обліку дельфінів в межах територіальних вод України в ПЗЧМ.

3.3 Програма досліджень для оцінки сміттям

В останні роки все більше уваги приділяється відходам, що скидаються в морське середовище з суші і морська діяльність людини. Найбільш небезпечними відходами є пластмасові відходи, оскільки більшість з них нерозчинні і не розкладаються в морському середовищі. Ті, які розкладаються, розпадаються на дуже дрібні частинки, які потрапляють в харчовий ланцюг, і, таким чином, мають прямий негативний вплив на морські організми і тим самим опосередковано на організм людини (при споживанні морських продуктів).

MSFD закладає основу для комплексного управління морським середовищем. Це включає комплексне управління тисками, в даному випадку морського сміття, та їх вплив на окремі компоненти морського середовища та їх реакцію.

Дана програма за D10 - Морське сміття відповідно до вимог MSFD базується на результатах проекту «EMBLAS - Екологічний моніторинг Чорного моря» моніторинг морського навколишнього середовища відповідно до MSFD. В рамках якого проводилися у 2016-17 рр. дослідження про наявність морського сміття на поверхні води. Було зроблено кілька трансект Одеса-Батумі, Одеса-Стамбул. Крім того, було проведено моніторинг пляжного сміття на піщаній косі, що відділяє Шаболатський лиман від ЧМ. Моніторинг річного сміття проводили на двох річках, що впадають в ЧМ: Дунай (в районі м. Вилкове) і Дністер (в районі с. Маяки).

Програма за D10 дозволяє моніторити кількість і склад (якість) сміття на пляжах - 1 раз на сезон, вільно плаваючого на поверхні моря і в товщі води (в тому числі і мікропластик) - в період моніторингу на науковому судні, зануреного на морське дно - драгування при переході між станціями

моніторингу, того що надходить в море з найбільших річок (Дунай, Дністер) – два раз на місяць.

4 ВИКОНАННЯ ПРОГРАМИ ЕКСПЕДИЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У 2019 – 2021 РР.

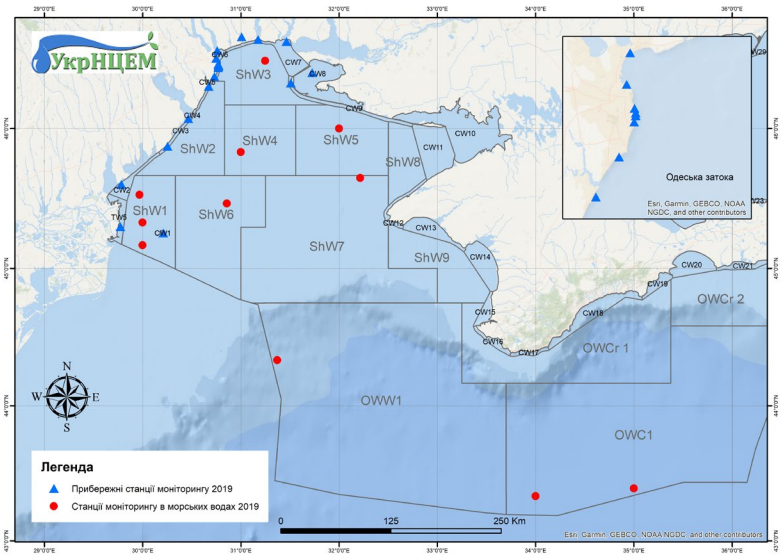
Програма експедиційних досліджень у 2019 – 2021 рр. виконувалась в межах завдань бюджетної тематики УкрНЦЕМ, міжнародних проектів EMBLAS plus, ANEMONE, CeNoBS та низки госпдоговірних робіт УкрНЦЕМ.

4.1 Виконання комплексної програми експедиційних досліджень для оцінки стану морського середовища та біорізноманіття

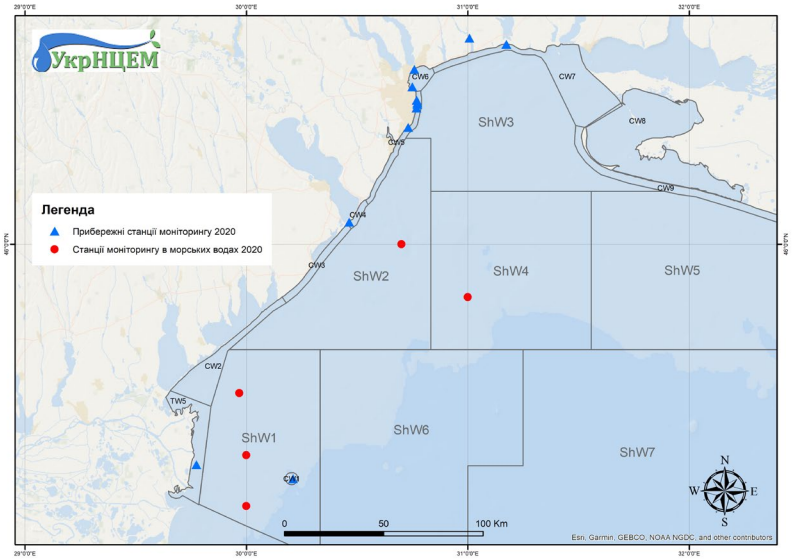
Просторовий розподіл станцій представлено на рис. 4.1 (а, б, в).

Інформація щодо проведених моніторингових спостережень відповідно до переліку станцій комплексної програми експедиційних досліджень, які виконані впродовж періоду 2019 – 2021 рр., представлено в табл. 4.1 (а, б, в).

а)



б)



в)

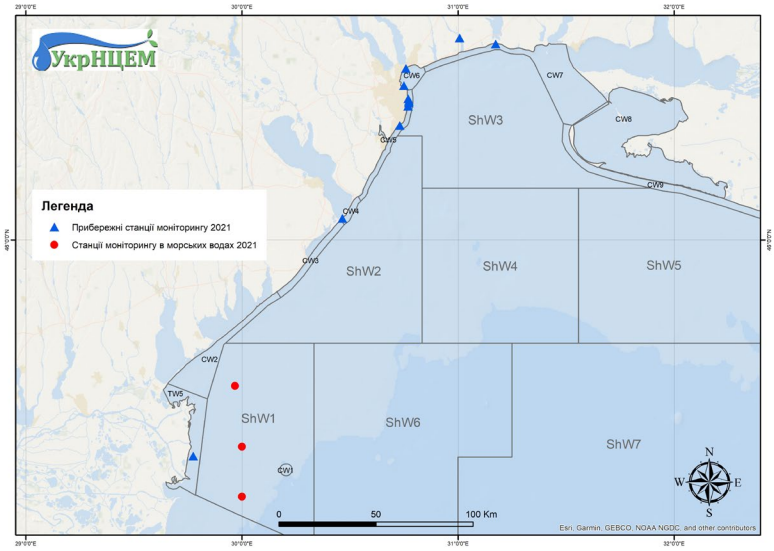


Рисунок 4.1 - Просторовий розподіл станцій моніторингу морських вод України, на яких здійснені спостереження УкрНЦЕМ у 2019 р. (а), 2020 р. (б), 2021 р. (в).

Таблиця 4.1 - Інформація щодо проведених моніторингових спостережень відповідно до переліку станцій комплексної програми експедиційних досліджень, які виконані впродовж періоду 2019 – 2021 рр., за фізичними та хімічними показниками (а), за показниками забруднення у воді (б) та забруднення у донних відкладах та біоті (в)

а)

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
1	CW7	Чорне море	Пляж "Коблево"	CW7_1/1	31,174	46,627	1	1	-
2	CW7	Чорне море	Порт "Южний"	CW7_2/1	31,007	46,646	1	1	-
3	CW6	Чорне море	Пляж "Лузанівка"	CW6_3/1	30,758	46,549	2	2	-
4	CW6	Чорне море	Порт "Одеса"	CW6_4/1	30,749	46,494	1	1	-
5	CW5	Чорне море	Пляж "Дельфін"	CW5_5/1	30,769	46,452	2	2	-
6	CW5	Чорне море	сан. Ім. "Чкалова"	CW5_6/1	30,772	46,444	2	2	-
7	CW5	Чорне море	Мис Малий Фонтан	CW5_7/1	30,772	46,439	45	37	-
8	CW5	Чорне море	Пляж "Аркадія"	CW5_8/1	30,768	46,428	45	37	-
9	CW5	Чорне море	Дача "Ковалевського"	CW5_9/1	30,73	46,367	4	1	-
10	CW5	Чорне море	р-н "Чорноморська"	CW5_10/1	30,671	46,297	3	-	-
11	CW4	Чорне море	Пляж "Затока"	CW4_11/1	30,464	46,069	3	1	-
12	CW3	Чорне море	Тузловські лимани	CW3_12/1	30,253	45,874	4	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
13	CW2	Чорне море	оз. Сасик	CW2_13/1	29,783	45,602	2	-	-
14	CW1	Чорне море	о. Зміїний	CW1_14/1	30,21	45,254	2	-	-
15	CW7	Чорне море	Дніпро-Бузький лиман	CW7_15/1	31,463	46,612	5	-	-
16	CW8	Чорне море	Ягорлицька затока	CW8_16/1	31,724	46,394	1	-	-
17	CW9	Чорне море	Тендерівська коса	CW9_17/1	31,507	46,321	1	-	-
18	CW11	Чорне море	Каркінітська затока	CW10_18/1	32,895	46,005	-	-	-
19	CW10	Чорне море	Каркінітська затока	CW11_19/2*	33,41	46,04	-	-	-
20	CW12	Чорне море	п-ів Тарханкут	CW12_20/2*	32,492	45,37	-	-	-
21	CW13	Чорне море	Каламитська затока	CW13_21/2*	32,844	45,353	-	-	-
22	CW14	Чорне море	вплив п. Євпаторії	CW14_22/2*	33,441	45,165	-	-	-
23	CW15	Чорне море	вплив п. Севастополя	CW15_23/2*	33,475	44,625	-	-	-
24	CW16	Чорне море	мис Айя	CW16_24/2*	33,6	44,485	-	-	-
25	CW17	Чорне море	р-н м. Ялти	CW17_25/2*	34,168	44,482	-	-	-
26	CW18	Чорне море	р-н п. Рибачий	CW18_26/2*	34,62	44,76	-	-	-
27	CW19	Чорне море	м. Меганом	CW19_27/2*	35,156	44,851	-	-	-
28	CW20	Чорне море	Феодосійська затока	CW20_28/2*	35,61	45,117	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
29	CW21	Чорне море	від кінця Феодосійської затоки до с. Завітне	CW21_29/2*	36,154	45,026	-	-	-
30	CW22	Чорне море	Керченська затока	CW22_30/2*	36,425	45,278	-	-	-
31	CW23	Азовське море	мис "Фонарь"	CW23_31/2*	36,617	45,436	-	-	-
32	CW24	Азовське море	Казантипська затока	CW24_32/2*	35,89	45,462	-	-	-
33	CW25	Азовське море	Арабатська затока	CW25_33/2*	35,73	45,391	-	-	-
34	CW26	Азовське море	Газове родовище Стрелкове	CW26_34/1	34,95	45,84	-	-	-
35	CW27	Азовське море	коса Бірючий острів	CW27_35/1	34,968	46,13	-	-	-
36	CW28	Азовське море	Обиточна затока	CW28_36/1	35,582	46,456	-	-	-
37	CW29	Азовське море	р-н Бердянська	CW29_37/1	36,68	46,767	-	-	-
38	CW30	Азовське море	Північне узбережжя с. Куликівське	CW30_38/1	37,05	46,859	-	-	-
39	CW31	Азовське море	вплив п. Маріуполь	CW31_39/1	37,472	47,001	-	-	-
40	CW32	Азовське море	Крива коса	CW32_40/1	38,16	47,05	-	-	-
41	TW 5	Чорне море	Дунайське узмор'я	TW_41/1	29,774	45,299	3	-	-
1	ShW3	Чорне море	Вплив Дніпро-Бугського лиману	ShW3_1/1	31,247	46,478	1	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
2	ShW3	Чорне море	Вплив Дніпро-Бугського лиману гіпоксія	ShW3_2/1	31,25	46,333	-	-	-
3	ShW3	Чорне море	Дампінг п. Одеса (центр). Монітор. Імпактних зон.	ShW3_3/1	31,025	46,423	-	-	-
4	ShW3	Чорне море	Дампінг п. Одеса (центр). Монітор. Імпактних зон.	ShW3_4/1	31	46,333	-	-	-
5	ShW3	Чорне море	Дампінг	ShW3_5/1	30,849	46,198	-	-	-
6	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману.	ShW 2 6/1	30,7	46	-	-	-
7	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману.	ShW 2 7/2	30,5	45,833	-	-	-
8	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 8/1	29,968	45,528	-	-	-
9	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 9/1	29,833	45,333	-	-	-
10	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я Дампінг	ShW 1 10/1	30	45,33	-	-	-
11	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 11/1	30	45,167	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
12	ShW1	Чорне море	Вплив Дунаю.	ShW1 12/1	30,294	45	-	-	-
13	ShW1	Чорне море	Вплив Дунаю	ShW1 12/1	30,25	45,5	-	-	-
14	ShW6	Чорне море	Південно-західний шельф. (ПЗШ) Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW6 14/2	30,5	45,5	-	-	-
15	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW6 15/2	30,5	45,333	-	-	-
16	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. Філофорне поле Зернова (ФПЗ)	ShW6 16/2	30,745	45,661	-	-	-
17	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману. .	ShW2 _17/2	30,85	45,914	-	-	-
18	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії	ShW5_18/2	31,008	46,115	-	-	-
19	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW5 _19/2	31,25	46	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
20	ShW5 ;6;7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ.	ShW 5.6 ,7 _20/1	31	45,833	1	-	-
21	ShW5 ;6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ	ShW 5; 6 _21/1	31	45,667	-	-	-
22	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище ФПЗ	ShW6 _22/1	30,858	45,466	-	-	-
23	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище ФПЗ	ShW6 _23/2	30,924	45,367	-	-	-
24	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ.	ShW5_24/ 1	31,25	45,667	-	-	-
25	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. .	ShW4 25/1	31,467	45,954	-	-	-
26	ShW4	Чорне море	Фонова станція. Тендрівська коса	ShW 4 26/2	32	46	2	-	-
27	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 4 27/2	31,72	45,692	-	-	-
28	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 4 28/2	31,889	45,696	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
29	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 29/2	32,215	45,648	-	-	-
30	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW7 30/1	32,701	45,761	-	-	-
31	ShW8	Чорне море	Каркінницька затока Мале філофорне поле	ShW8 31/2	33,292	45,943	-	-	-
32	ShW 7	Чорне море	мис Тарханкут	ShW 7 32/1	32,215	45,371	-	-	-
33	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 33/2	31,865	45,358	-	-	-
34	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 34/2	31,67	45,262	-	-	-
35	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії ФЗП	ShW 7 35/2	31,566	45,514	-	-	-
36	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW 7 36/2	31,25	45,334	-	-	-
37	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW 7 37/2	31,25	45	-	-	-
38	OWW 1	Чорне море	Фонова станція	OWW1 38/1	31,25	44,667	-	-	-
39	OWW 1	Чорне море	Глибоководна зона Чорного моря (ГВЗ)	OWW1 39/2	31,25	44,334	4	-	-
40	OWW 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження	OWW1 40/2	31,25	44	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
			динаміки верхньої межі H_2S–зони						
41	OWW 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW1 41/2	31,341	43,334	-	-	-
42	OWW 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW1 42/1	32	43,333	-	-	-
43	OWW 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW143/ 2	33	43,333	-	-	-
44	OWC 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC1 44/1	34	43,333	-	-	-
45	OWC 1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC 1 45/2	35	43,333	-	-	-
46	OWC 2	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC2 46/1	36	43,333	-	-	-
47	OWC 2	Чорне море	ГВЗ Дослідження	OWC 2 47/2	36,269	44,138	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
			динаміки верхньої межі H_2S–зони						
48	OWCr2	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWCr2_48/2	36	44,84	-	-	-
49	OWCr2	Чорне море	Вплив Керченської протоки	OWCr2_49/2	36,45	44,917	2	-	-
50	OWAz	Азовське море	Шельф, дослідження евтрофікації і гіпоксії (південь)	OWAz_50/2	36,667	45,633	-	-	-
51	OWAz	Азовське море	Моніторинг фонових зон. (центр)	OWAz_51/1	36,667	46	-	-	-
52	OWAz	Азовське море	Газове родовище „Морське” (заглушена свердловина)	OWAz_52/1	36,983	46,387	-	-	-
53	OWAz	Азовське море	р-н. Маріуполя	OWAz_53/1	37,6	47	-	-	-
54	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (північ)	OWAz_54/1	36,667	46,467	-	-	-
55	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (північ)	OWAz_55/2	36,383	46,55	-	-	-

