

1. Загальна інформація

Базова оцінка екологічного стану морського середовища (далі – Базова оцінка) здійснена в межах Морської природоохоронної стратегії України на період до 2036 року, яка визначає головні засади розвитку морської природоохоронної політики України та розроблена у відповідності до вимог [Угоди про Асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони](#) (далі - Угода про асоціацію) зокрема Директиви 2008/56/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 17 червня 2008 року, що встановлює рамки діяльності Співтовариства у сфері політики з морського середовища (далі - Рамкова Директива про морську стратегію, або РДМС) та [Директиви 2000/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року, яка встановлює рамки для дій Співтовариства у сфері водної політики](#) (далі - Водна рамкова директива).

Відповідно до РДМС Базова оцінка надає інформацію щодо стану морських екосистем за системою дескрипторів якості, перелічених нижче. Загалом РДМС визначає наступні 11 дескрипторів.

№ пп	Дескриптори	
	Повна назва	Стисла назва
1.	Біологічна різноманітність підтримується на належному рівні. Якість та поширеність оселищ ¹ , а також розповсюдженість і кількість різних біологічних видів відповідають домінуючим фізіографічним, географічним і кліматичним умовам	Біорізноманіття
2.	Не місцеві види, що були введені в результаті людської діяльності, перебувають на рівнях, які не здійснюють шкідливого впливу на екосистеми	
3.	Популяції усіх риб і моллюсків, 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 моллюски
4.	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
5.	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
6.	Цілісність морського дна знаходиться на рівні, який гарантує, що структура та функції екосистем є захищеними, а зокрема, придонні екосистеми не є ушкодженими	Морське дно
7.	Постійні зміни гідрографічних умов не спричиняють шкідливого впливу на морські екосистеми	Гідрографічні умови
8.	Концентрації забруднюючих речовин знаходяться на рівнях, що не спричиняють зростання впливу від забруднення	Забруднюючі речовини
9.	Забруднюючі речовини, що присутні у рибі або іншій риболовній продукції, призначеній для людського споживання, не перевищують	Забрудненість риби та морепродуктів

¹ Оселище - середовище існування біологічних видів.

	рівнів, встановлених законодавством Співтовариства або іншими відповідними стандартами	
10.	Властивості та обсяги морського сміття не спричиняють шкоди на прибережне і морське середовище	Сміття
11.	Вплив енергії, в тому числі підводного шуму, знаходиться на рівнях, які не спричиняють шкідливого впливу на морське середовище	Підводний шум

Відповідно до вимог РДМС, дескриптори були оцінені на основі даних, отриманих під час проведення експедиційних досліджень у рамках проектів технічної допомоги ЄС та ПРООН EMBLAS II та EMBLAS plus, проекту ЄС ANEMONE та бюджетної тематики УкрНЦЕМ впродовж 2016 – 2020 рр.

2. Водні масиви Чорного та Азовського морів та критерії екологічного стану та статусу

Базова оцінка здійснена для відносно однорідних ділянок (морські водні масиви) Чорного та Азовського морів, які представлені на рис. 1.

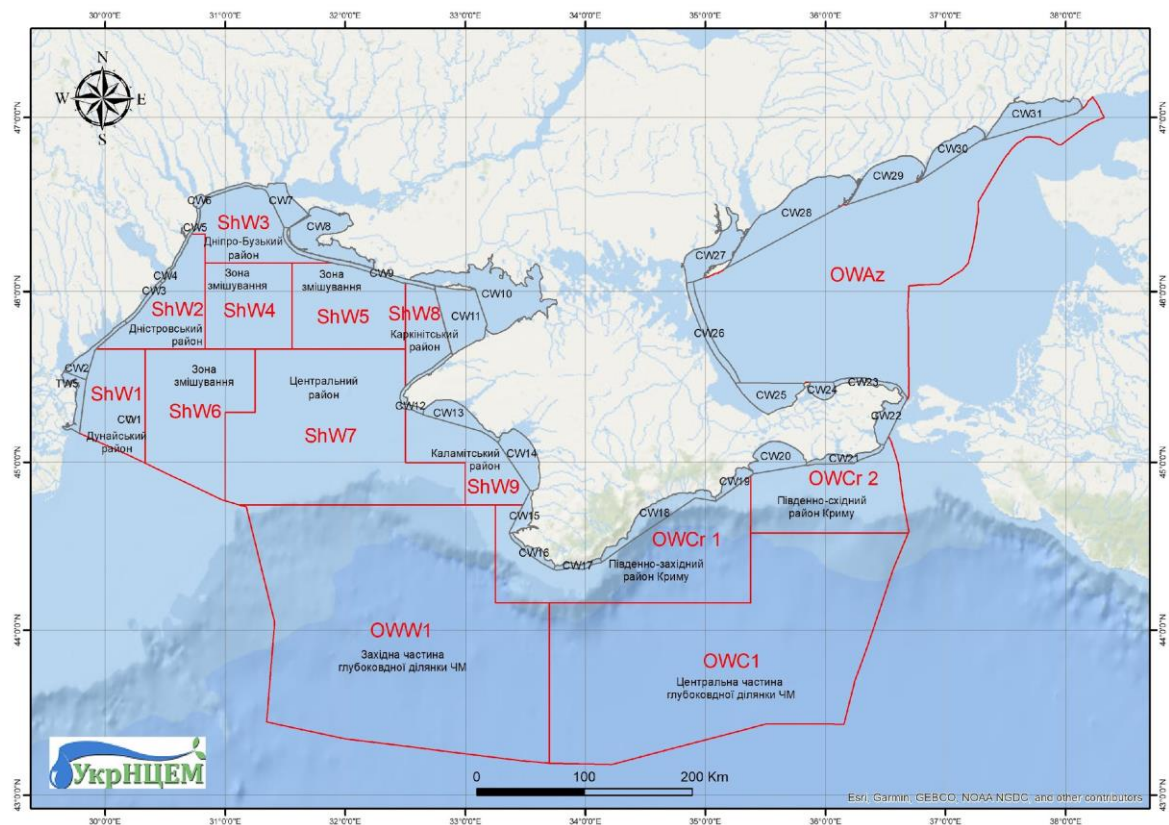


Рисунок 1 – Карто-схема районування Чорного та Азовського морів.

Чорне море – внутрішнє море басейну Атлантичного океану, займає площу 436 402 км² та простягається між Європою та Західною Азією. Сполучене через протоку Босфор з Мармуровим, а далі через протоку Дарданелли з Егейським та Середземним морями. Чорне море омиває береги Болгарії, Грузії, Російської Федерації, Румунії та України.

Пунктом 1(d) статті 4 Директива про морську стратегію визначає Чорне море визначено морським регіоном, при цьому Директива не визначає жодних підрегіонів Чорного моря.

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 складає біля 260 км³ і значно впливає на формування поверхневих водних мас та формування біохімічного режиму вод як морського шельфу, так і моря в цілому. 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 в таблиці 1 та на рис. 1.

Азовське море є напівзамкнутою внутрішньою водоймою площею біля 39 000 км², що з'єднується з Чорним морем неглибокою Керченською протокою в південній частині і відноситься до системи Середземного моря Атлантичного океану. Азовське море омиває береги України та Російської Федерації. Директива про морську стратегію не бере до розгляду Азовське море, як таке, що не омиває береги жодної з країн-членів ЄС. На формування біохімічного режиму мілководного Азовського моря значно впливає стік р. Дон з середнім стоком 24,25 км³ у північно-східній частині і р. Кубань з середнім стоком 12,23 км³ у південно-східній частині моря.

Для прибережних водних масивів, які на карто-схемі рис. 1 індексовані CW, базова оцінка здійснена за класами екологічного стану відповідно до Водної рамкової директиви (див. табл. 1). Для всіх інших водних морських масивів базова оцінка здійснена за критеріями екологічного статусу відповідно до Рамкової Директиви про морську стратегію (див. табл. 1).

Таблиця 1 - Класи екологічного стану відповідно до Водної рамкової директиви та екологічного статусу відповідно до Рамкової Директиви про морську стратегію

Класи екологічного стану відповідно до Водної рамкової директиви для біологічних індикаторів	Відмінний	Добрий	Задовільний	Поганий	Дуже поганий
Класи екологічного стану відповідно до Водної рамкової директиви для фізичних та хімічних індикаторів	Відмінний		Поганий		
Класи екологічного статусу відповідно до Рамкової Директиви про морську стратегію	ДЕС		Не ДЕС		

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 макрзообентосу, макрофітобентосу,

- стан популяцій морських ссавців.

Базова оцінка екологічного стану для прибережних вод та екологічного статусу водних масивів Чорного моря наведена на рис. 2.

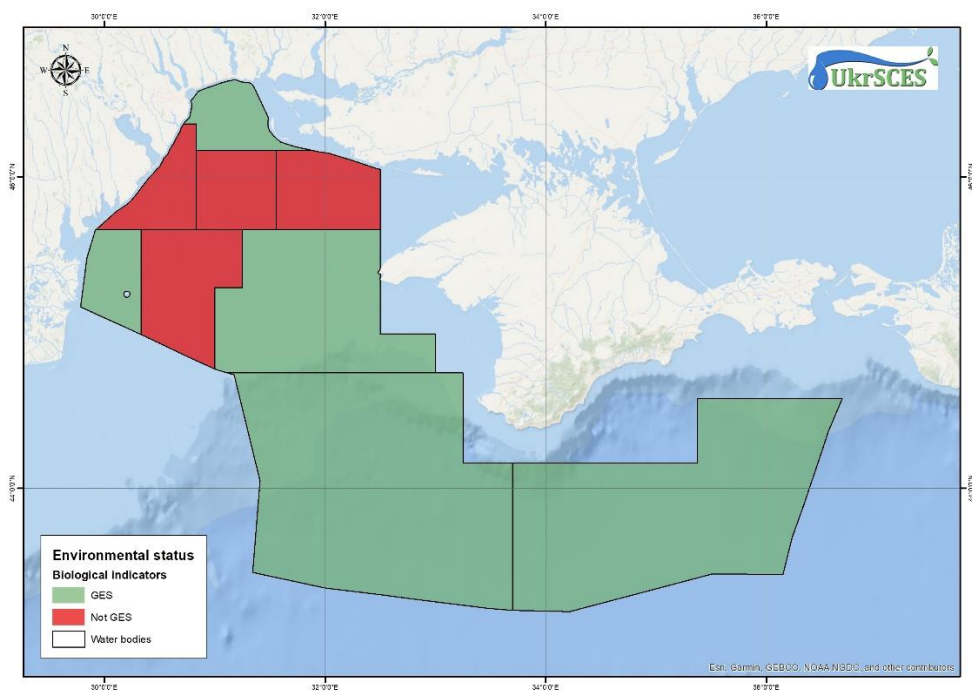
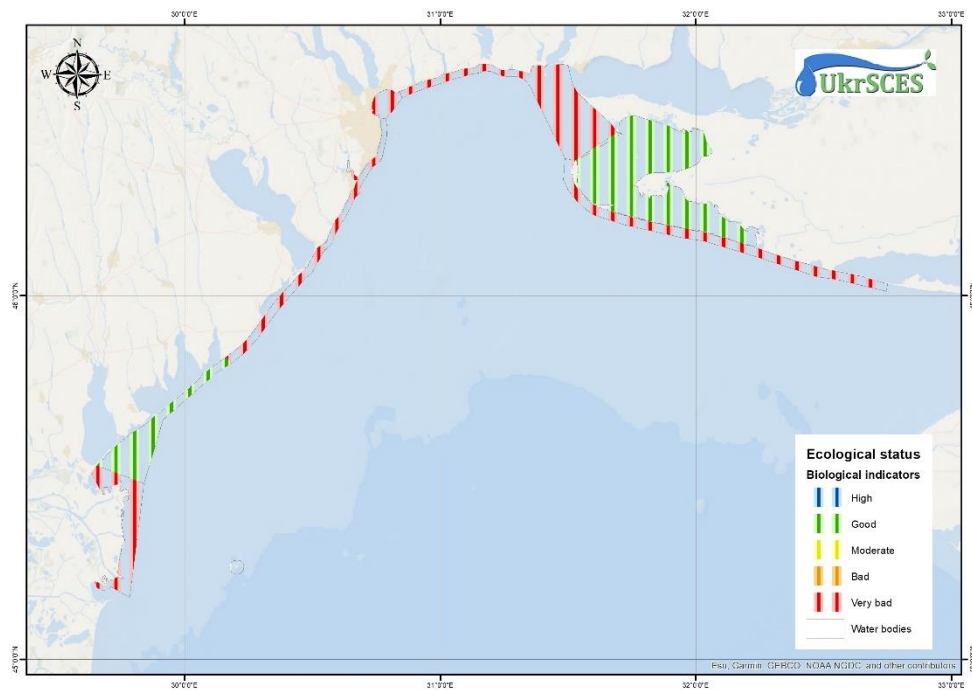


Рисунок 2 – Базова оцінка екологічного стану (а) та екологічного статусу (б) водних масивів Чорного моря за біологічними критеріями

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.

Відмічені розбіжності в результатах оцінки за різними показниками, але можна відмітити **загальну тенденцію до покращання екологічного стану вод Чорного моря**, що на рівні угруповання мікроводоростей відображається у зменшенні загальної біомаси, збільшенні показників видового різноманіття, зменшенні числа та інтенсивності «цвітінь». Результати оцінки прибережного морського середовища за показниками фітопланктону представлені у таблиці 2, шельфових та відкритих вод у таблиці 3

Таблиця 2 - Оцінка прибережних морських масивів за показниками фітопланктону

Водне тіло	Критерії		Загальна оцінка екологічного стану
	Середня біомаса	Індекс Менхеник	
CW1	587	0,12	добрий
CW2	239	0,05	задовільний
CW3	676	0,04	задовільний
CW 4	2698	0,01	дуже поганий
CW 5	411	0,05	добрий
CW 6	1423	0,01	поганий
CW 7	511	0,01	задовільний
CW8	406	0,06	добрий
CW9	178	0,07	добрий
TW5	664	0,04	задовільний
TW 21	411	0,01	задовільний

Таблиця 3 - Оцінка шельфових та відкритих морських вод за показниками фітопланктону

Водне тіло	Критерій (середня біомаса)	Оцінка екологічного статусу
SW4	634	ДЕС
SW3	701	ДЕС
SW2	1687	не ДЕС
SW1	544	ДЕС
OWW1	350	ДЕС
OWC1	419	ДЕС

Значна розбіжність між оцінками екологічного стану та статусу **за різними показниками фітопланктонних угруповань свідчить про нестабільність екологічної ситуації в прибережних регіонах дослідження** та необхідність внесення корективів з метою подальшого розвитку відповідних систем оцінювання.

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.

Більшість країн ЄС вважають доцільним використання даних щодо вмісту хлорофілу-а, отриманих за допомогою супутникового моніторингу. Цей метод досить давно і широко розповсюджений у державах-членах ЄС, що дозволило створити надійну базу даних, однак його використання потребує верифікації шляхом здійснення натурних досліджень концентрацій хлорофілу-а.

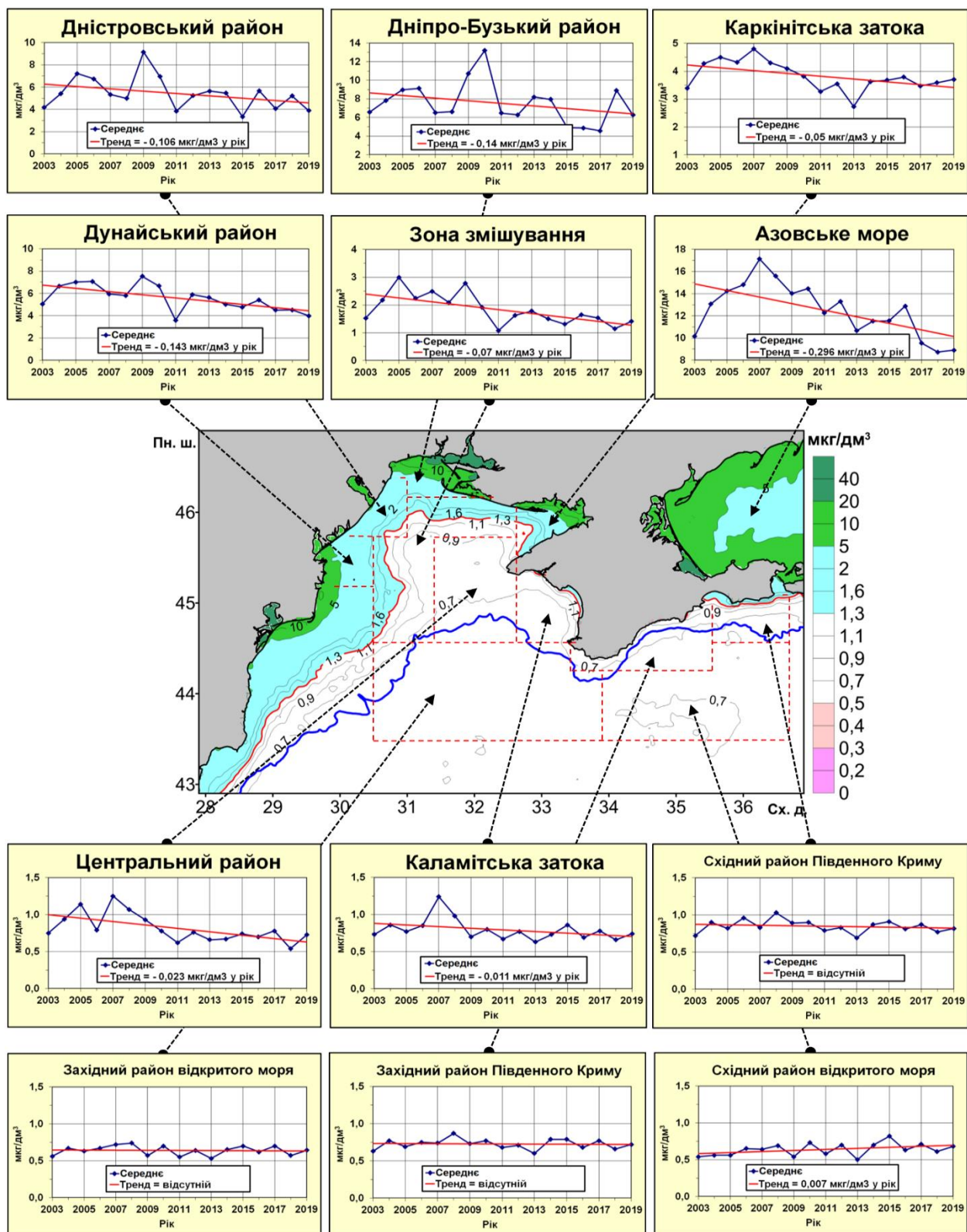


Рисунок 3 – Багаторічна мінливість середньорічних значень хлорофілу-а в межах виключної морської економічної зони України

Відповідно до даних довготривалих спостережень, *в усіх районах ПЗЧМ та Азовського моря відзначалася слабка тенденція до зниження середньорічних значень вмісту хлорофілу-а.*

1.3 Різноманіття, функціональні показники та загальна біомаса зоопланктону

Зоопланктон - 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.

В прибережних районах, за сукупністю показників зоопланктону у різні пори року, найбільш нестабільним екологічним станом характеризувалися акваторії Одеського порту та Дачі Ковалевського (CW5) та порту Південний (TW21), найліпший екологічний стан був зареєстрований в районі коси Тендра (CW8) а також в Дністровському та Дунайському регіонах (CW4, CW3, CW1).

Таблиця 4 – Оцінка екологічного стану різних прибережних водних масивів ПЗЧМ за показниками мезозоопланктону восени

Тип вод	Критерії			Загальна оцінка
	Загальна біомаса, мг / м ³	Біомаса <i>N.scintillans</i> , мг / м ³	Індекс Шеннону,	
TW5	434,556	0,00	3,034	Задовільний
CW1	352,647±296,383	68,78 ± 91,74	1,644±0,227	Добрий
CW2	950,112	0,000	2,575	Задовільний
CW3	99,839	0,000	2,601	Добрий
CW4	107,311 ± 28,610	0,000	1,822±0,693	Добрий
CW5	67,687 ± 27,256	0,177 ± 0,250	1,864±0,115	Задовільний
CW6	19,348 ± 8,292	0,071 ± 0,396	1,298 ± 0,1	Задовільний
CW7	97,471	0,000	1,075	Задовільний
TW21	54,935	0,000	0,774	Поганий
CW8	302,199	0,00	2,608	Відмінний
CW9	1555,013	0,00	2,373	Задовільний

Щодо відкритих вод ПЗЧМ, по всій акваторії спостерігалися гарні екологічні умови, однак майже по всій акваторії спостерігалися незадовільні високі показники загальної біомаси мезозоопланктону, що може свідчити про все ще високий рівень евтрофікації цих акваторій

Таблиця 5 – Оцінка екологічний статус різних відкритих водних масивів ПЗЧМ за показниками мезозоопланктону восени

Тип вод	Критерії			Загальна оцінка
	Загальна біомаса, мг / м ³	Біомаса <i>N.scintillans</i> , %	Індекс Шеннону,	
ShW1	327,677 ±234,537	0,91±1,58	1,8±0,38	ДЕС
ShW2	93,009	0,00	1,32±1,32	ДЕС
ShW3	547,599 ±682,054	0,01±0,02	1,82±0,11	ДЕС
ShW4	329,188±274,69	23,08±54,19	2,739±0,286	ДЕС
ShW7	3487,04 ±5309,7	0,00	1,59±0,17	ДЕС

В цілому, угруповання зоопланктону ПЗЧМ знаходяться у пригніченому стані. На більшості акваторій показник біомаси демонструє незадовільні значення у порівнянні з періодом «екологічної норми», низьким є різноманіття. Однак за багаторічною динамікою спостерігається поступове поліпшення стану, повільне покращення показника біомаси,

підвищення різноманіття. Також позитивним є низький рівень розвитку гетеротрофної дінофлагелляти (лат. *N. scintillans*), яка швидше ніж інший мезозоопланктон реагує на зміни у середовищі, зокрема на рівень евтрофікації. Таким чином її кількість може свідчити про покращення стану морського середовища, на яке ще не встигли зреагувати інші мезозоопланктонні організми.