№ Ст.	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати		Фізичні та хімічні показники		
					довгота	широта	Кількість вимірювань, раз/рік		
							2019	2020	2021
56	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (центр)	OWAz_56/1	35,917	46,267	-	-	-
57	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (центр)	OWAz_57/1	36	46	-	-	-
58	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (захід)	OWAz_58/1	35,317	46	-	-	-
59	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (захід)	OWAz 59/2	35,4	45,567	-	-	-
60	OWAz	Азовське море	Дослідження імпактних зона	OWAz_60/2	35,927	45,627	-	-	-
61	OWCr1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWCr1_61/2	35	44,66	-	-	-
62	OWCr1	Чорне море	Шельф ПБК Дослідження евтрофікації.	OWCr1_62/2	34	44,33	-	-	-
63	ShW9	Чорне море	Каламітська затока	ShW9_63/2	33	45	-	-	-

б)

№	Код водного масиву	Специфічні забруднюючі речовини у воді			Забруднюючі речовини у воді згідно з переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану		
		Кількість вимірювань, раз/рік			Кількість вимірювань, раз/рік		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
1	CW7	1	1	2	1	1	2
2	CW7	1	1	2	1	1	2
3	CW6	2	2	4	2	2	4
4	CW6	3	1	2	3	1	2
5	CW5	2	2	2	2	2	2
6	CW5	2	2	2	2	2	2
7	CW5	2	2	2	2	2	2
8	CW5	2	2	2	2	2	2
9	CW5	1	1	2	1	1	2
10	CW5	1	-	-	1	-	-
11	CW4	2	1	2	2	1	2
12	CW3	2	-	-	2	-	-
13	CW2	1	-	-	1	-	-
14	CW1	3	1	-	3	1	-
15	CW7	5	-	-	5	-	-
16	CW8	1	-	-	1	-	-
17	CW9	1	-	-	1	-	-
18	CW11	-	-	-	-	-	-
19	CW10	-	-	-	-	-	-
20	CW12	-	-	-	-	-	-
21	CW13	-	-	-	-	-	-
22	CW14	-	-	-	-	-	-
23	CW15	-	-	-	-	-	-
24	CW16	-	-	-	-	-	-
25	CW17	-	-	-	-	-	-
26	CW18	-	-	-	-	-	-
27	CW19	-	-	-	-	-	-
28	CW20	-	-	-	-	-	-
29	CW21	-	-	-	-	-	-
30	CW22	-	-	-	-	-	-
31	CW23	-	-	-	-	-	-
32	CW24	-	-	-	-	-	-
33	CW25	-	-	-	-	-	-

№	Код водного масиву	Специфічні забруднюючі речовини у воді			Забруднюючі речовини у воді згідно з переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану		
		Кількість вимірювань, раз/рік			Кількість вимірювань, раз/рік		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
34	CW26	-	-	-	-	-	-
35	CW27	-	-	-	-	-	-
36	CW28	-	-	-	-	-	-
37	CW29	-	-	-	-	-	-
38	CW30	-	-	-	-	-	-
39	CW31	-	-	-	-	-	-
40	CW32	-	-	-	-	-	-
41	TW 5	11	2	4	11	2	4
1	ShW3	1	-	-	1	-	-
2	ShW3	-	-	-	-	-	-
3	ShW3	-	-	-	-	-	-
4	ShW3	-	-	-	-	-	-
5	ShW3	-	-	-	-	-	-
6	ShW2	-	-	-	-	-	-
7	ShW2	-	-	-	-	-	-
8	ShW1	1	1	2	1	1	2
9	ShW1	-	-	-	-	-	-
10	ShW1	10	2	6	10	2	6
11	ShW1	3	3	4	3	3	4
12	ShW1	-	-	-	-	-	-
13	ShW1	-	-	-	-	-	-
14	ShW6	-	-	-	-	-	-
15	ShW6	-	-	-	-	-	-
16	ShW6	-	-	-	-	-	-
17	ShW2	-	-	-	-	-	-
18	ShW5	-	-	-	-	-	-
19	ShW5	-	-	-	-	-	-
20	ShW5;6;7	2	-	-	2	-	-
21	ShW5;6	-	-	-	-	-	-
22	ShW6	-	-	-	-	-	-
23	ShW6	-	-	-	-	-	-
24	ShW5	-	-	-	-	-	-

№	Код водного масиву	Специфічні забруднюючі речовини у воді			Забруднюючі речовини у воді згідно з переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану		
		Кількість вимірювань, раз/рік			Кількість вимірювань, раз/рік		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
25	ShW4	-	-	-	-	-	-
26	ShW4	1	-	-	1	-	-
27	ShW4	-	-	-	-	-	-
28	ShW4	-	-	-	-	-	-
29	ShW 7	-	-	-	-	-	-
30	ShW 7	-	-	-	-	-	-
31	ShW8	-	-	-	-	-	-
32	ShW 7	-	-	-	-	-	-
33	ShW 7	-	-	-	-	-	-
34	ShW 7	-	-	-	-	-	-
35	ShW 7	-	-	-	-	-	-
36	ShW 7	-	-	-	-	-	-
37	ShW 7	-	-	-	-	-	-
38	OWW1	-	-	-	-	-	-
39	OWW1	4	-	-	4	-	-
40	OWW1	-	-	-	-	-	-
41	OWW1	-	-	-	-	-	-
42	OWW1	-	-	-	-	-	-
43	OWW1	-	-	-	-	-	-
44	OWC1	-	-	-	-	-	-
45	OWC1	-	-	-	-	-	-
46	OWC2	-	-	-	-	-	-
47	OWC2	-	-	-	-	-	-
48	OWCr 2	-	-	-	-	-	-
49	OWCr 2	2	-	-	2	-	-
50	OWAz	-	-	-	-	-	-

№	Код водного масиву	Специфічні забруднюючі речовини у воді			Забруднюючі речовини у воді згідно з переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану		
		Кількість вимірювань, раз/рік			Кількість вимірювань, раз/рік		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
51	OWAz	-	-	-	-	-	-
52	OWAz	-	-	-	-	-	-
53	OWAz	-	-	-	-	-	-
54	OWAz	-	-	-	-	-	-
55	OWAz	-	-	-	-	-	-
56	OWAz	-	-	-	-	-	-
57	OWAz	-	-	-	-	-	-
58	OWAz	-	-	-	-	-	-
59	OWAz	-	-	-	-	-	-
60	OWAz	-	-	-	-	-	-
61	OWCr1	-	-	-	-	-	-
62	OWCr1	-	-	-	-	-	-
63	ShW9	-	-	-	-	-	-

в)

№	Код водного масиву	Специфічні забруднюючі речовини у донних відкладах та біоті			Забруднюючі речовини у донних відкладах та біоті		
		Кількість вимірювань, раз/рік			Кількість вимірювань, раз/рік		
		2019	**2020**	**2021**	**2019**	**2020**	**2021**
1	CW7	-	-	-	-	-	-
2	CW7	-	-	-	-	-	-
3	CW6	-	-	-	-	-	-
4	CW6	1	-	-	1	-	-
5	CW5	-	-	-	-	-	-
6	CW5	3	-	-	3	-	-

7	CW5	-	-	-	-	-	-
8	CW5	-	-	-	-	-	-
9	CW5	1	-	-	1	-	-
10	CW5	-	-	-	-	-	-
11	CW4	3	-	-	3	-	-
12	CW3	1	-	-	1	-	-
13	CW2	1	-	-	1	-	-
14	CW1	8	5	-	8	5	-
15	CW7	8	-	-	8	-	-
16	CW8	2	-	-	2	-	-
17	CW9	1	-	-	1	-	-
18	CW11	-	-	-	-	-	-
19	CW10	-	-	-	-	-	-
20	CW12	-	-	-	-	-	-
21	CW13	-	-	-	-	-	-
22	CW14	-	-	-	-	-	-
23	CW15	-	-	-	-	-	-
24	CW16	-	-	-	-	-	-
25	CW17	-	-	-	-	-	-
26	CW18	-	-	-	-	-	-
27	CW19	-	-	-	-	-	-
28	CW20	-	-	-	-	-	-
29	CW21	-	-	-	-	-	-
30	CW22	-	-	-	-	-	-
31	CW23	-	-	-	-	-	-
32	CW24	-	-	-	-	-	-
33	CW25	-	-	-	-	-	-
34	CW26	-	-	-	-	-	-
35	CW27	-	-	-	-	-	-
36	CW28	-	-	-	-	-	-
37	CW29	-	-	-	-	-	-
38	CW30	-	-	-	-	-	-
39	CW31	-	-	-	-	-	-
40	CW32	-	-	-	-	-	-
41	TW 5	12	3	4	12	3	4
1	ShW3	3	-	-	3	-	-
2	ShW3	-	-	-	-	-	-
3	ShW3	-	-	-	-	-	-

4	ShW3	-	-	-	-	-	-
5	ShW3	-	-	-	-	-	-
6	ShW2	-	3	-	-	3	-
7	ShW2	-	-	-	-	-	-
8	ShW1	1	4	2	1	4	2
9	ShW1	-	-	-	-	-	-
10	ShW1	10	2	6	10	2	6
11	ShW1	2	3	4	2	3	4
12	ShW1	-	-	-	-	-	-
13	ShW1	-	-	-	-	-	-
14	ShW6	-	-	-	-	-	-
15	ShW6	-	-	-	-	-	-
16	ShW6	-	-	-	-	-	-
17	ShW2	-	-	-	-	-	-
18	ShW5	-	-	-	-	-	-
19	ShW5	-	-	-	-	-	-
20	ShW5;6;7	2	3	-	2	3	-
21	ShW5;6	-	-	-	-	-	-
22	ShW6	-	-	-	-	-	-
23	ShW6	-	-	-	-	-	-
24	ShW5	-	-	-	-	-	-
25	ShW4	-	-	-	-	-	-
26	ShW4	1	-	-	1	-	-
27	ShW4	-	-	-	-	-	-
28	ShW4	-	-	-	-	-	-
29	ShW 7	-	-	-	-	-	-
30	ShW 7	-	-	-	-	-	-
31	ShW8	-	-	-	-	-	-
32	ShW 7	-	-	-	-	-	-
33	ShW 7	-	-	-	-	-	-
34	ShW 7	-	-	-	-	-	-
35	ShW 7	-	-	-	-	-	-
36	ShW 7	-	-	-	-	-	-
37	ShW 7	-	-	-	-	-	-
38	OWW1	-	-	-	-	-	-
39	OWW1	4	-	-	4	-	-

40	OWW1	-	-	-	-	-	-
41	OWW1	-	-	-	-	-	-
42	OWW1	-	-	-	-	-	-
43	OWW1	-	-	-	-	-	-
44	OWC1	-	-	-	-	-	-
45	OWC1	-	-	-	-	-	-
46	OWC2	-	-	-	-	-	-
47	OWC2	-	-	-	-	-	-
48	OWCr 2	-	-	-	-	-	-
49	OWCr 2	2	-	-	2	-	-
50	OWAz	-	-	-	-	-	-
51	OWAz	-	-	-	-	-	-
52	OWAz	-	-	-	-	-	-
53	OWAz	-	-	-	-	-	-
54	OWAz	-	-	-	-	-	-
55	OWAz	-	-	-	-	-	-
56	OWAz	-	-	-	-	-	-
57	OWAz	-	-	-	-	-	-
58	OWAz	-	-	-	-	-	-
59	OWAz	-	-	-	-	-	-
60	OWAz	-	-	-	-	-	-
61	OWCr1	-	-	-	-	-	-
62	OWCr1	-	-	-	-	-	-
63	ShW9	-	-	-	-	-	-

4.2 Виконання Програми експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів

4.2.1 Матеріали і методи досліджень

В 2018-2020 рр. здійснено збір інформації що до викидів китоподібних на узбережжя України. При реєстраціях загиблих тварин враховували видову приналежність, дату, географічні координати, стадію розкладання трупа, лінійні розміри, стать, стан статевої зрілості, стан вагітності або лактації, вікову категорію, можливу причину смерті. Брали до уваги всі останки китоподібних незалежно від їх повноти. Стадію розкладання визначали за 5-бальною шкалою (рис. 4.2) у відповідності до стандартного протоколу, розробленого фахівцями Європейського китового товариства [8].

Загибель в знаряддях рибальства фіксували за наявністю ознак прилову (сітки і сліди від сіток на поверхні тіла і на передніх краях грудних і спинного плавців, ампутований хвіст, хвостові лопаті або грудні плавці, поздовжні розрізи на череві, а також наявність гострої асфіксії при загальній нормальній вгодованості). Приклад тварини, яка ймовірно потрапила в сітки та загибла, наведено на рис. 4.3.

Рисунок 4.2 – Стадії розкладання трупів китоподібних у відповідності до стандартного протоколу, 5-бальна шкала: 1 - викид живої тварини, 2 - свіжий труп без ознак розкладання, 3 - помірне розкладання, 4 - сильне розкладання, 5 – муміфіковані останки, скелет або його фрагменти.

Рисунок 4.3 – Морська свиня з наявними ознаками потрапляння в знаряддя рибальства (ампутований хвостовий плавець). Фото К. Вишнякової.

Враховуючи досить протяжне чорноморське узбережжя України і відносно велику частоту викидів китоподібних, зрозуміло, що співпраця з різноманітними інформаторами є дуже важливим аспектом моніторингу. Інформацію що до викидів китоподібних може бути отримано не тільки від наукових, дослідницьких та інших установ, пов'язаних з дослідженнями навколишнього середовища, а також і від громадян, які відвідують узбережжя. Завдяки проєкту «Удосконалення моніторингу довкілля Чорного моря» («EMBLAS-Plus») розроблено низку інформаційних матеріалів (рис. 4.4), а також поглиблена співпраця зі ЗМІ та соцмережами що до встановлення сталої системи сповіщень про викиди китоподібних на узбережжя.

Рис. 4.4 – Приклад інфографіки про викиди китоподібних на узбережжя, яку розроблено спільно з проєктом EMBLAS-Plus.

Окрім прямих спостережень, здійснених працівниками УкрНЦЕМ, було проведено аналіз інформації, отриманої зі ЗМІ, в тому числі інтернет-видань, а також соціальних мереж. Вдалося отримати великий обсяг персональних даних про викиди, що включають в себе, як мінімум, місце, дату, фотографію загиблої тварини. Громадськість протягом усього року залишалася небайдужою до подій загибелі китоподібних і інформація про випадки виявлення трупів морських ссавців досить швидко потрапляла до працівників УкрНЦЕМ. Слід зазначити особливу роль соціальних мереж, з яких отримано відносно велику частку даних.

З метою узагальнення та обробки отриманих даних на національному рівні в УкрНЦЕМ були створені бази даних на платформі OBIS зі спостережень китоподібних в морі та викидів китоподібних на узбережжя. Зокрема, відомості про викиди китоподібних в Україні за 2019-2021 рр. об’єднані в загальну базу і опубліковані в Біогеографічній Інформаційній Системі Світового Океану (OBIS-SEAMAP) (рис. 4.5), що має відкритий доступ для всіх користувачів та постійно оновлюється (https://seamap.env.duke.edu/).

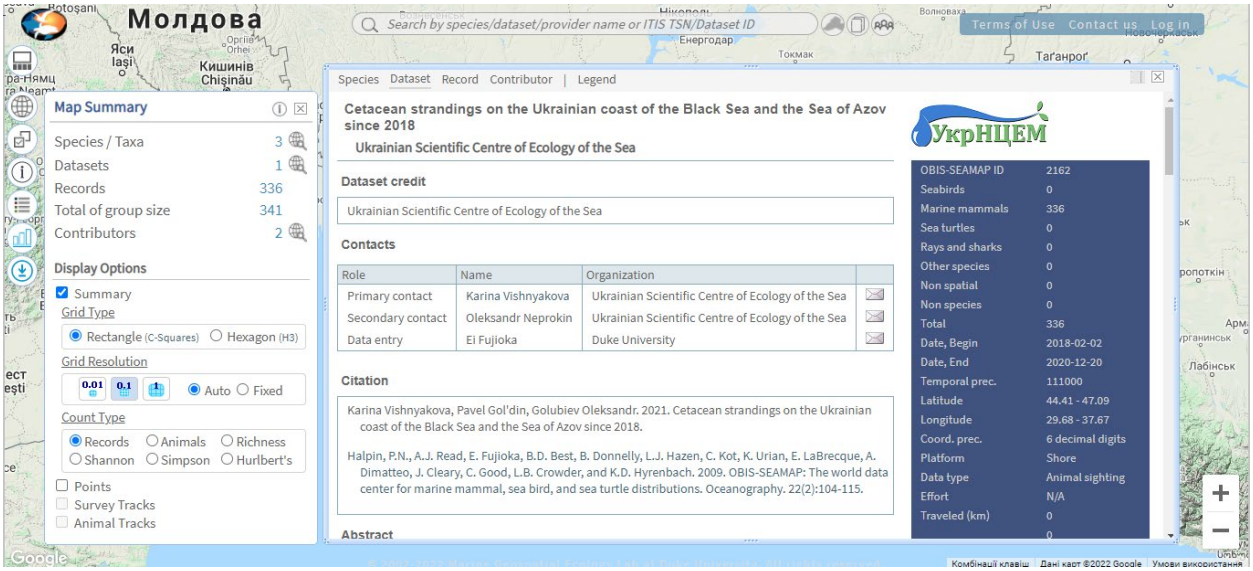


Рисунок 4.5 – Дані що до спостережень викидів китоподібних на українське узбережжя в 2019-2021, які опубліковано на платформі OBIS-SEAMAP.

Пасивний акустичний моніторинг – це широко поширена у всьому світі методика неінвазійного дослідження та моніторингу зубатих китоподібних [9]. Це особливо важливо для моніторингу скритних видів, що складно досліджуються іншими традиційними способами вивчення китоподібних, як фото-ідентифікаційні дослідження, візуальні дослідження та обліки. В Чорному морі таким видом є чорноморська морська свиня Phocoena phocoena relicta Abel, 1905.

Для поглиблення знань про біологію та екологію цього виду було розроблено програму пасивного акустичного моніторингу китоподібних Північно-Західної частини Чорного моря (рис. 4.6).

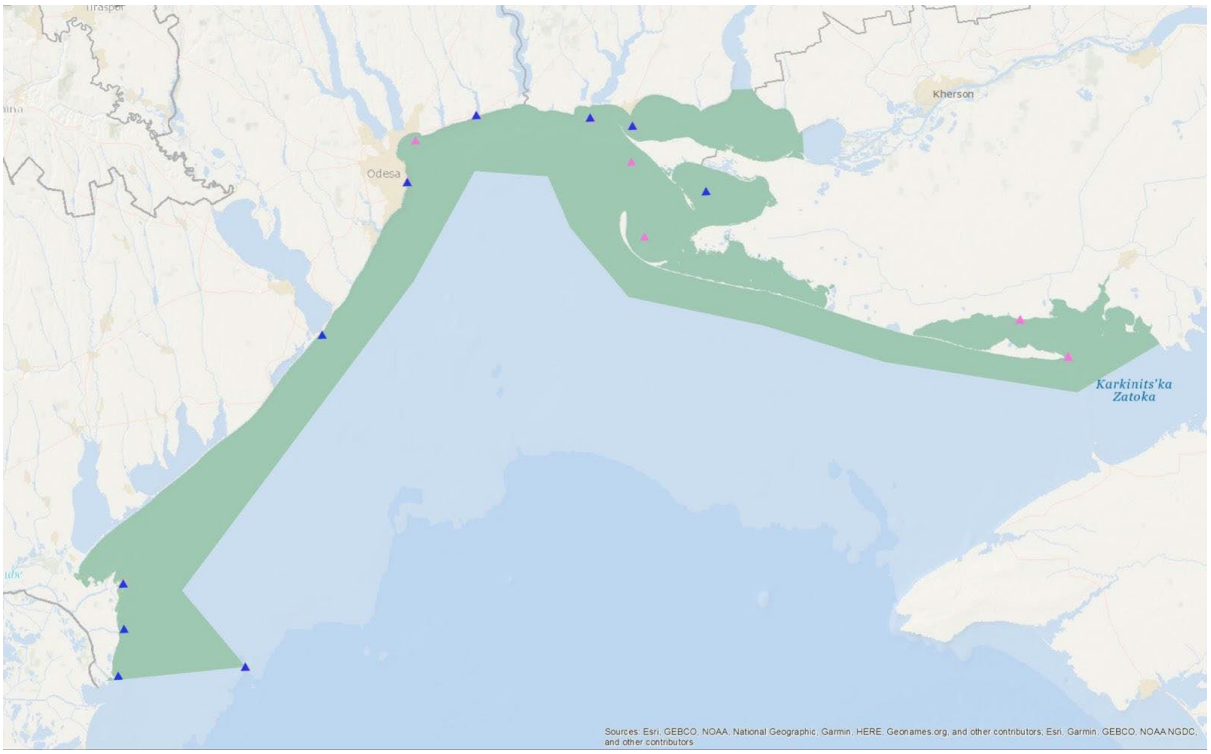


Рисунок 4.6 – Плановане розташування станцій пасивного акустичного моніторингу китоподібних вздовж українського узбережжя.