1.4 Різноманіття макрозообентосу

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

У складі донних безхребетних в акваторії економічної зони України Чорного моря були виявлені 191 таксон рангу вид і вище, що говорить про достатньо високе бета-різноманіття. Число видів на станцію коливалося від 6 до 49, при цьому найбільш високі показники регулярно відмічалися в районі Філофорного поля Зернова.

Просторовий розподіл:

Інфраліторальний пісок з *Chamelea gallina* на глибинах між 16 і 24 м на піщаному субстраті, змішаному з черепашками.

Інфраліторальний каламутний пісок з риючими таласинідами зустрічався в районі гирла Дунаю на глибинах до 20 м.

Інфраліторальні біогенні рифи *Mytilus galloprovincialis* розташовані на глибинах 13 - 19 м, на підкладці, утвореній уламками мушлі, змішаних з піском або брудом.

Циркуляторний теригенний мул з *Melinna palmata* був розподілений на глибинах між 19 - 29 м. Субстрат представлений брудом із вмістом глини 59 - 72,5 %.

Мілководний циркуліторальний мушлевий органогенний пісок з біогенними рифами *Mytilus* та нитчатими/фоліозними водоростями, зареєстровані в районі Філофорного поля та поблизу нього, батиметричний ареал поширення цього середовища існування становив 31 - 52 м.

Перехідні середовища існування **від інфраліторального до мілководного циркуліторального**, розташовані на глибинах від 30 м. Бентосна фауна, знайдена на глибині 30 м, представлена видами, характерними як для циркуліторального теригеного мулу з *Melinna palmata*, так і з мілким циркуліторальним мушлевим органогенним піском з біогенними рифами *Mytilus* та нитчатими/фоліозними водоростями. Угрупування макрозообентосу від 16 м були складені із змішаних популяцій видів, що належать до інфраліторального піску з *Chamelea gallina*, а також до циркуліторального теригеного мулу з *Melinna palmata*.

В цілому для прибережної зони число видів макрозообентосу на станцію виявлялося нижчим, ніж на станціях шельфу, що свідчить про нестабільний стан цієї акваторії. В прибережних районах 40 % угруповань макрозообентосу відповідало «доброму» екологічному стану, 50 % «посередньому» та 10 % «задовільному». В ПЗЧМ 60 % угруповань макрозообентосу відповідає ДЕС, а 40 % характеризувались не ДЕС.

1.5 Різноманіття макрофітобентосу

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

Судинні квіткові рослини відділу Tracheophyta (наприклад, *Zostera marina* та *Zostera noltei*), можуть зростати тільки на піщаних ґрунтах, які на сьогодні дуже трансформовані. В районі ФПЗ спостерігається значне замулення цього оселища також. **Таким чином оселища судинних квіткових рослин прибережних та відкритих частин Чорного моря знаходяться у «поганому» стані.**

У порівнянні з усім Чорним морем ПЗЧМ має бідну флору. З виявленого різноманіття макрофітів прибережних частин (CW2, CW3, CW4, CW5, CW6, CW7) з 52 видів до Chlorophyta відносяться 23 види (44,2 %), Rhodophyta – 18 (34,6 %), Phaeophyta – 8 (15,4 %) і Tracheophyta – 3 (5,8 %). В умовах підвищеного рівня евтрофікації і деякого розпріснення прибережних акваторій у всіх досліджуваних акваторіях переважали зелені водорості.

Встановлено, що видовий склад макрофітобентосу прибережних частин поповнився солонуватоводними зеленими і однорічними червоними та бурими водоростями, в той же час зникло чимало червоних і бурих водоростей, у тому числі і їх багаторічні види, наприклад, такий важливий домінант донних морських фітоценозів як *Cystoseira barbata* var. *barbata*. Біорізноманіття макрофітобентосу прибережних районів зменшилось майже вдвічі в порівнянні з еталонними умовами. Найбільш високим різноманіттям відрізнялися пляж Дельфін і пляж Аркадія (CW5). **Показники біорізноманіття макрофітів відповідають «задовільному» екологічному стану прибережжя.**

Основу флористичного різноманіття фітобентосу ФПЗ (Sh6) становлять макрофіти відділу Rhodophyta 59,3 % (16 видів), на другій позиції Ochrophyta – 22,2 % (6 видів), і Chlorophyta – 18,5 % (5 видів). У порівнянні з референтними умовами зросла частка водоростей відділу Chlorophyta і зменшилась частка водоростей відділу Ochrophyta, що є показником підвищеного рівня евтрофікації району. **Біорізноманіття макрофітів району ФПЗ практично досягло еталонного рівня (32 види – 27 видів, відповідно), але відбулися значні перебудови в різноманітті, їх статус знаходиться у русі, тому екологічний стан акваторії віднесено до «задовільного».**

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.

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 км², щільність морських свиней в Джарилгацькій затоці в 2017 році – 1,5 особини на км².

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.

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.

Виявлення та проведення оцінки інвазивних видів проводиться за угрупованнями гідробіонтів (фітопланктон, зоопланктон, зообентос, фітобентос і т.д.). У початковій оцінці слід враховувати, що деякі інтродукції, пов'язані з діяльністю людини, вже регулюються на рівні ЄС для оцінки та мінімізації їх можливого впливу на водні екосистеми, а також, що деякі види-вселенці використовувалися в аквакультурі протягом тривалого часу, і вже підлягають спеціальному ліцензуванню в рамках існуючих правил. Наші знання про вплив видів-вселенців на навколишнє середовище є досі обмеженими. Необхідний додатковий науково-технічний розвиток, що забезпечить розробку потенційно корисних показників для оцінки впливів інвазивних видів (таких як показники біологічного забруднення), що залишається головною проблемою для досягнення ДЕС. Пріоритет у справі оцінки та моніторингу належить визначенню характеристик стану, які є передумовою для оцінки масштабів впливу, але це не визначає саме досягнення ДЕС для цього дескриптора.

Дескриптор 3: Промислові риби і молюски

Наразі надійні оцінки стану запасів промислових риб відсутні, а наукові зйомки взагалі не проводяться. Оцінка запасів шляхом наукових зйомок необхідна на всіх етапах розвитку рибальства, але потреби в точності різні. Практична перевага таких оцінок в тому, що рекомендації можуть бути представлені відразу ж після завершення зйомки, таким чином, вирішується питання своєчасності. В цілому, вони можуть бути використані поряд з існуючими методами оцінки запасів риб, для перехресної перевірки результатів і / або для внесення більшого обсягу біологічних знань, а також для підвищення надійності висновків. Таким чином, дані для проведення базової оцінки стану морського довкілля за Дескриптором 3 відсутні.

Для отримання надійних даних необхідно забезпечити:

1. Створення мережі моніторингу та проведення власне первинного моніторингу, щоб надати дані для оцінки стану рибних ресурсів, що експлуатуються (шпрот, хамса, камбала-калкан). Надалі для промислових риб оцінити фактори тиску (діяльності людини і природні зміни), стан і вплив в прибережних водах, територіальних водах та виключній економічній зоні, відповідно до вимог Морської стратегічної рамкової директиви.
2. Проведення первинного моніторингу з використанням науково-дослідницьких суден та професійними командами науковців з усім необхідним сучасним обладнанням.
3. Проведення моніторингу не рідше двох разів на рік - один відбір проб протягом весни і один протягом осені.
4. Використання надійних статистичних методів для визначення мінімального розміру вибірки, просторової частоти та інших статистичних показників.
5. Інтеграцію з іншими причорноморськими країнами (як мінімум, Болгарія і Румунія). Спільні наукові експедиції з Румунією і Болгарією допоможуть мінімізувати витрати і забезпечити більш повні та статистично вірогідні оцінки. Використання стандартних методів відбору проб і стандартних показників, узгоджених на регіональному рівні, поліпшить узгодження цілей і визначень ДЕС.

Дескриптор 4: Харчові ланцюги

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

В усіх гідробіологічних угрупованнях пелагіалі виділено види – доміанти за сезонами та суцесійними змінами. Для донних мешканців - угруповання з розподілом трофічних груп та зміною чисельності функціонально важливих груп.

Фітопланктон. Для фітопланктону в зимовий період є характерним діатомовий комплекс видів з домінуванням *Skeletonema costatum*, *Stephanodiscus hantzschii*, видів роду *Thalassiosira* та *Chaetoceros*, у весняний період – діатомово-зелений, з активним розвитком в останні роки дінофітової водорості *Chimonodinium lomnickii*, що може бути пов'язане з глобальними кліматичними змінами, у літній період – діатомово-динофітово-синьозелений комплекс, у якому переважають види роду *Pseudonitzschia*, *Proboscia alata*, *Pseudosolenia calcar-avis* (Bacillariophyta), представники родів *Prorocentrum*, *Protoperidinium*, *Gyrodinium*, *Dinophysis*, *Ceratium fusus*, *Tripos furca* (Dinophyta), а також ціанобактерії, які вже неодноразово були причиною «цвітінь» води (*Nodularia spumigena*, *Dolichospermum flosaquae*, *Jaaginema kisselevii*, *Aphanisomenon flosaquae*). В осінній період спостерігається діатомово-динофітовий комплекс видів, в якому переважають крупноклітинні діатомові (*Proboscia alata*, *Pseudosolenia calcar-avis*) та динофітові (*Prorocentrum micans*, *P. cordatum*, *Protoperidinium granii*, *P. steinii*, *Dinophysis sacculus*, *Ceratium fusus*, *Tripos furca*, *Lingulodinium polyedra*), які за умови теплої осені також можуть досягати рівня цвітінь. Крупноклітинні представники мікрowodоростей та ціанобактерії здебільшого належать до некормового, а окремі навіть до токсичного компоненту фітопланктону.