Для пасивного акустичного моніторингу використовуються F-POD логери – це компактні автономні підводні детектори для морських акустичних досліджень. Модель F-POD є третім поколінням даного типу девайсів та призначена для акустичного контролю зубатих китоподібних з робочим діапазоном частот від 17 Гц до 160 кГц. F-POD це поліпропіленовий циліндр довжиною 700 мм та 90 мм в діаметрі вагою 2,35 кг без акумуляторів (з акумуляторами – 3,55 кг) (рис. 4.7).

Рисунок 4.7 – Логер F-POD – зовнішній вигляд.

Логер працює з двома незалежними гідролокаторами, які виявляють і відфільтровують сонари суден. Запис вмикається у присутності сигналу китоподібного та нотує сигнал у форматі логу – зберігає інформацію про присутність сигналу та його характеристики на карти пам’яті розміром в 32 Гб. Також, кожну хвилину занотовуються дані про температурний режим та кут нахилу девайса у товщі води. За цими даними можна вираховувати наявність та швидкість підводних течій на глибині розташування девайса. Максимальна дальність виявлення морських свиней становить – 500 метрів. Дельфінів можна виявити на відстані більше 1,5 км. Девайс працює автономно, живлення бере від акумуляторних батарей (10 шт. літій-іонних батарей D класу).

Обладнання для моніторингу надає компанія Chelonia LTD (https://www.chelonia.co.uk/index.html) [10], що надала обладнання для інших проектів пасивного акустичного моніторингу китоподібних у всьому світі. Серед них SAMBAH (2010-2014) (http://www.sambah.org) [11] в якому було задіяно

найбільшу кількість детекторів (304 прилади) й оцінена чисельність популяції морської свині в Балтійському морі, та проект моніторингу Vaquita (https://porpoise.org/knowledge-base/cirva/) [12] – найдовший акустичний моніторинг китоподібних в світі, що проводився з 1997 до 2016 року.

Прилад F-POD є детектором, тобто, він приймає та фіксує шум. Можливості передавати дані у нього немає. Тому прилади потребують регулярного обслуговування. Стандартний час роботи приладу – 4 місяці. Обслуговування проводиться 3 рази на рік: в листопаді (грудні), квітні (травні) та серпні (вересні), виходячи зі сприятливих погодних умов. Прилади розташовані на глибині 7-12 м та закріплені на бетонних блоках. Для обслуговування приладів проводяться водолазні роботи, під час яких прилад від'єднується від бетонного блоку, піднімається на поверхню, в ньому замінюються енергоносії та карти пам'яті, він повертається назад у воду, прикріплюється до платформи (рис. 4.8.).

Рисунок 4.8 – Логер F-POD на дні моря під час обслуговування водолазом.

Також в цьому діапазоні даними приладами можуть реєструватися будь які інші абіотичні шуми, наприклад, звуки хвиль, штормів, припливно-відпливних явищ, руху піщаної суспензії в товщі води, радіомагнітне випромінювання тощо.

Морські свині належать до меншості видів, що здійснюють досить довгі кліки на найвищих з усіх китоподібних частотах, у вузькій смузі з центром близько 130 кГц, тому F-POD достатньо точно відрізняє ці вузькосмугові високочастотні (NBHF) кліки від коротших, але більш широкосмугових кліків дельфінів (афаліни та білобочки).

У вересні 2020 року було закладено перший ступінь програми пасивного акустичного моніторингу китоподібних в Північно-Західній частині Чорного моря. Він складається з п’яти станцій в трьох різних локаціях вздовж узбережжя (рис. 4.9.).

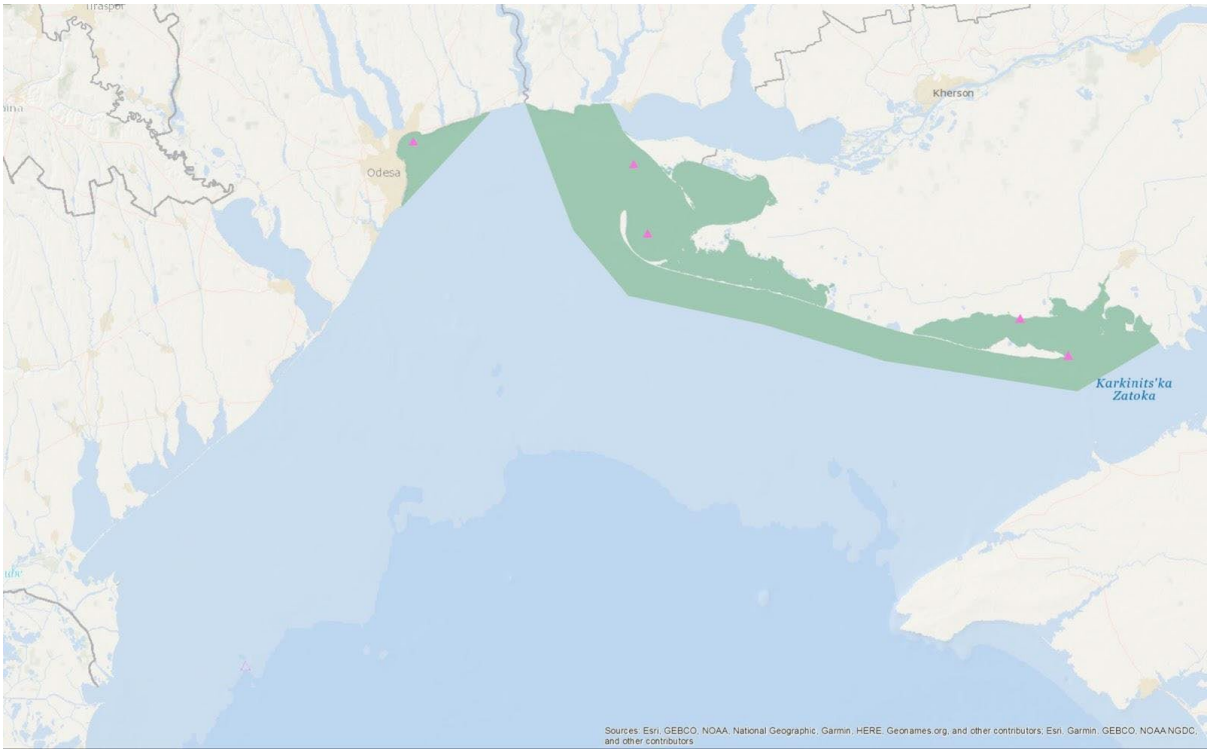


Рисунок 4.9 – Актуальне розташування станцій пасивного акустичного моніторингу китоподібних вздовж українського узбережжя.

4.2.2 Результати досліджень

4.2.2.1. Викиди загиблих китоподібних на узбережжя

За результатами польових спостережень на узбережжі ПЗЧМ та повідомленнями респондентів з усіх областей країни отримані відомості про 336 випадків загибелі китоподібних на азово-чорноморському узбережжі України в 2018-2020 рр. (рис. 4.10.).

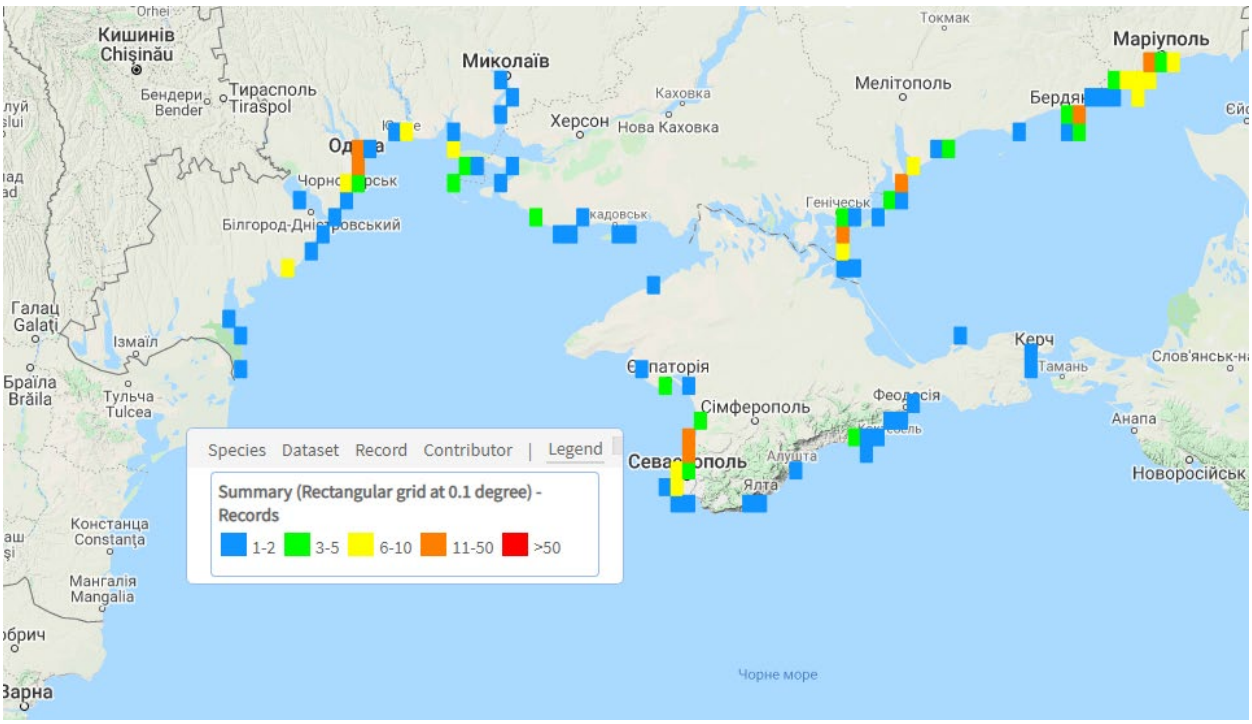


Рисунок 4.10 – Просторовий розподіл викидів китоподібних на українське узбережжя Чорного та Азовського морів в 2018-2020 рр. (карта OBIS-SEAMAP).

Після аналізу даних, отриманих з різноманітних джерел, що до викидів китоподібних на українське узбережжя Чорного моря було виявлено, що більшість (83%) з них складає морська свиня, значно менший відсоток – це дельфіни: звичайний (білобочка) 8% та афаліна 9% (рис. 4.11). Таких розподіл викидів збігається з попередніми дослідженнями в 2016-2017 рр. та загальними даними по розподілу китоподібних в Чорному морі, зокрема, наприклад, в північно-західній частині [13].

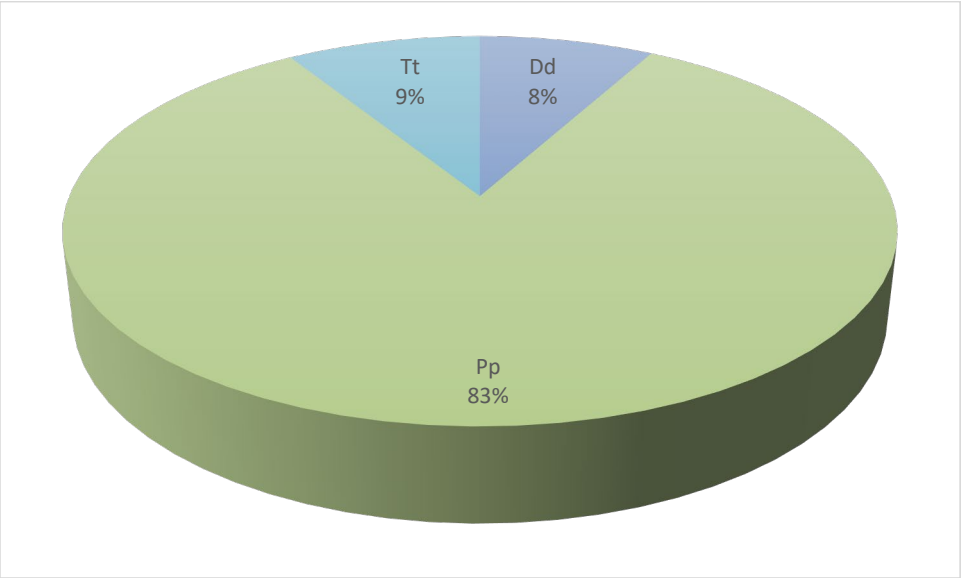


Рисунок 4.11 – Видовий розподіл знахідок загиблих китоподібних, українське узбережжя Чорного та Азовського морів, 2018-2020 рр.

Викиди китоподібних на узбережжя Чорного та Азовського морів спостерігалися протягом усього періоду. Частка знахідок у холодну пору року низька, але значно зростає навесні, а потім знову падає до осені-зими (рис. 4.12).

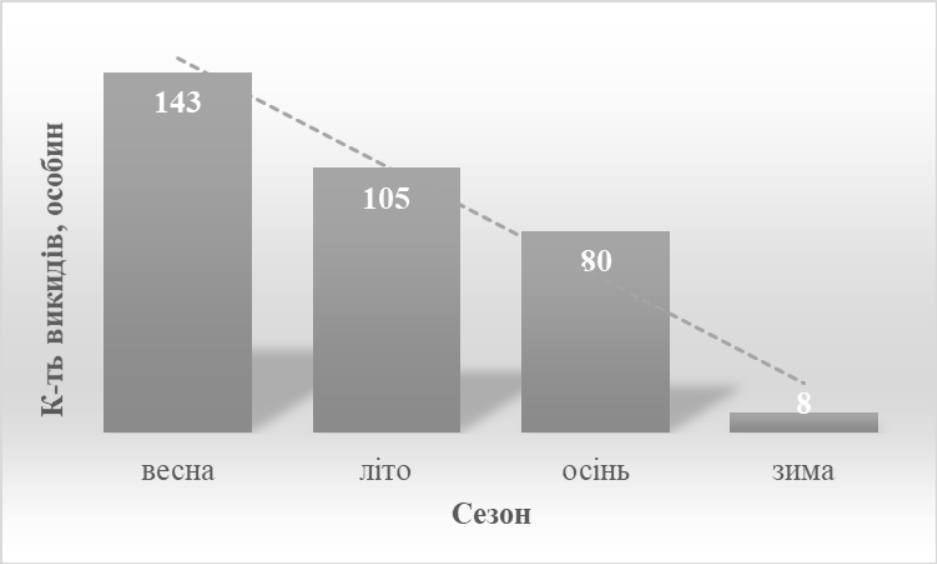


Рисунок 4.12 - Сезонний розподіл викидів китоподібних на українське узбережжя Чорного та Азовського морів в 2018-2020 рр.

Спостерігаються певні відмінності що до піків викидів між роками, але загальний тренд все одно зберігається: в холодний період року викидів менше, в теплий – більше (рис. 4.13).

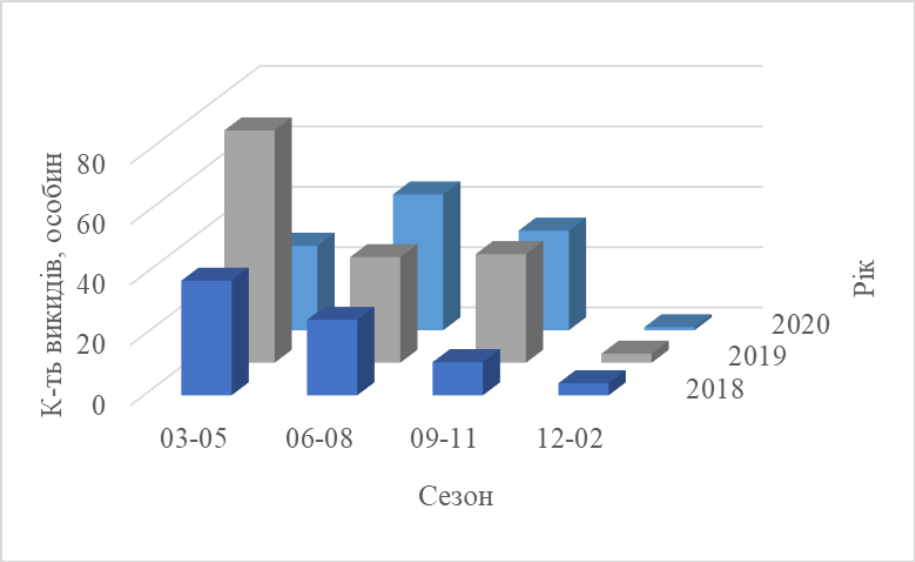


Рисунок 4.13 – Сезонний розподіл викидів китоподібних на українське узбережжя Чорного та Азовського морів по роках, 2018-2020 рр.

Взагалі, в 2018 році було зареєстровано менше всього викидів китоподібних, порівняно з піковим 2019, а на 2020 рік спостережень знову стало менше (рис. 4.14). Це може бути пов'язано як із змінами загального стану популяції, так і зі зменшенням/збільшенням кількості та якості сповіщень респондентів та зусиль науковців.

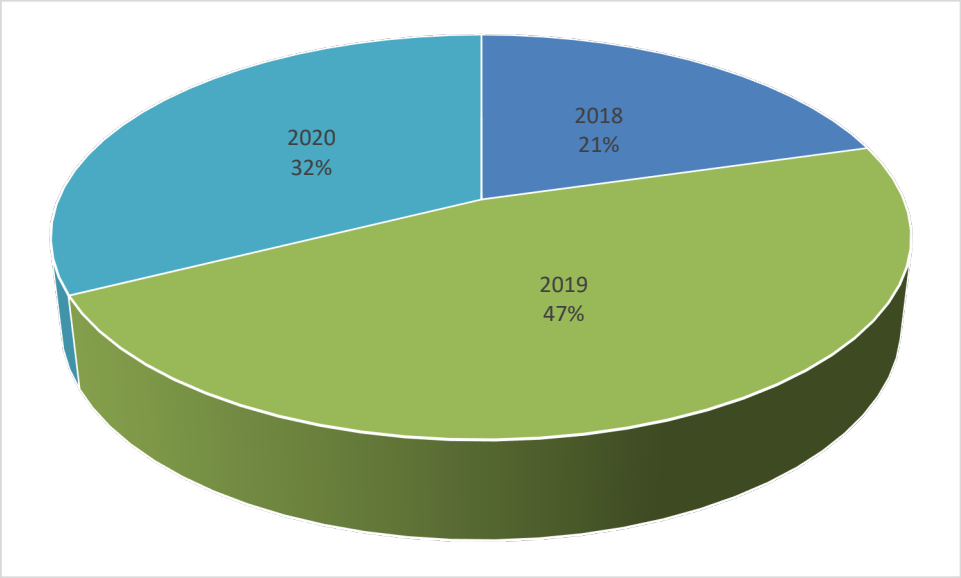


Рисунок 4.14 – Розподіл кількості знахідок загиблих китоподібних по роках, 2018-2020 рр.

Відносно причин смертності слід зауважити, що досить велика кількість тварин знаходилася у такому стані розкладення, що встановити точну причину загибелі не представлялося можливим. До того ж, у більшості випадків не відбирався біологічний матеріал для подальших досліджень. Однак, зрозуміло, що підвищення частоти викидів (особливо морських свиней) пов'язане з природними причинами невідомого характеру: можна припускати наявність інфекції, наприклад, вірусного характеру. Оскільки інфекції викликають ураження нервової системи, впливаючи, серед іншого, на орієнтацію тварин в просторі, непрямим підтвердженням цієї тези може слугувати не зовсім звичайна поведінка китоподібних, яку неодноразово спостерігали протягом року. Наразі

актуальним завданням моніторингу загибелі китоподібних залишається з’ясування причин загибелі та оцінка їх впливу на чисельність популяцій.

4.2.2.2 Пасивний акустичний моніторинг китоподібних ПЗЧМ

Морська свиня – найменше китоподібне в Чорному морі й одна з найменших представниць зубатих китів у світі. Вона веде криптичний спосіб життя – уникає зустрічей з людьми, човнами та навіть іншими представниками родини китоподібних – дельфінами афаліною та білобочкою. Саме тому їх важче досліджувати під час візуальних обліків, судових а тим більш авіаційних. Вони занесені до ЧКУ [14] та основних міжнародних зоозахисних конвенцій (IUCN, CMS, ACCOBAMS, CITES).

Впроваджена у 2020 році перша ступінь програми ПАМ в українських водах північно-західної частини Чорного моря була розпочата Україною в рамках ініціативи BlackCeTrend, яка також реалізується в Болгарії, Грузії, Румунії та Туреччині. Проект має на меті зробити свій внесок у впровадження MSFD, дескриптори D11C1 та D1C5. Це перша в Україні практична участь в дескрипторах D11.

Перша ступінь програми спрямована на моніторинг найбільших лиманів та заток, зокрема: Дністровського лиману, затоки Джарилгач, затоки Ягорлик та Одеської затоки та порівняння їх з відкритими ділянками моря поблизу узбережжя – Кінбурнська коса, острів Джарилгач (рис. 4.15).

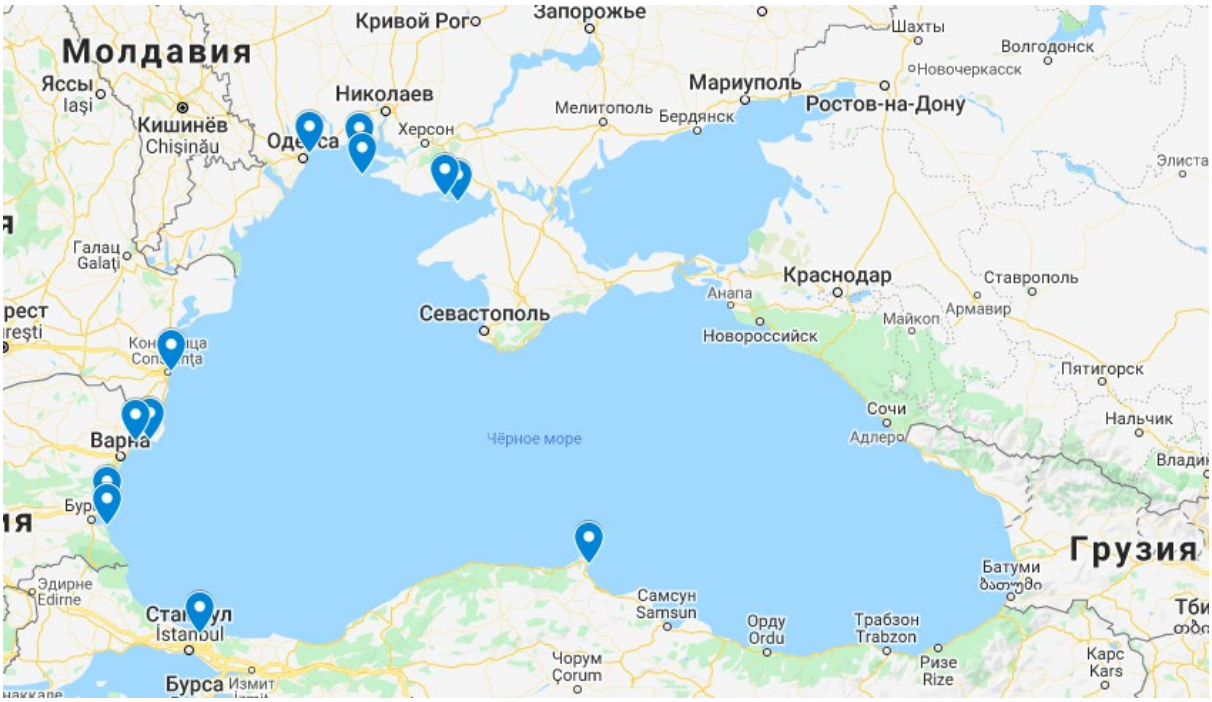


Рисунок 4.15 – Розташування логерів F-POD в Чорному морі.