Мікрофітобентос. Більшість мікрофітобентосного угруповання (понад 80 %) становлять діатомові водорості. Вони є основним джерелом живлення для морських безхребетних: бентосних інфузорій, нижчих ракоподібних (веслоногих та гіллястовусих рачків), черевоногих моллюсків. Ними харчуються деякі риби (бичок, оселедець, хамса, сардина, тощо). Особливу увагу за такої затребуваності діатомей у якості харчових об'єктів слід приділяти іншим складовим угруповання мікрофітобентосу. Зокрема, це стосується динофітових умовно-токсичних водоростей, які здатні не тільки пригнічувати розвиток діатомових, а й акумулюватися у харчових ланцюгах за рахунок достатньо великих розмірів їхніх клітин, спричиняючи, в кінцевому рахунку, токсичні ефекти у гідробіонтів-споживачів. Дрібноклітинні ціанобактерії, серед яких також багато потенційно токсичних видів, роблять свій внесок у харчові отруєння водних організмів, будучи продуцентами, здебільшого, сильніших, ніж динофітові, токсинів.

Зоопланктон. Нетрофічний зоопланктон ПЗЧМ складається в основному з представників желетілих *Aurelia*, *Mnemiopsis*, *Beroe* та гетеротрофної динофлагелляти *Noctiluca scintillans*. Трофічний зоопланктон представлений організмами *Copepoda*, *Cladocera*, представників меропланктону та інших груп зоопланктону. За чисельністю та біомасою у районі одеського прибережжя переважає кормовий зоопланктон. Так, з 2008 року частка не кормового зоопланктону коливалася від 2,34 % до 15,82 % від загальної біомаси зоопланктону, виключення становить тільки 2017 рік, коли спостерігався аномально високий рівень розвитку *N. scintillans*, складавши у середньому за рік 61,23 %. Однак, у 2018 році частка не кормового зоопланктону складала 3,31 % від загальної біомаси, що вказує на винятковість 2017 року. В водах ПЗЧМ у всіх регіонах кормовий зоопланктон відіграє домінуючу роль. Найгірші показники зареєстровано в Дунайському регіоні, де внесок не кормового зоопланктону становив 11,47 % у середньому за 2016-2018 роки; найкращі показники були відмічені в акваторії Дніпро-

Бузького району – 1,35 %. У середньому в шельфових водах внесок не кормового зоопланктону становить 4,73 %.

Макрозообентос. Розглянуто розподіл основних трофічних груп в угрупованнях макрозообентосу.

Угруповання *Mytilus galloprovincialis*

Домінантою за біомасою в угрупованні виступають фільтратори *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, на частку яких доводилося від 80 % до 95 % біомаси угруповання, при цьому їх частка за чисельністю не перевищувала 25 %. Поліхети - *Terebellides stroemii* Sars, 1835, *Athanas nitescens* (Leach, 1813 [in Leach, 1813-1814]), *Mysta picta* (Quatrefages, 1865), *Hediste diversicolor* (OF Müller, 1776), *Prionospio cirrifera* Wirén, 1883, *Nephtys hombergii* Savigny in Lamarck, 1818, *Harmothoe reticulata* (Claparède, 1870) відносяться до трофічної групи зі змішаним типом харчування, збирачі-сейстонофаги становили до 50 % за чисельністю. Найбільшу частку серед ракоподібних зі всеїдним типом харчування становили *Athanas nitescens* (Leach, 1813 [in Leach, 1813-1814]) та *Caprella acanthifera* Leach, 1814.

Угруповання *Lentidium mediterraneum* - *Mytilaster lineatus*/*Mya areanaria*

На частку виду домінанту *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830) припадало 43-47 % біомаси, а 21-25 % біомаси - на частку субдомінатів *Mytilaster lineatus*/*Mya areanaria*. При цьому значну частку чисельності до 45 % сумарно складали поліхети *Aonides paucibranchiata* Southern, 1914, *Capitella capitata europaea* Wu, 1964, *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) та *Spio filicornis* (Müller, 1776).

Угруповання *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758)

Домінантою за біомасою в угрупованні є фільтратори *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), на частку яких доводилося від 44 % до 95 % біомаси, при цьому їх частка за чисельністю не перевищувала 25 %. Субдомінанту формують *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) та *Spio filicornis* (Müller, 1776). Поліхети складали в середньому 65 % (від 24 % до 90 %).

Угруповання *Anadara inaequalis* (Bruguière, 1789) - *Chamelea gallina*

Домінантою за біомасою в угрупованні є фільтратори *Anadara inaequalis* та *Chamelea gallina* на частку яких доводилося від 70 % до 90 % біомаси угруповання, при цьому їх частка за чисельністю варіювала в межах від 3 % до 54 %. Поліхети *Aonides paucibranchiata* Southern, 1914, *Capitella capitata europaea* Wu, 1964, *Eteone* sp., *Prionospio cirrifera* Wirén, 1883 складали від 51 % за чисельністю.

Угруповання *Alitta succinea* (Leuckart, 1847)

Домінанта за біомасою в угрупованні була *Alitta succinea* (Leuckart, 1847), на частку яких доводилося 47 %, субдомінанти *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830) - 16 % та *Ampelisca diadema* (Costa, 1853) - 9 %.

Угруповання *Alitta succinea* (Leuckart, 1847)

Домінантою за біомасою в угрупованні була *Alitta succinea* (Leuckart, 1847), на частку якої доводилося 47 %, субдомінанти - *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830) - 16 % та *Ampelisca diadema* (Costa, 1853) - 9 %.

Мейобентос. В ПЗЧМ на пухких ґрунтах (глибини 25 - 40 м) основна частка біомаси належала поліхетам (63 %), на три порядки менше вносили гарпактикоїди (19 %), вклад у 8 % належав остракодам, що складало 90 % загальної біомаси мейобентосу. На представників інших таксонів припадало 10 % внеску в біомасу, від майже нульового значення до 2 %. Найбільший внесок в біомасу вносив псевдомейобентос, з евмейобентосу значний вклад відзначено тільки у Harpacticoida, Ostracoda. В ПЗЧМ на замулених ґрунтах біомаса Polychaeta знаходилася в діапазоні від 60 до 5400 мг/м², середня біомаса 2 г/м², Біомаса Harpacticoida - 16 - 2952 мг/м², середня біомаса 626 мг/м², а Ostracoda - 13 - 1352 мг/м², середня біомаса 310 мг/м².

Результати оцінки макрофітобентосу. Середні біомаси видів домінантів на прибережних ділянках (CW5 - CW7) знаходяться значно нижче (до 2-ох разів) біомаси в часи референтних умов. Дійсні біомаси при існуючому проективному покритті 80 % коливалися незначно з 0.858 кг·м⁻² навесні до 0.793 кг·м⁻² восени. **За показниками біомаси/чисельності прибережні ділянки відповідають екологічному стану «задовільний».**

В районі ФПЗ дійсна середня біомаса домінанта *Phyllophora crispa* (при існуючому проективному покритті від 5 % до 10 %) зростає від весни до осені і становить: 0.029 – 0.045 – 0.104 кг·м⁻². Ці показники для другого виду-домінанту *Coccotylus truncatus* дещо нижче – 0.024 – 0.031 – 0.077 кг·м⁻². Мінімальна біомаса водоростей, необхідна для успішного нересту ракоподібних повинна бути не менше 2 кг · м⁻². При еталонних умовах середня біомаса філофор складала від 0.010 кг·м⁻² до 2.56 кг·м⁻², а максимальна 10.8 кг·м⁻². **Таким чином, за показниками чисельність/біомаса, % проективного покриття макрофітів район ФПЗ можна віднести до «поганого» екологічного стану.**

Однак, на сьогодні відсутні оцінки стану риб, птахів та рептилій, а наукові зйомки взагалі не проводяться. Для з'ясування структури трофічних ланцюгів, розміру та чисельності компонентів, необхідно оцінити співвідношення обраних видів у верхній частині трофічних ланцюгів. Показники потребують подальшого розвитку, виходячи з досвіду в деяких субрегіонах. Для великих риб можуть бути доступні дані з моніторингових досліджень риб, але такі дослідження теж не проводяться. Необхідний додатковий науково-технічний розвиток, що забезпечить розробку потенційно корисних показників для оцінки функціональних аспектів таких як потоки енергії та структура трофічних ланцюгів (розмір та чисельність) для окремих регіонів. Таким чином, дані для проведення базової оцінки стану морського довкілля за Дескриптором 4 мають досить фрагментарний огляд та показники потребують подальшого розвитку.

Дескриптор 5: Евтрофікація

Комплексна оцінка стану евтрофікації виконується на підставі трьох груп елементів критеріїв за методикою BEAST аналог HEAT-3.0 Гельсінської комісії (HELCOM).

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

- показники концентрації поживних речовин знаходяться в межах допустимих значень, встановлених в екологічних цілях до навколишнього середовища, і не призводять до втрат біорізноманіття, деградації екосистем, цвітіння шкідливих водоростей та дефіциту кисню в придонному шарі акваторії;
- первинні і вторинні критерії не досягають граничних значень встановлених 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.

Для виділених морських масивів визначались середні характеристики елементів, що входять в критерії екологічної оцінки стану та статусу вод. Віднесення морського водного масиву до категорії певного екологічного статусу визначається за співвідношенням фактичних значень спостережуваних параметрів до відповідних цільових значень (були визначені за

даними фонових величин характерних до періоду евтрофікації як такі, що відповідають ДЕС) з урахуванням допустимих відхилень від фону. Отримані співвідношення осереднюються в кожній групі показників. Остаточна оцінка якості і трофності вод відповідає найгіршому усередненому значенню визначеного для трьох груп показників. Оцінка якості вод щодо їх трофності підрозділяється для прибережних водних масивів на п'ять класів залежно від класу екологічного статусу (далі - КЕС):

Клас екологічного статусу (КЕС)	Стан морського середовища				
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Поганий	Дуже поганий
	≤0,5	0,5<КЕС≤1,0	>1,0<КЕС≤1,5	>1,5<КЕС≤2,0	>2,0

Водні масиви шельфові та відкритого моря залежно від якості підрозділяються на два класи, тобто:

Клас екологічного статусу (КЕС)	Стан морського середовища	
	ДЕС	не ДЕС
	<0,5<КЕС≤1,0	>1,0<КЕС>2,0

У таблиці 6 наведені результати базової оцінки екологічного статусу районів морського середовища вод України. Комплексна оцінка статусу морського середовища виконувалась за показниками середнього вмісту розчинених мінеральних поживних речовин азоту і фосфору, хлорофілу-*a*, прозорості води, біомаси фітопланктону і вмісту розчиненого кисню. Клас якості морського середовища кожного морського водного масиву (далі МВМ) за дескриптором 5 - евтрофікація визначено в таблиці 6 відповідним кольором. Сірим кольором відмічені райони де спостереження в зазначений період часу не виконувались.

Таблиця 6 – Базова оцінка екосистеми Чорного та Азовського морів за дескриптором 5-евтрофікація.

МВМ	CW1	CW2	CW3	CW4	CW5	CW6	CW7	CW8	CW9	CW10
Клас	1,14	-	-	1,88	1,47	1,60	7,15	-	1,17	-
МВМ	CW11	CW12	CW13	CW14	CW15	CW16	CW17	CW18	CW19	CW20
Клас	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МВМ	CW21	CW22	OSW1	OSW2	OSW3	OSW4	SW1	SW2	SW3	SW4
Клас	3,66	2,40	2,19	3,01	1,68	2,08	4,59	1,91	1,00	-
МВМ	SW5	SW6	SW7	TW5						
Клас	-	1,15	0,97	2,43						

В цілому слід відзначити, що клас якості прибережних водних масивів північно-західного шельфу Чорного моря згідно базової оцінки відповідає «задовільному», «посередньому» і «поганому» статусу, Поганий стан спостерігається в водних масивах, що безпосередньо знаходяться під впливом річкового стоку, це транзитні води Дунайського узмор'я (водний масив TW5) і прибережні води прилеглі до Дніпро-Бузького лиману (водний масив CW7). В Азовському морі, в районі Керченської протоки також відповідають «поганому» статусу прибережні водні масиви CW21 і CW22. Стан вод, що відповідає якості «добрий» спостерігається на північно-західному шельфі Чорного моря в його центральній частині (водний масив SW7).

Базова оцінка екологічного статусу морського середовища за показником КЕС у просторовому вимірі наведена на рисунку 4 нижче.

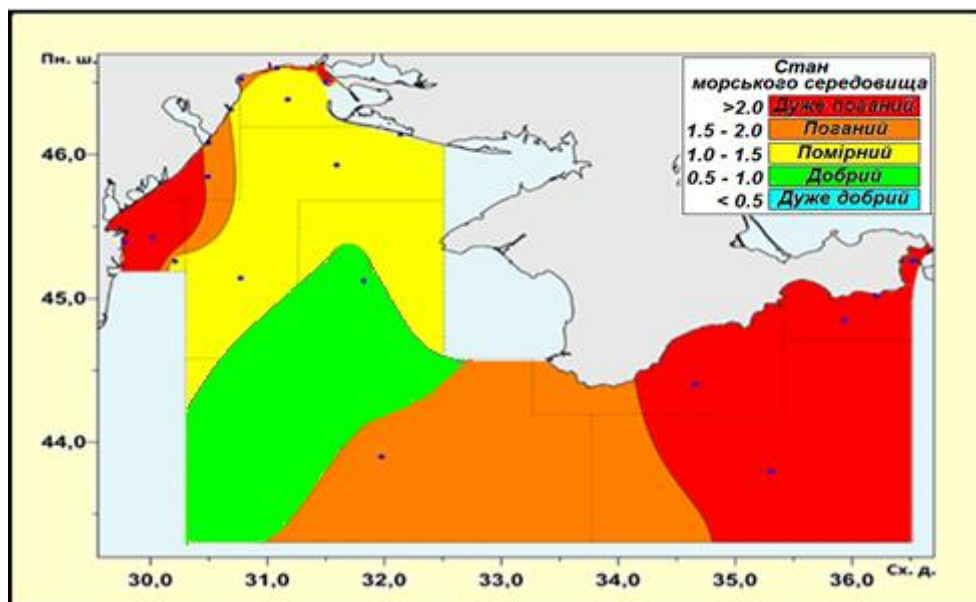


Рисунок 4 – Оцінка якості морського середовища за середнім багаторічним показником КЕС у просторовому вимірі.

На рисунку 5 і 6 наведено, відповідно, стан якості прибережних водних масивів, а також шельфових водних масивів і відкритого моря, на підставі виконаної оцінки за спостереженнями у 2019 році.

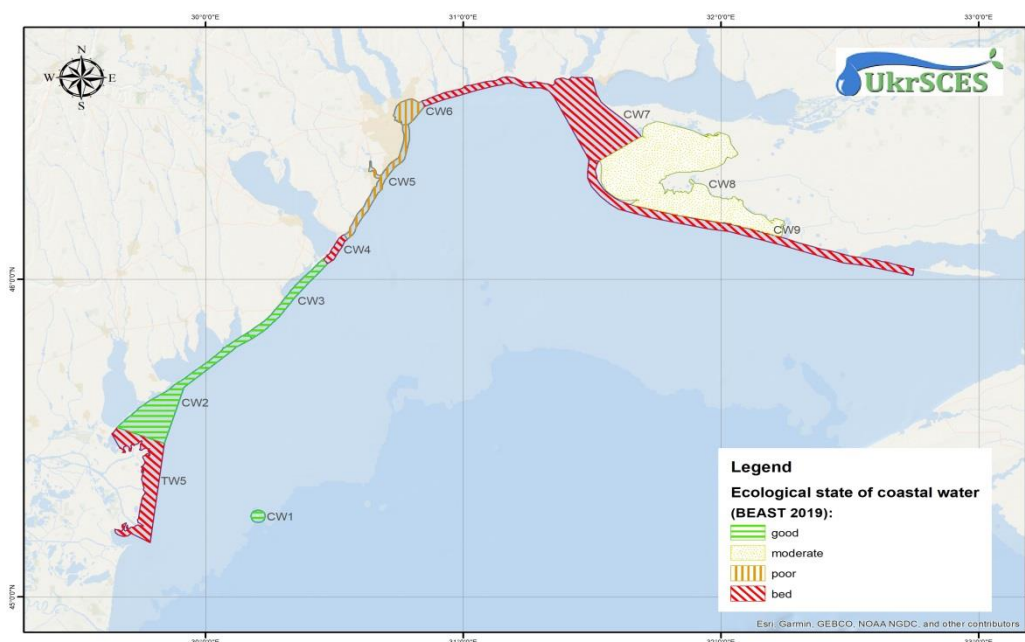


Рисунок 5 – Оцінка якості морського середовища за даними спостережень у прибережних водних масивах

Відносно базової оцінки, де в цей період не було спостережень, у прибережних водах між річками Дунай і Дністер відмічається «добрий» екологічний статус водних масивів CW2 і CW3. Як і в базовій оцінці «поганий» статус виявляється в водних масивах, що знаходяться безпосередньо під впливом річкового стоку.

На шельфі і в відкритому морі в цілому практично у всіх районах спостережень в 2019 році водні масиви не відповідали статусу ДЕС, окрім водного масиву SW3 на ПЗЧМ.

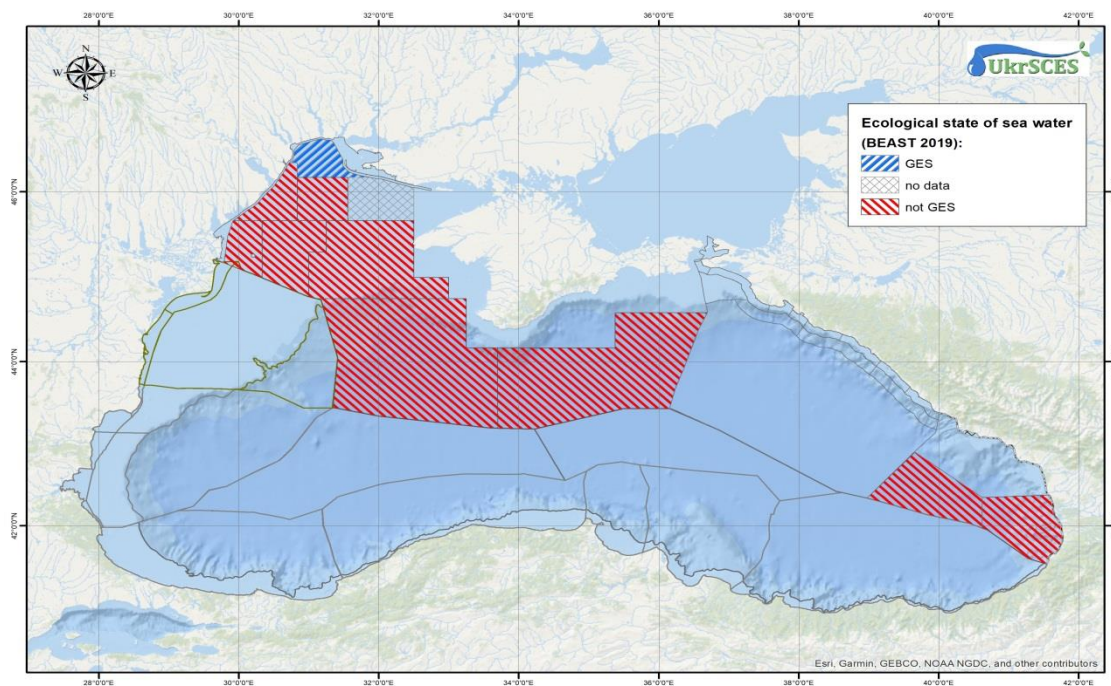


Рисунок 6 – Оцінка якості морського середовища за середнім річним показником КЕС спостережень в шельфових водних масивах і відкритого моря

Наряду з методикою HELCOM BEAST, 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 замінює 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.

В цілому, як за показником методу BEAST, так і за показником індексу TRIX, «поганий» стан на північно західному шельфі Чорного моря спостерігається в водних масивах прилеглих до устя Дунаю і Дніпро-Бузького лиману. У просторовому розподілу трофність вод на північно-західному шельфі Чорного моря зменшується по мірі віддалення від впливу стоку річок і в першу чергу Дунаю.

Оцінка статусу якості прибережних водних масивів в 2019 році на північно-західному шельфі Чорного моря наведено на рис. 7.