Програма також включала створення стандартних шаблонів для збору та аналізу даних із пасивних акустичних реєстраторів.

Дане розміщення приладів F-POD матиме на меті системний моніторинг китоподібних вздовж узбережжя ПЗЧМ, який дозволить зібрати дані про міграції, міжвидову взаємодію, добові та сезонні патерни, оцінити динаміку чисельності популяції в часі та ще краще дослідити характер використання китоподібними перехідних та солонуватих акваторій лиманів, заток, естуаріїв річок.

За 2021 рік було проведено три експедиції по обслуговуванню логерів – 6-7 травня, 10-12 вересня та 10-12 грудня. Отримано матеріали з чотирьох станцій пасивного акустичного моніторингу (Одеса, Кінбурн, Тендрівська затока, Джарилгацька затока) за період з вересня 2020 р. по вересень 2021 року загальним об’ємом 12 Гб, 308 днів спостережень зі станції “Одеса”, 345 днів спостережень зі станції Кінбурн, 327 днів спостережень зі станції Тендра, 316 днів спостережень зі станції Джарилгач.

Розпочато опрацювання матеріалів, отриманих засобами пасивного акустичного моніторингу в ПЗЧМ: показано присутність морської свині протягом цілого року, крім періоду з 21 грудня до 14 лютого на станції «Одеса», періоду з 15 грудня до 1 лютого на станції Тендра. На станції Кінбурн та на станції Джарилгач морські свині були присутні протягом всього року. Обробка даних проводиться за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для F-POD (F-POD app) та із використанням пакетів статистичних програм R, що знаходяться у відкритому доступі (рис. 4.16, 4.17).

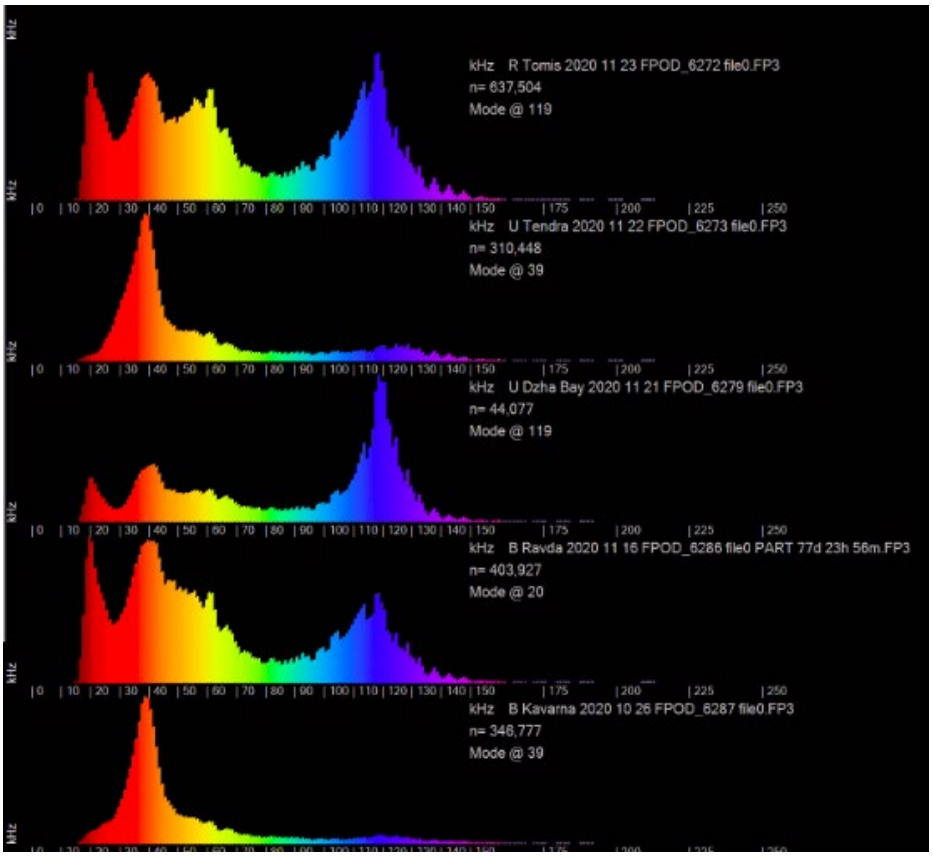


Рисунок 4.16 – Розподіл частот зустрічальності кліків дельфінів (червона частина спектру) та NBHF кліків морських свиней (синя частина).

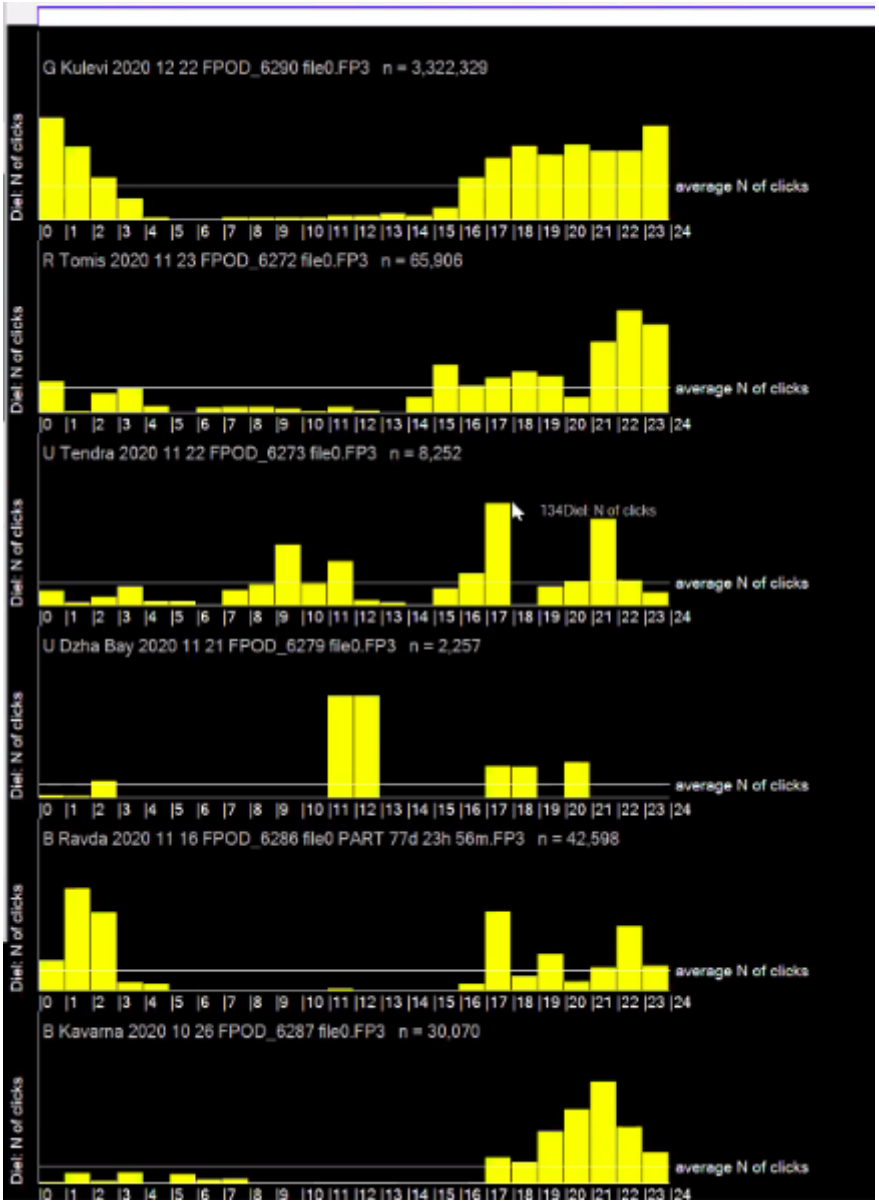


Рисунок 4.17 – Добовий розподіл зустрічальності морських свиней в різних локаціях.

4.3 Виконання програми моніторингу морського сміття 2019-2021 рр.

Проведення моніторингу морського сміття фахівцями УкрНЦЕМ в період з 2019-2021 рр. здебільшого здійснювався в межах моніторингу пляжного сміття на основних 2-х пляжах та 1-му додатковому: пляж «Чорноморка» (м. Одеса),

рис. 4.18 (а, б); пляж в с. Курортне (Одеська область)[1], рис. 4.19; пляж в с. Кароліно-Бугаз[2] (Одеська область), рис. 4.20 (а, б, в, г). Пляжі відкриті, тип покриву – піщаний, використовуються сезонно для відпочинку місцевого населення та туристів.

1 – моніторинг проводився в межах виконання завдань по проєкту EMBLAS-Plus.
2 – моніторинг проводився в межах пілотної активності по проєкту ANEMONE.

Рисунок 4.18 – Пляж Чорноморка, м. Одеса

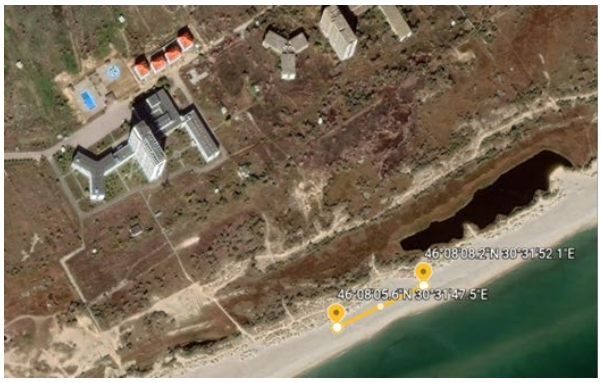
а)

б)

Рисунок 4.19 – Сектори моніторингу пляжного сміття, с. Курортне.

а)

б)



в)

г)

Рисунок 4.20 – Сектори моніторингу пляжного сміття, с. Кароліно-Бугаз.

За період з 2019 р. по 2021 р. було проведено 4 моніторингові активності та здійснено збір пляжного сміття на 10 секціях по 50-100 м. Опрацьовано 8830 од. сміття. Загалом зберігається тенденція щодо певного типового різноманіття пляжного сміття. Найчастіше на пляжах зустрічаються рештки штучних полімерних матеріалів (*наприклад, обгортки з-під снеків, соломинки, ватні палички, пластикові стаканчики, шматочки пластику/полістиролу чи пінопласту тощо*), що становить 87 % від всього знайденого сміття. Також досить часто зустрічаються предмети обробленого дерева (*здебільшого палички від морозива, інколи сірники, рідше дошки/ящики, тощо)*; також металеве сміття – алюмінієві банки з-під напоїв, металеві кришечки, металеві обгортки та ін. Відсоткове співвідношення по типу матеріалів наведене на рис. 4.21.