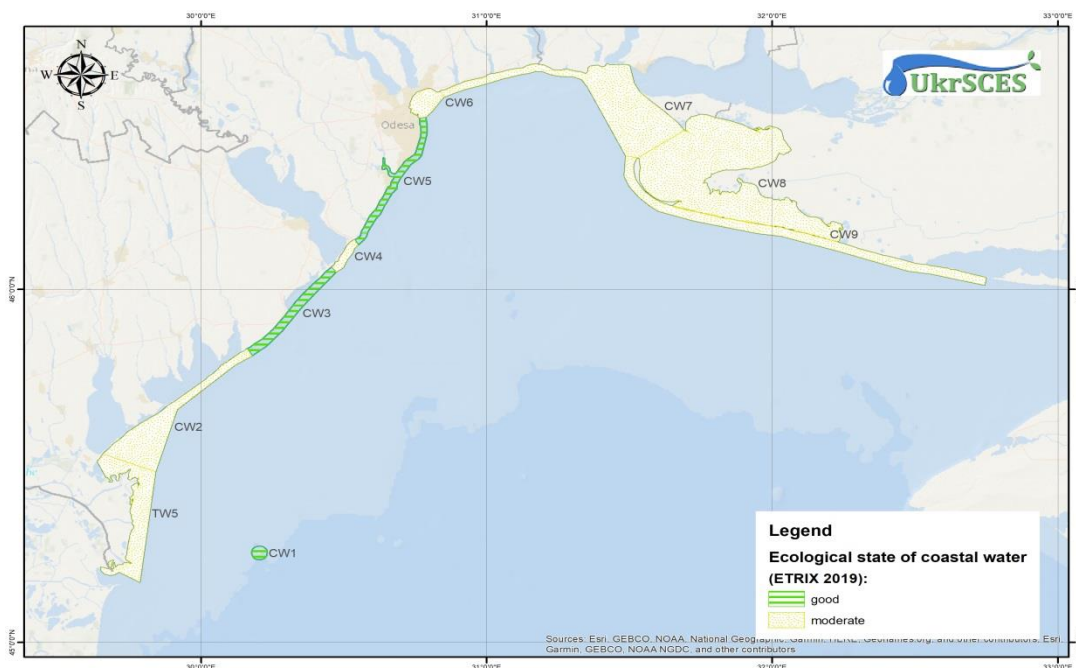


Рисунок 7 – Оцінка статусу якості прибережних водних масивів за комплексним показником трофності і якості вод TRIx на північно-західному шельфі Чорного моря

Дескриптор 6: Морське дно

Оселища морського дна Чорного моря мають складну структуру та потребують подальшого уточнення (див. рис 8)

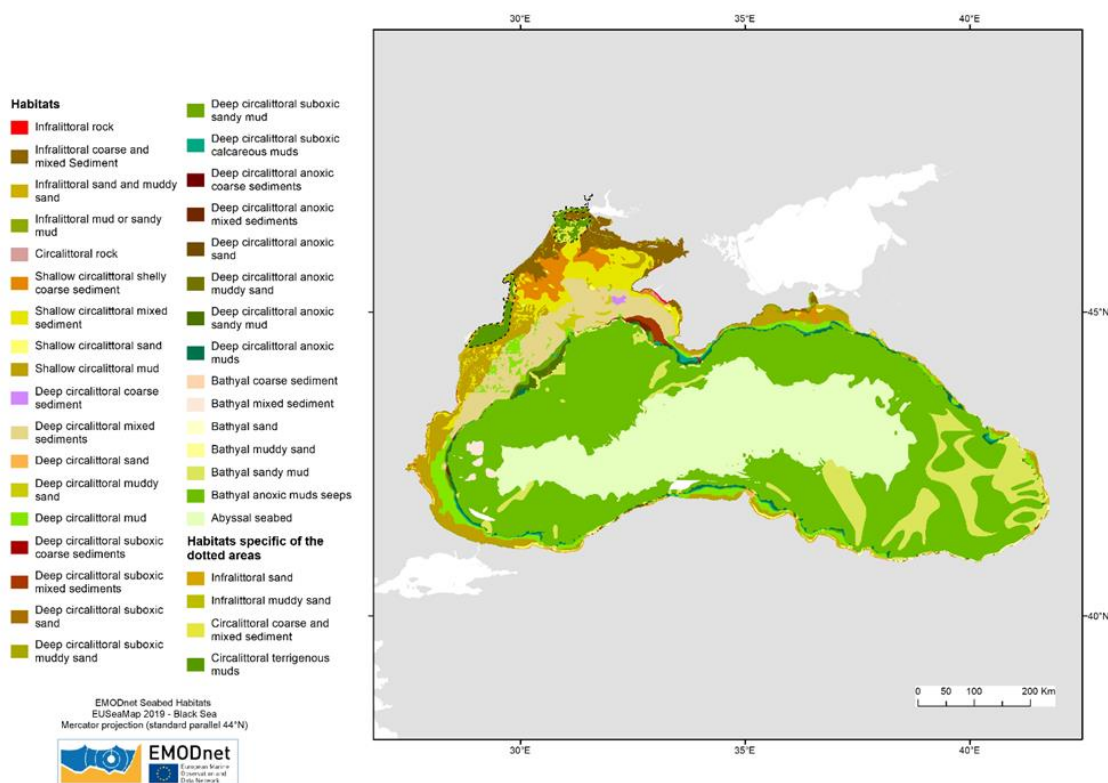


Рисунок 8 - Оселища морського дна Чорного моря (EUSeaMap 2019 - Seabed habitats)
www.emodnet-seabedhabitats.eu

Оцінка їх стану здійснена за індикаторами та показниками макрозообентосу і макрофітобентосу.

Аналіз даних моніторингу макрозообентосу прибережної і шельфової зони ПЗЧМ протягом 2012 - 2018 рр., здійснений на основі інтегральних показників оцінки якості середовища, а саме індексів AMBI, М-AMBI, М-AMBI*(n), показав, що у мористій частині виключної морської економічної зони України стан донних біоценозів в більшій частині відповідає стану «добрий», у прибережних частинах – в Дунайському та Дніпро-бузькому районах відповідає оцінці «задовільний». **Більша частина донних біоценозів знаходяться у «доброму» стані (75 %), однак про чіткий тренд говорити ще не можна.** Необхідні подальші управлінські рішення та наукові дослідження, щодо:

- налагодження програми моніторингу як щодо стану специфічних оселищ відповідно до вимог європейського законодавства, так і змін оселищ і біологічних видів в результаті антропогенного навантаження на морське середовище;
- здійснення картографічних досліджень біотопів і типових асоційованих біологічних видів і спільнот;
- подолання проблем низької просторової роздільності і часової фрагментації даних моніторингу.

Результати оцінки макрофітобентосу. На прибережних ділянках відсоток чутливих видів становив від 6 % до 52 % (*Punctaria latifolia*, *Lomentaria clavellosa*, *Chaetomorpha linum*, *Zostera marina*, *Z. noltei*, *Potamogeton pectinatus*) і складав у середньому 11.5 %. Біля узбережжя острова Зміїний (CW2) співвідношення толерантних і чутливих видів водоростей дорівнювало від 17 % до 2 % (*Lomentaria clavellosa*), в середньому 11.7 %. На ФПЗ (Sh6) зареєстровано 3 чутливі види: (*Phyllophora crispa*, *Coccotylus truncatus*, *Lomentaria clavellosa*) при загальній кількості видів – 27, що відповідає 11.1 %. На Малому філофорному полі в Каркінітській затоці (SW4, CW10-11) домінують 4 види чутливих макрофітів (*Polysiphonia subulifera*, *Phyllophora crispa*, *Zostera noltei* та *Zostera marina*). **На сучасному етапі в донних біоценозах ПЗЧМ переважають толерантні види водоростей, що свідчить про недосягнення ДЕС за цим показником.**

Прибережні акваторії практично відповідають ДЕС стану за всіма екологічними індексами для макрофітів, незначно не відповідаючи за процентним співвідношенням чутливих видів (близько 12 %). Сучасне біорізноманіття макрофітів ФПЗ відрізняється наявністю великої кількості дрібних видів з високим значенням індексу поверхні, тому за всіма екологічними оціночними індексами акваторія ФПЗ не відповідає ДЕС. Також Дніпро-Бузький район (CW7 і SW3), судячи з сапробіонтного складу макрофітобентосу, не дозволяє досягти ДЕС. Екологічний стан Дунайського району (CW1-2 та SW1) як і Каркінітського району (CW10-11 та SW4) у теперішній час відповідає ДЕС.

В спільнотах мікрофітобентосу на твердих та пухких субстратах прибережних акваторій ПЗЧМ було знайдено 148 видів та внутрішньовидових таксонів водоростей, які належали до 8 відділів: діатомових – 110, синьо-зелених – 19, дінофітових та зелених – по 7, золотистих – 3, а також по 1 виду еугленових, криптофітових та джугутикових. Серед діатомей переважали полі- та мезогалобні і β-мезосапробні представники родів *Nitzschia*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Diploneis* і *Amphora*. Чисельність мікрофітів формували, в першу чергу, дрібноклітинні синьо-зелені водорості, біомасу – крупноклітинні діатомові, серед яких домінувала β-мезосапробна *Achnanthes brevipes* C.Agardh. Найвищі систематичні та кількісні показники розвитку мікрофітобентосу спостерігалися в найбільш антропогенізованих акваторіях Затоки, Лузанівки І, санаторію ім. Чкалова, Дачі Ковалевського. Скорочення кількості сапробіонтів, зокрема α-мезосапробів та зниження кількісних показників розвитку донних мікрофітів, в першу чергу – потенційно токсичних видів, **свідчать про деяке зменшення рівня евтрофікації прибережжя ПЗЧМ.**

Дескриптор 7: Гідрографічні умови

Найбільші зміни основних гідрологічних параметрів морського середовища відбулися в межах акваторії ПЗШ (див. рис. 9)

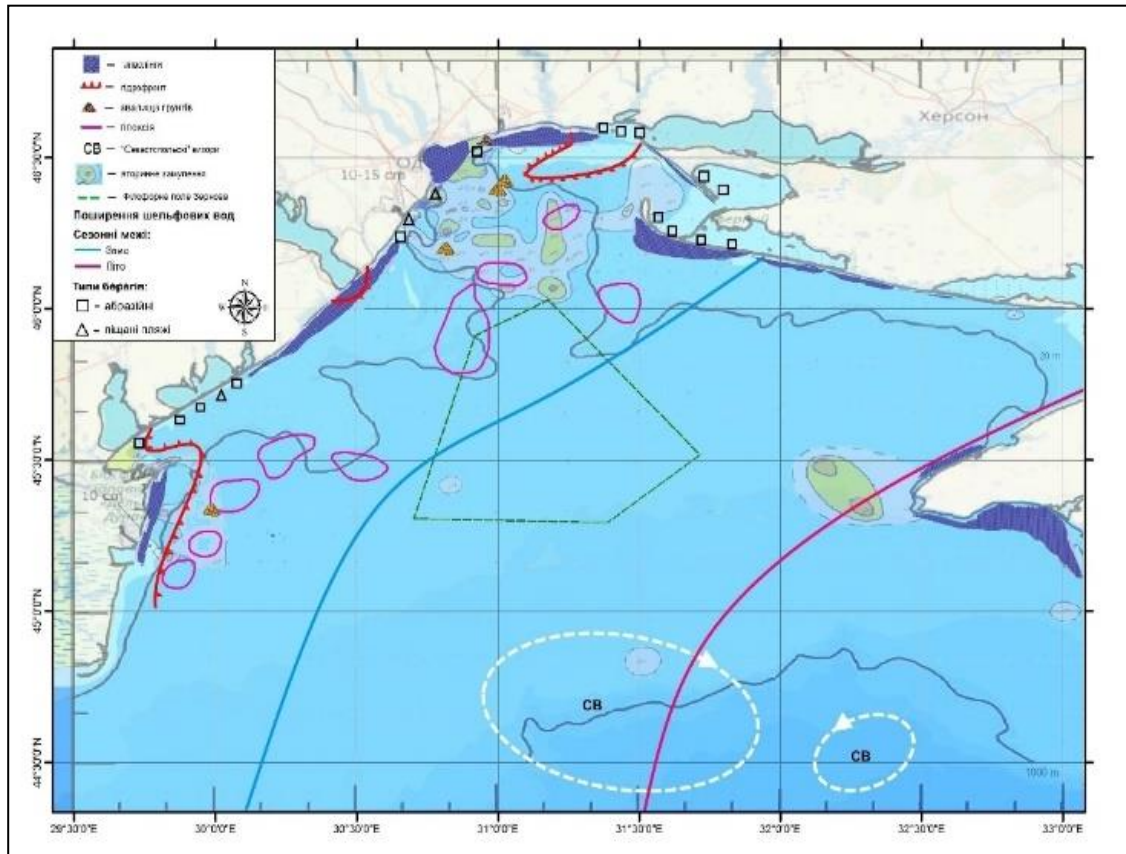


Рисунок 9 – Схема розташування районів ПЗШ, що характеризуються змінами гідрофізичних характеристик морського середовища на постійній основі