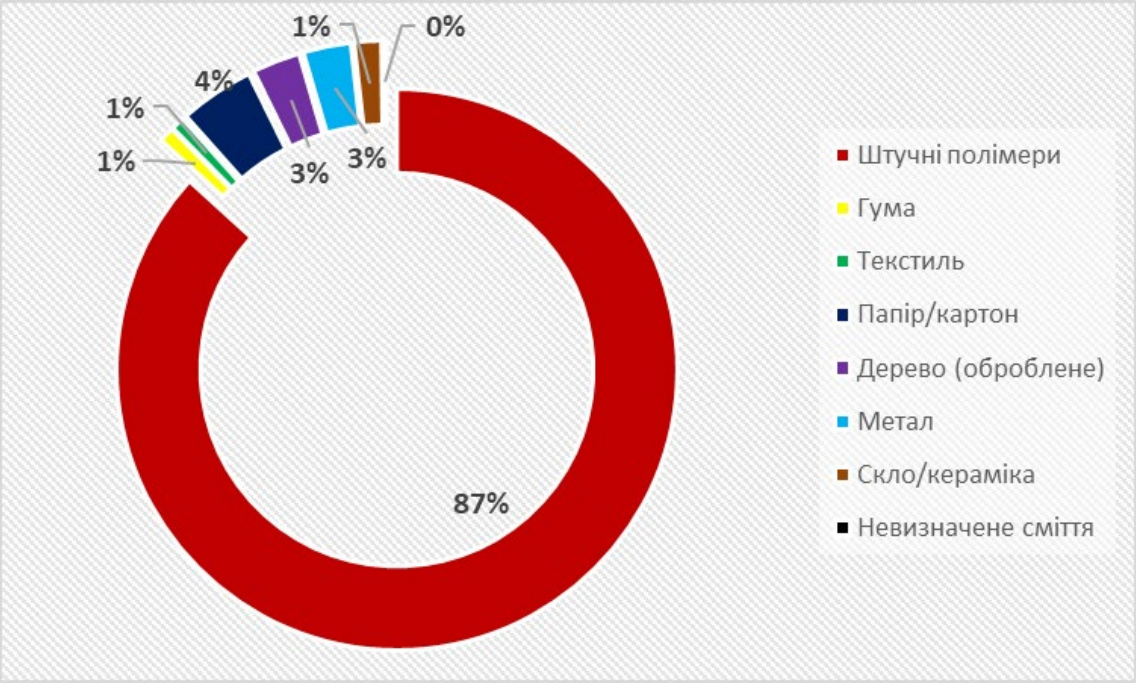


Рисунок 4.21 – Типовий розподіл пляжного сміття (2019-2021 рр.).

В таблиці 4.2 загальна інформація по результатам моніторингових активностей. Як бачимо, найбільш забрудненим пляжем серед інших є пляж Чорноморка (4422 од. сміття), оскільки він знаходиться в межах міста Одеса, то на нього чиниться значний антропогенний тиск, особливо в літній період. У курортний сезон пляж відвідує значна кількість відпочиваючих, туристів та місцевих. Також можна стверджувати, що рівень забруднення пляжу значно залежить від якості догляду комунальними структурами та наявності достатньої інфраструктури для збору сміття. В 2021 р. територія пляжу була у великій мірі зайнята різними стаціонарними предметами для пляжного відпочинку, наприклад, лежаками, побудованою дитячою гойдалкою, та ін., що практично унеможливлювало проведення моніторингу на даній ділянці, в результаті чого довжина секції була скорочена до 50 метрів. Проте спостерігалась і позитивна тенденція, моніторами було помічено, що на території пляжу значно збільшилась кількість смітників та сміттєвих баків, також місцеві підприємці намагаються слідкувати за його чистотою, збільшивши кількість разів очищення смітників. Як

результат, пляж став більш чистішим, хоча повністю проблема засмічення не вирішена.

Таблиці 4.2 – Результати моніторингу пляжного сміття за 2019-2021 рр.

Дата моніторингу	Номер секції (довжина, м)	Назва ділянки моніторингу	Кі-ть сміття
31.05.2019	1-а секція (100 м)	Пляж в с. Курортне	253
31.05.2019	2-а секція (100 м)	Пляж в с. Курортне	192
17.07.2019	1-а секція (100 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	285
17.07.2019	2-а секція (100 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	153
17.07.2019	3-а секція (100 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	211
17.07.2019	4-а секція (100 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	1336
28.11.2019	1-а секція (50 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	163
28.11.2019	2-а секція (50 м)	Пляж Кароліно-Бугаз	1815
19.09.2020	1-а секція (100 м)	Пляж Чорноморка	3267
19.06.2021	1-а секція (50 м)	Пляж Чорноморка	1155

Інші ділянки є менш забрудненими, хоч на них також чиниться певний антропогенний тиск. Оскільки пляжі знаходяться на віддаленні від густонаселених поселень (пляж в с. Курортне, пляж Кароліно-Бугаз), то вони використовуються більш для сезонно відпочинку. Але, разом з тим, спостерігається певна тенденція до підвищення забудови в межах даних територій. Наприклад, ділянка пляжу в с. Курортне була обрана таким чином, щоб її можна було б вважати за фонову, оскільки секції для моніторингу даного пляжу знаходяться більш віддалено від місць відпочинку. Проте останні роки фахівцями спостерігалось розширення туристичної інфраструктури (*побудова баз відпочинку, готелів*), і частково приватної. Саме тому на цій ділянці періодично монітори знаходили певні предмети будівельного сміття (н*априклад, будівельні рукавиці, шматки піноблоків, балончики з-під монтажної піни і т.п.*, рис. 4.22).

Рисунок 4.23 – Приклади знайдених предметів сміття на пляжі в с. Курортне.

Виходячи із зібраних даних, було розраховано «Індекс чистоти пляжу» (ІЧП) для кожної ділянки [15].

ІЧП має 5 рівнів, які варіюються від «дуже чистого» до «сильно забрудненого» (див. табл. 4.3), розраховується індекс за наступною формулою (2):

$$\text{ІЧП} = \left(\frac{\text{кі}-\text{ть сміття}}{\text{площа ділянки}}\right) * \text{К} \qquad (2)$$

де *К* – є сталим коефіцієнтом, який дорівнює 20.

Таблиця 4.3 – Рівні чистоти узбережжя

Рівень чистоти узбережжя	Значення	Опис
Дуже чистий	0-2	Сміття не спостерігається
Чистий	2-5	На значній території не спостерігається сміття
Середньої чистоти	5-10	Можна виявити декілька одиниць сміття
Забруднений	10-20	Багато сміття на пляжі
Сильно забруднений	20+	Більша частина пляжу вкрита сміттям

Таким чином ми отримали наступні результати: ІЧП для пляжу Чорноморка варіюється від *«сильно забрудненого» до «забрудненого»*; ІЧП для пляжу Кароліно-Бугаз межує між рівнем *«середньої чистоти» до «чистого»*; а пляж в с. Курортне можна вважати *«дуже чистим»* за розрахованим показником ІЧП (див. рис. 4.22).

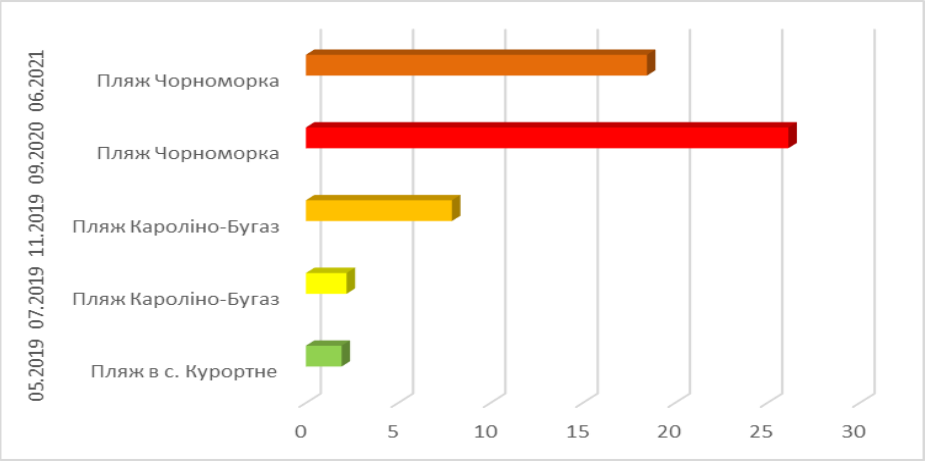


Рисунок 4.23 – ІЧП для ділянок моніторингу (2019-2021 рр.).

Звичайно Індекс чистоти пляжу може варіюватися в залежності від ряду факторів: площі ділянок, кількості досліджуваних секцій, тощо. Для більш якісної оцінки чистоти узбережжя дуже важливим є проведення постійного збору даних. Це дозволить більш точно дослідити якісний та кількісний склад сміття, виокремити основні шляхи засмічення, відповідальних та в процесі розробити рекомендації, спрямовані на зменшення рівня забруднення пляжів, морського середовища сміттям, особливо пластиковим. В перспективі

проведення пляжного моніторингу необхідно розширити, збільшивши кількість ділянок та географію збору даних, наприклад, включивши Миколаївську та Херсонську області.

ВИСНОВКИ

1) Успішність реалізації Морської природоохоронної стратегії України визначається за результатами екологічного моніторингу. Для здійснення моніторингу потребується значних фінансових витрат, тому для оптимізації станцій спостережень виділені квазіоднорідні водні масиви за геоморфологічними, гідрологічними, гідрохімічними та біологічними ознаками.

2) Відповідно до вимог MSFD значення доброго екологічного стану були визначені за дескрипторами на основі базової оцінки, під час проведення експедиційних досліджень у рамках проєктів технічної допомоги ЄС та ПРООН та бюджетної тематики УкрНЦЕМ, включаючи оцінку та аналіз наявного екологічного стану морських екосистем і антропогенного впливу на них.

3) Програма експедиційних досліджень в рамках здійснення державного екологічного моніторингу впродовж 2019 – 2021 рр. морів України складалася з трьох підпрограм:

- Комплексна програма експедиційних досліджень для оцінки стану морського середовища та біорізноманіття;
- Програма експедиційних досліджень для оцінки стану популяцій дельфінів;
- Програма досліджень за сміттям.

4) Засобами пасивного акустичного моніторингу вперше наочно показано цілорічну присутність морської свині у прибережних акваторіях північно-західної частини Чорного моря.

5) Показано, що викиди мертвих китоподібних на узбережжя у короткостроковій перспективі сягнули максимуму в 2019 році, що відповідає даним моніторингу з Румунії та Болгарії. Пік загибелі припадає на весну, проте у 2020 році зсувається на літо.

6) Серед причин загибелі китоподібних виділяються як випадкова загибель у знаряддях рибальства, так і патології різного характеру.

7) Необхідне продовження постійного пасивного акустичного моніторингу китоподібних з можливим розширенням мережі станцій.

8) Рекомендується постійно поповнювати створені на базі УкрНЦЕМ національні бази даних з відомостей про китоподібних у водах України з залученням державних та громадських організацій та громадянської ініціативи на принципах «громадянської науки».

9) Рекомендується посилити моніторинг загибелі китоподібних та оцінку причин загибелі (зокрема, інфекційних захворювань) сучасними методами діагностики.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Звіт про науково-дослідну роботу «Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану (ДЕС) морського середовища Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України» у 6-ті томах [Текст] / Науковий керівник В.В. Український // Одеса, УкрНЦЕМ, 2018. – 636 с. Державна реєстрація № 0118U006641.
2. Звіт про науково-дослідну роботу «Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану біоценозів і біорізноманіття Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України» [Текст] / Науковий керівник С.П. Ковалишина // Одеса, УкрНЦЕМ, 2018. – 138 с. Державна реєстрація № 0118U006642.
3. 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.
4. Кабінет Міністрів України, Постанова від 19 вересня 2018 р. № 758, Київ «Про затвердження Порядку державного моніторингу вод» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-п – Назва з екрану.
5. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка еколого-інформаційного забезпечення морської стратегії України у 2018 р. згідно Директиви ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища» [Текст]/ Науковий керівник В.М. Коморін // Одеса: УкрНЦЕМ, 2018. – 82 с. Державна реєстрація № 0118U006648.
6. Световидов А.И. Рыбы Черного моря. Л.: Наука, 1964. 550 с.
7. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive [Text] // Requirements and Options. – JRC. – 2012. – 42 p.