Сезонні коливання температури води верхнього шару навіть в центральній її частині досягають 20°C. Мінливість поля солоності відбувається круглий рік в межах мезагаліних 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 апвеллінгів 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 40 років середньорічна швидкості вітру зменшилася з 5,2 до 4,0 м·с⁻¹

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

Таблиця 7 Середні багаторічні значення солоності морської (опс) води водних масивів української частини прибережної зони ПЗЧЧМ

CW1	CW2	CW3	CW4	CW5	CW6	CW7	CW8	CW9	CW10	CW11	CW12	CW13	CW14	CW15
14,60	13,48	14,72	15,17	14,77	13,83	13,53	15,15	16,40	17,05	17,05	17,6	17,77	17,83	17,87

Таблиця 8 – Середні багаторічні значення температури морської води (°C) прибережних водних масивів української зони ПЗЧЧМ

CW1	CW2	CW3	CW4	CW5	CW6	CW7	CW8	CW9	CW10	CW11	CW12	CW13	CW14	CW15
13,5	12,3	12,2	13,0	11,9	11,4	12,5	12,0	12,3	12,5	12,5	13,2	13,5	13,8	14,1

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 °C.(CW 6) На рисунку 10 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

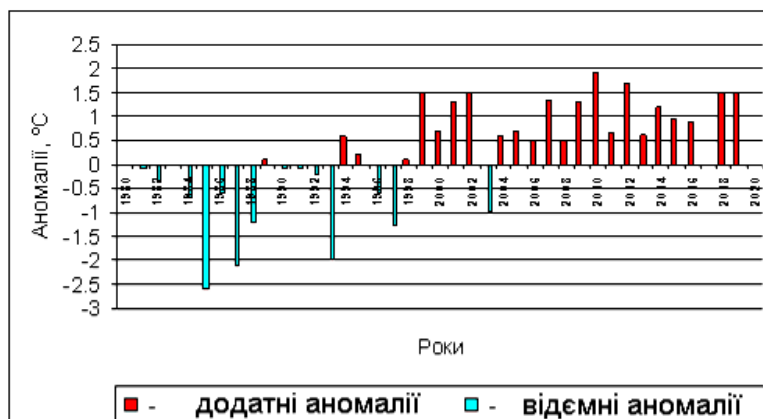


Рисунок 10 – Аномалії середньорічних температур морської води за даними ГМС Одеса-порт щодо норми за 1981-2010 рр., 11,4 °C.

Таблиця 9 Перевищення середньорічний температурі води(°C)прибережних водних масивів в порівнянні з базовою оцінкою

CW1	CW2	CW3	CW4	CW5	CW6	CW7	CW8	CW9	CW10	CW11	CW12	CW13	CW14	CW15
2,4	3,5	2,6	3,5	3	3,1	3,3	3,1	2,7	2,3	2,7	2,6	2,6	2,2	2,3

В цілому середньорічна перевищення температури води прибережної зони ПЗЧЧМ склало 2.8 °C

Річна норма водного стоку Дунаю на 2011-2020 рр. дорівнює 205,8 км³.

Таблиця 10 – Розділ водного стоку Дунаю за періоду, с 1981 по 2020 рік на багатоводні, нормальні і маловодні роки.

Рік	Ср. річ. (км3)	Рік	Ср. річ. (км3)	Рік	Ср. річ. (км3)	Рік	Ср. річ. (км3)
2010	299,4	2002	216,9	2001	203,3	2007	176,5
2005	269,4	2000	214,1	1985	199,6	1992	172,2
2006	260,1	1987	212,7	1984	199,3	2012	169,7
1981	258,7	2004	209,7	2015	197,8	1983	168,8
1996	236,5	1995	209,6	1991	196,0	2011	168,3
2014	227,3	2016	208,4	1986	194,0	2017	167,9
2013	227,0	1988	207,2	2008	188,5	2003	158,1
1997	224,5	2018	205,7	2019	181,5	1993	153,7
1982	222,8	1999	205,1	1994	180,5	2020	146,5
1998	221,3	2009	204,0	1989	178,4	1990	132,5

Дескриптор 8: Забруднюючі речовини

Екологічний стан морських водних масивів (МВМ) 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.

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 (табл. 11).

Таблиця 11 - Шкали Кз для вмісту ЗР в морській воді та донних відкладеннях

Середовище або типи забруднення	Коефіцієнт забруднення (Кз)				
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Поганий	Дуже поганий
ЗР в морській воді	<0,5	0,5-1,0	1,0-2,5	2,5-5,0	>5
ТМ в донних відкладеннях	<0,5	0,5-1,0	1,0-1,25	1,25-2,5	>2,5
Органічні ЗР речовини в донних відкладеннях	<0,2	0,2-1,0	1,0-5,0	5,0-25,0	>25,0
	ДЕС		Не ДЕС		

Для оцінки екологічного стану морського водного масиву 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.

Чорне море є найбільш ізольованим морем у світі, і майже все, що потрапляє в його акваторію залишається в його екосистемі. У порівнянні з іншими регіонами Чорного моря чорноморські акваторії України найбільше потерпають від забруднення. Причинами такої ситуації є низька факторів, серед яких можна виділити наступні:

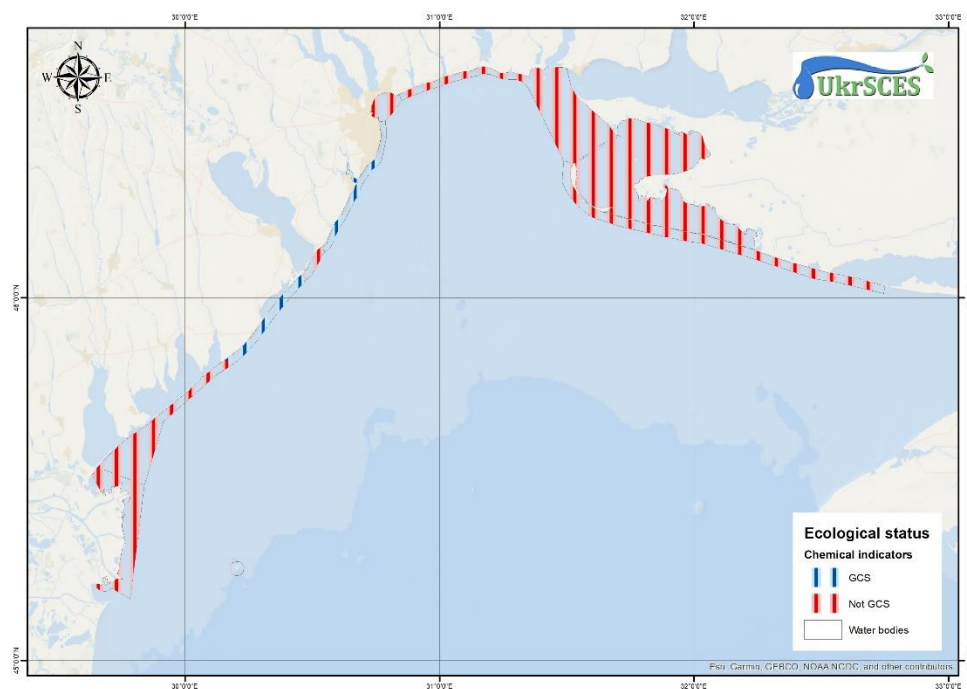
більшість морської території України є шельфом, тобто відносно мілководною акваторією. Мілководність зменшую асиміляційну здатність екосистеми;

в ПЗЧЧМ потрапляє стік чотирьох найбільших річок Чорного моря (Дунай, Дністер, Дніпро та Південний Буг), який приносять велику кількість забруднюючих та біогенних речовин;

на узбережжі розташовані населенні пункти, об'єкти промисловості, порти та інші джерела забруднення, у тому числі біогенними речовинами;

в українській частині акваторії Чорного моря розташовані великі порти міжнародного значення, які можуть бути джерелами забруднення мікрководоростями - вселенцями, у тому числі, й потенційно небезпечними інвазійними організмами зоопланктону та зообентосу, що можуть становити загрозу для існуючих біоценозів.

Узагальнена оцінка екологічного стану прибережних вод та екологічного статусу водних масивів Чорного моря за критеріями хімічного забруднення наведена на рис. 11.



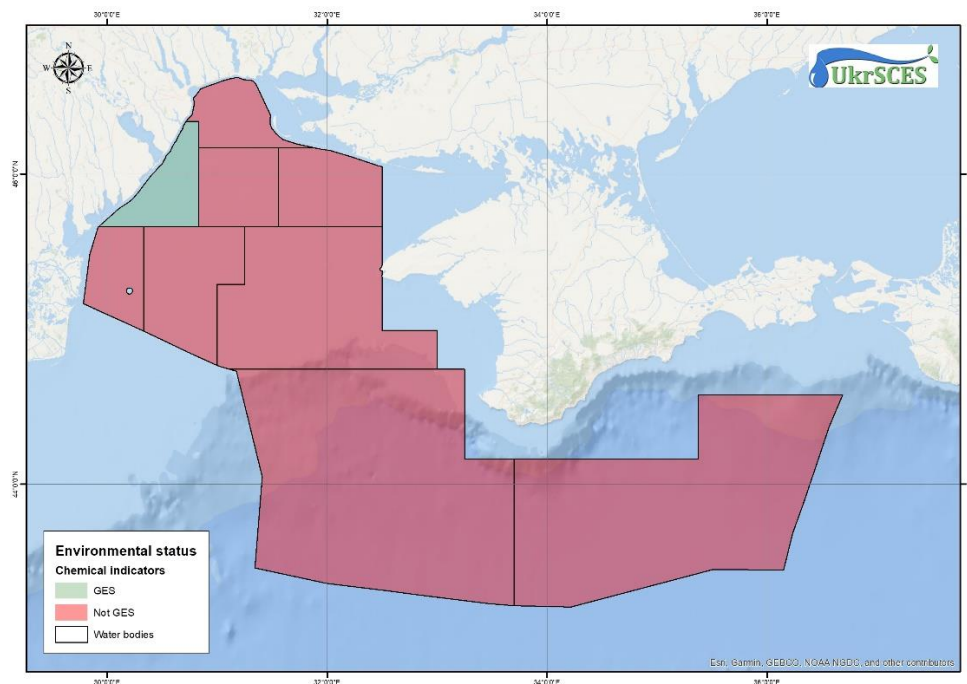


Рисунок 11 – Базова оцінка екологічного стану (а) та екологічного статусу (б) водних масивів Чорного моря за критеріями хімічного забруднення

Основними джерелами потрапляння ЗР та надлишкових біогенних речовин у морські системи України є: 1) річковий стік, 2) міста, порти та підприємства, що розміщені на узбережжі, 3) атмосферні опади, 4) донні відкладення, як джерела вторинного забруднення.