8. Kuiken T. Draft standard protocol for the basic postmortem examination and tissue sampling of small cetaceans / T. Kuiken, M. G. Hartmann // Guidelines and rec. form. resulting from the 1st ECS workshop on cetacean pathology: dissection techniques and tissue sampling, Leiden, 1991. – P. 13-14].
9. W.M.X. Zimmer, Passive Acoustic monitoring of Cetaceans, Cambridge University Press, 2011, Online ISBN: 9780511977107.
10. Chelonia LTD. URL: https://www.chelonia.co.uk/index.html.
11. SAMBAH final report. URL: https://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf.
12. CIRVA 8 final report. URL: https://www.iucn-csg.org/wp-content/uploads/2010/03/CIRVA-8-Report-Final.pdf.
13. Gladilina, E. V., Vishnyakova, K. A., Neprokin, O. O., Ivanchikova, Yu. F., Derkacheva, T. A., Kryukova, A. A., Savenko, O. V., Gol'din, P. E. 2017. Linear transect surveys of abundance and density of cetaceans in the area near the Dzharylgach Island in the north-western Black Sea. Vestnik zoologii, 51(4): 335–342.
14. Червона книга України. Тваринний світ / М-во охорони навколиш. природ. середовища України, НАН України; під заг. ред. чл.-кор. НАН України І. А. Акімова. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 623 с.
15. Thomais Vlachogianni, PhD. Marine litter data processing. – 2016. – 11 p.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Перелік станцій моніторингу прибережних та морських вод

№	Код водного масиву	Назва водного об'єкту	Назва пункту моніторингу	Код пункту моніторингу	Географічні координати	
					довгота	широта
Прибережні станції						
1	CW7	Чорне море	Пляж "Коблево"	CW7_1/1	31,174	46,627
2	CW7	Чорне море	Порт "Южний"	CW7_2/1	31,007	46,646
3	CW6	Чорне море	Пляж "Лузанівка"	CW6_3/1	30,758	46,549
4	CW6	Чорне море	Порт "Одеса"	CW6_4/1	30,749	46,494
5	CW5	Чорне море	Пляж "Дельфін"	CW5_5/1	30,769	46,452
6	CW5	Чорне море	сан. ім. "Чкалова"	CW5_6/1	30,772	46,444
7	CW5	Чорне море	Мис Малий Фонтан	CW5_7/1	30,772	46,439
8	CW5	Чорне море	Пляж "Аркадія"	CW5_8/1	30,768	46,428
9	CW5	Чорне море	Дача "Ковалевського"	CW5_9/1	30,73	46,367
10	CW5	Чорне море	р-н "Чорноморська"	CW5_10/1	30,671	46,297
11	CW4	Чорне море	Пляж "Затока"	CW4_11/1	30,464	46,069
12	CW3	Чорне море	Тузловські лимани	CW3_12/1	30,253	45,874
13	CW2	Чорне море	оз. Сасик	CW2_13/1	29,783	45,602
14	CW1	Чорне море	о. Зміїний	CW1_14/1	30,21	45,254
15	CW7	Чорне море	Дніпро-Бузький лиман	CW7_15/1	31,463	46,612
16	CW8	Чорне море	Ягорлицька затока	CW8_16/1	31,724	46,394
17	CW9	Чорне море	Тендерівська коса	CW9_17/1	31,507	46,321
18	CW11	Чорне море	Каркінітська затока	CW10_18/1	32,895	46,005
19	CW10	Чорне море	Каркінітська затока	CW11_19/2*	33,41	46,04
20	CW12	Чорне море	п-ів Тарханкут	CW12_20/2*	32,492	45,37
21	CW13	Чорне море	Каламитська затока	CW13_21/2*	32,844	45,353
22	CW14	Чорне море	вплив п. Євпаторії	CW14_22/2*	33,441	45,165
23	CW15	Чорне море	вплив п. Севастополя	CW15_23/2*	33,475	44,625
24	CW16	Чорне море	мис Айя	CW16_24/2*	33,6	44,485

25	CW17	Чорне море	р-н м. Ялти	CW17_25/2*	34,168	44,482
26	CW18	Чорне море	р-н п. Рибачий	CW18_26/2*	34,62	44,76
27	CW19	Чорне море	м. Меганом	CW19_27/2*	35,156	44,851
28	CW20	Чорне море	Феодосійська затока	CW20_28/2*	35,61	45,117
29	CW21	Чорне море	від кінця Феодосійської затоки до с. Завітне	CW21_29/2*	36,154	45,026
30	CW22	Чорне море	Керченська затока	CW22_30/2*	36,425	45,278
31	CW23	Азовське море	мис "Фонарь"	CW23_31/2*	36,617	45,436
32	CW24	Азовське море	Казантипська затока	CW24_32/2*	35,89	45,462
33	CW25	Азовське море	Арабатська затока	CW25_33/2*	35,73	45,391
34	CW26	Азовське море	Газове родовище Стрелкове	CW26_34/1	34,95	45,84
35	CW27	Азовське море	коса Бірючий острів	CW27_35/1	34,968	46,13
36	CW28	Азовське море	Обиточна затока	CW28_36/1	35,582	46,456
37	CW29	Азовське море	р-н Бердянська	CW29_37/1	36,68	46,767
38	CW30	Азовське море	Північне узбережжя с. Куликівське	CW30_38/1	37,05	46,859
39	CW31	Азовське море	вплив п. Маріуполь	CW31_39/1	37,472	47,001
40	CW32	Азовське море	Крива коса	CW32_40/1	38,16	47,05
41	TW 5	Чорне море	Дунайське узмор’я	TW_41/1	29,774	45,299
Морські станції						
1	ShW3	Чорне море	Вплив Дніпро-Бугського лиману	ShW3_1/1	31,247	46,478
2	ShW3	Чорне море	Вплив Дніпро-Бугського лиману, гіпоксія	ShW3_2/1	31,25	46,333
3	ShW3	Чорне море	Дампінг п. Одеса (центр). Монітор. імпактних зон.	ShW3_3/1	31,025	46,423
4	ShW3	Чорне море	Дампінг п. Одеса (центр). Монітор. імпактних зон.	ShW3_4/1	31	46,333
5	ShW3	Чорне море	Дампінг	ShW3_5/1	30,849	46,198
6	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману.	ShW 2 6/1	30,7	46
7	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману.	ShW 2 7/2	30,5	45,833
8	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 8/1	29,968	45,528
9	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 9/1	29,833	45,333
10	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я Дампінг	ShW 1 10/1	30	45,33
11	ShW1	Чорне море	Дунайське узмор’я	ShW 1 11/1	30	45,167
12	ShW1	Чорне море	Вплив Дунаю.	ShW1 12/1	30,294	45
13	ShW1	Чорне море	Вплив Дунаю	ShW1 12/1	30,25	45,5

14	ShW6	Чорне море	Південно-західний шельф. (ПЗШ) Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW6 14/2	30,5	45,5
15	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW6 15/2	30,5	45,333
16	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. Філофорне поле Зернова (ФПЗ)	ShW6 16/2	30,745	45,661
17	ShW2	Чорне море	Вплив Дністровського лиману.	ShW2 _17/2	30,85	45,914
18	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії	ShW5_18/2	31,008	46,115
19	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW5 _19/2	31,25	46
20	ShW5;6;7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ.	ShW 5.6 ,7 _20/1	31	45,833
21	ShW5;6	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ	ShW 5; 6 _21/1	31	45,667
22	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище ФПЗ	ShW6 _22/1	30,858	45,466
23	ShW6	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище ФПЗ	ShW6 _23/2	30,924	45,367
24	ShW5	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії. ФПЗ.	ShW5_24/1	31,25	45,667
25	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW4 25/1	31,467	45,954
26	ShW4	Чорне море	Фонова станція. Тендрівська коса	ShW 4 26/2	32	46
27	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 4 27/2	31,72	45,692
28	ShW4	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 4 28/2	31,889	45,696
29	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 29/2	32,215	45,648
30	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW7 30/1	32,701	45,761
31	ShW8	Чорне море	Каркінитська затока Мале філофорне поле	ShW8 31/2	33,292	45,943
32	ShW 7	Чорне море	мис Тарханкут	ShW 7 32/1	32,215	45,371
33	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 33/2	31,865	45,358
34	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Газове родовище	ShW 7 34/2	31,67	45,262
35	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії ФЗП	ShW 7 35/2	31,566	45,514
36	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW 7 36/2	31,25	45,334

37	ShW 7	Чорне море	ПЗШ. Дослідження евтрофікації та гіпоксії.	ShW 7 37/2	31,25	45
38	OWW1	Чорне море	Фонова станція	OWW1 38/1	31,25	44,667
39	OWW1	Чорне море	Глибоководна зона Чорного моря (ГВЗ)	OWW1 39/2	31,25	44,334
40	OWW1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW1 40/2	31,25	44
41	OWW1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW1 41/2	31,341	43,334
42	OWW1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW1 42/1	32	43,333
43	OWW1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWW143/2	33	43,333
44	OWC1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC1 44/1	34	43,333
45	OWC1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC 1 45/2	35	43,333
46	OWC2	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC2 46/1	36	43,333
47	OWC2	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWC 2 47/2	36,269	44,138
48	OWCr 2	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWCr 2_48/2	36	44,84
49	OWCr 2	Чорне море	Вплив Керченської протоки	OWCr 2_49/2	36,45	44,917
50	OWAz	Азовське море	Шельф, дослідження евтрофікації і гіпоксії (південь)	OWAz_50/2	36,667	45,633
51	OWAz	Азовське море	Моніторинг фонових зон. (центр)	OWAz_51/1	36,667	46
52	OWAz	Азовське море	Газове родовище „Морське” (заглушена свердловина)	OWAz_52/1	36,983	46,387
53	OWAz	Азовське море	р-н. Маріуполя	OWAz_53/1	37,6	47
54	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (північ)	OWAz_54/1	36,667	46,467
55	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (північ)	OWAz_55/2	36,383	46,55
56	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (центр)	OWAz_56/1	35,917	46,267

57	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії(центр)	OWAz_57/1	36	46
58	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (захід)	OWAz_58/1	35,317	46
59	OWAz	Азовське море	Дослідження евтрофікації і гіпоксії (захід)	OWAz 59/2	35,4	45,567
60	OWAz	Азовське море	Дослідження імпактних зона	OWAz_60/2	35,927	45,627
61	OWCr1	Чорне море	ГВЗ Дослідження динаміки верхньої межі H_2S–зони	OWCr1_61/2	35	44,66
62	OWCr1	Чорне море	Шельф ПБК Дослідження евтрофікації.	OWCr1_62/2	34	44,33
63	ShW9	Чорне море	Каламітська затока	ShW9_63/2	33	45

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Біологічні показники визначень на станціях моніторингу прибережних та морських вод

№ ст	Біологічні показники																			
	Показник(и)														Періодичність, раз/рік	Показник(и)				Періодичність, раз/рік
	хлорофіл а	фітопланктон	макрозооопланктон	мезозооопланктон	покритонасінні	макроскопічні водорості	донні мікроскопічні водорості	мейобентос	донні макробезхребетні	біотестування якості води	мікробіота води та донних відкладів	комерційно експлуатовані види молюсків	макрофіти	макрозообентос		риби	донні оселища	морські ссавці	морські птахи	
Прибережні станції																				
1	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	-	-	-	4/рік	-	-	-	-	-
2	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	-	-	-	4/рік	-	-	-	-	-
3	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	-	-	-	4/рік	-	-	-	-	-
4	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	-	-	-	4/рік	-	-	-	-	-

5	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
6	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
7	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	52/рік	'	'	'	'	'
8	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	52/рік	'	'	'	'	'
9	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
10	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
11	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
12	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
13	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
14	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
15	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
16	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
17	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
18	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
19	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
20	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
21	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
22	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
23	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
24	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
25	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
26	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
27	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
28	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
29	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'

30	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
31	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
32	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
33	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
34	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
35	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
36	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
37	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
38	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
39	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
40	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
41	7	2	6	7	9	9	7	5	8	2	3	'	'	'	4/рік	'	'	'	'	'
Морські станції																				
1	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
2	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
3	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
4	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
5	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
6	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
7	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
8	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
9	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
10	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
11	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік

12	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
13	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
14	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
15	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
16	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
17	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
18	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
19	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
20	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
21	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
22	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
23	3	8	7	8	-	-		-	-	-	-			-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
24	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
25	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-			-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
26	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
27	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
28	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
29	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік

30	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
31	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
32	3	8	7	8		-			-						4/рік	11	8	8	11	1 / рік
33	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
34	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
35	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	-	-	-	-
36	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
37	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	-	-	-	-
38	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
39	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
40	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	-	-	-	-
41	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
42	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
43	3	8	7	8		-			-						4/рік	11	8	8	11	1 / рік
44	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
45	3	8	7	8		-			-						4/рік	11	8	8	11	1 / рік

46	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
47	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
48	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	-	-	-	-
49	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
50	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
51	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
52	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
53	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
54	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
55	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
56	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
57	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
58	3	8	7	8	9	-	7	6	-	2	7	5	10	8	4/рік	11	8	8	11	1 / рік

59	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
60	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
61	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
62	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік
63	3	8	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4/рік	11	8	8	11	1 / рік