Річковий стік. Водозбірна площа басейнів річок Чорного моря складає 1,5 млн. км², що в 57 разів більше ніж площа українського сектору ПЗЧЧМ. Сільськогосподарська діяльність на зазначеній водозбірній території є причиною виносу з річковим стоком до моря пестицидів, отрутохімікатів, нафтопродуктів, надлишків добрив та органічних речовин, тощо. Скидання до річок стічних вод населених пунктів, підприємств, портів та інших джерел антропогенного забруднення призводить до забруднення та евтрофікації як річок, так і їх виносу до морів, що є суттєвим фактором впливу на екосистеми Чорного та Азовського морів. Зона впливу визначається величиною стоку річки та характером взаємодії забруднюючих речовин з оточуючим морським середовищем в біогеохімічних бар'єрах - місцях змішення річкових та морських вод.

Міста, порти, підприємства. Такі антропогенні джерела потрапляння ЗР та біогенних речовин в морське середовище можна характеризувати як «точкові». Зона і характер впливу визначається розміром та специфікою об'єкта, наявністю та якістю систем очистки скидів (міські стічні води, промислові стічні води, льяльні, дощово-зливові води, аварійні розливи нафтопродуктів, тощо). Крім того, порти з міжнародним сполученням можуть бути джерелами забруднення інвазійними видами, що можуть бути загрозою як для біоценозів, так і для людини (у випадку потрапляння та масового розвитку потенційно токсичних мікроводоростей – вселенців).

Атмосферні опади. Атмосферні опади є одним із значних джерел хімічного забруднення та надходження біогенних та інших речовин у морські акваторії. Сила та характер впливу визначається атмосферними процесами та горизонтальним переносом забруднення, що накопичується в районі великих міст і великих підприємств, що здійснюють викиди в атмосферу.

Донні відкладення (вторинне забруднення). Донні відкладення акумулюють у своїй товщі забруднення та надлишкові біогенні речовини, які накопичуються на дні в результаті процесів

сорбції та седиментації мінеральних та органічних компонентів. Захоронення цих речовин в донних відкладеннях позитивно впливає на екологічний стан екосистеми і є частиною так званого процесу її «самоочищення». Але в певних умовах (гіпоксія, біотурбація, природне та антропогенне скаламучування), або в результаті перевищення асиміляційної та сорбційної ємності, забруднюючі та біогенні речовини можуть мобілізуватись з донних відкладень у придонну воду і, тим самим, створювати процеси, так званого, вторинного забруднення вод.

Покращені методи відбору проб води для визначення низьких концентрацій розчинених забруднюючих речовин.

Методика з використанням проб великого об'єму.

Серед забруднень все більше значення набувають сполуки медичного походження та високо токсичні сполуки антропогенного походження. В ДИРЕКТИВІ 2013/39 / ЄС ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ ТА РАДИ від 12 серпня 2013 року про внесення змін до Директив 2000/60 / ЄС та 2008/105 / ЄС щодо пріоритетних речовин у галузі водної політики вказані концентрації деяких речовин на рівні піко грам на літр води. Виявлення таких концентрацій за допомогою традиційних методів аналізу неможливо, для контролю таких низьких концентрацій речовин потрібно збільшувати об'єм досліджуваної проби води.

Дослідження з використанням проб води великого об'єму були застосовані під час виконання проекту EMBLAS.

Пасивний відбір проб.

Одна з можливих стратегій економічно ефективного моніторингу розглядає використання пасивних пробовідбірників. Пасивні пробовідбірники накопичують забруднювачі подібно до того, як це роблять організми, та концентрують достатню кількість забруднюючих речовин з води для хімічного аналізу, там, де методи традиційного точкового відбору проб часто не ефективні. Крім того пасивний відбір проб дозволяє проводити моніторинг у вибраному водному масиві неперервно у великому проміжку часу та отримувати дані хімічного аналізу, які не можуть бути отримані при використанні періодичного точкового відбору проб.

Дослідження з використанням пасивного відбору проб були застосовані під час виконання проекту EMBLAS. Мета – визначення стійких органічних забруднювачів (СОЗ) у морській воді, таких як перфторовані речовини, пестициди та фармацевтичні препарати. Статично пасивний відбір проб застосовували при виконанні 12-місячних програм національного моніторингу. За допомогою пасивних пробовідбірників можна отримати вільно розчинені концентрації (C_{free}) пріоритетних речовин у водній фазі, а оскільки накопичені забруднювачі характеризують великий об'єм води, можна отримати низькі межі кількісного визначення. C_{free} є більш стабільним параметром, ніж концентрація, виміряна у відібраній воді, оскільки на рівень не впливають змінні кількості речовини, зв'язаної з розчиненими та зваженими твердими частинками органічної речовини. Таким чином, він дуже підходить для оцінки просторових та часових тенденцій. Далі вважається, що рівень C_{free} забруднюючих речовин відіграє ключову роль у поглинанні хімічних речовин водними організмами.

В таблиці 12 представлена загальна оцінка морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ.

Таблиця 12 – Екологічна оцінка районів ПЗЧМ по роках

Район	Базова екологічна оцінка	Сполуки, або аналізуєма група сполук Кз яких перевищує 1,0
CW1 (о. Зміїний)	поганий	
поверхневий шар води	задовільний	гептахлор, Аг-1260
придонний шар води	поганий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, β-НСН, ліндан, Аг-1254, флуорантен
TW5 (дельта ріки Дунай)	задовільний	
поверхневий шар води	добрий	гептахлор
придонний шар води	дуже добрий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, ліндан
Дунайський	задовільний	
поверхневий шар води	задовільний	гептахлор
придонний шар води	задовільний	
донні відкладення	добрий	ΣДДТ, ліндан, флуорантен
CW2 (Тузловські лимани)	дуже поганий	
поверхневий шар води	дуже поганий	ртуть, ДДТ, Аг-1254, гептахлором
придонний шар води	дуже поганий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, β-НСН, ліндан, Аг-1254, Аг-1260
CW3 (Будатський лиман)	поганий	
поверхневий шар води	поганий	гептахлор
придонний шар води	поганий	
донні відкладення	добрий	ХОП та ПХБ не досліджувались
CW4 (Дністровська затока)	дуже поганий	
поверхневий шар води	дуже поганий	гептахлор, Аг-1254, ДДТ, ΣДДТ
придонний шар води	дуже поганий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, ліндан, гексахлорбензол, Аг-1254, Аг-1260
CW5 (від Дністровської до Одеської затоки)	задовільний	
поверхневий шар води	задовільний	гептахлор
придонний шар води	добрий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, Аг-1254
Дністровський	поганий	гептахлор
поверхневий шар води	поганий	
придонний шар води	добрий	
донні відкладення	добрий	ΣДДТ, β-НСН, ліндан, флуорантен, індено(1,2,3cd)пірен
CW6 (Одеська затока)	дуже поганий	
поверхневий шар води	поганий	гептахлор, кадмій
придонний шар води	дуже поганий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, флуорантен, ліндан, Аг-1254, Аг-1260, фенантрен
CW7 (від Одеської затоки до Тендрівської затоки)	поганий	
поверхневий шар води	задовільний	гептахлор
придонний шар води		
донні відкладення	поганий	ΣДДТ, ліндан, гексахлорбензол, Аг-1254, мідь, Аг-1260

Район	Базова екологічна оцінка	Сполуки, або аналізуєма група сполук Кз яких перевищує 1,0
CW8	задовільний	
поверхневий шар води	задовільний	ДДТ, бензо(g,h,i)перілен
придонний шар води	задовільний	кадмій, ДДТ, ΣДДТ
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, β-НСН, гексахлорбензол, нафталін, фенантрен, флуорантен, бензо (а) антрацен, хрізен, індено (1,2,3cd) пірен, бензо (g,h,i) перілен
CW9 (Кінбурська коса)	поганий	
поверхневий шар води	задовільний	гептахлор
придонний шар води	поганий	
донні відкладення	поганий	ΣДДТ, Аг-1260, ліндан
Дніпро –Бузький	дуже поганий	
поверхневий шар води	дуже поганий	гептахлор
придонний шар води	дуже добрий	
донні відкладення	добрий	нікель, ΣДДТ, ліндан
Зона змішування	дуже поганий	
поверхневий шар води	поганий	гептахлор
придонний шар води	дуже поганий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, гексахлорбензол, ліндан
Центральний район	дуже поганий	
поверхневий шар води	дуже поганий	гептахлор
придонний шар води	дуже добрий	
донні відкладення	задовільний	ΣДДТ, β-НСН, ліндан, нафталін, флуорантен
Західна глибоководна частина	поганий	
поверхневий шар води	поганий	ДДТ, ΣДДТ, ΣНСН, Σциклодієнових, Аг-1254

Дескриптор 9: Забрудненість риби та морепродуктів

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 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) No 1881/2006 від 19 грудня 2006 року, що встановлює максимальні рівні для деяких забруднювачів у харчових продуктах.

Екологічний стан біологічних об'єктів за допомогою Кз оцінюється наступним чином:

Тип забруднення	Коефіцієнт забруднення				
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Поганий	Дуже поганий
Токсичні 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

Об'єктом досліджень були водні живі організми виловлені в різних водних масивах Чорного моря, зокрема двостулкові молюски, рапана і різні види риб.

В таблиці 13 наведені Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря.

Кз забруднюючих елементів розраховувались відносно MAC-EQS

Двостулкові молюски як фільтруючі організми, є найбільш забрудненими як токсичними металами, так і органічними ЗР. Значні та аномально високі забруднення тіл двостулкових молюсків були відмічені в прибережних водах у зоні впливу р. Дунай для сполук ртуті, хлорорганічних пестицидів, гексахлорбензолу, гептахлору, тоді як для поліароматичних вуглеводнів (ПАВ) та бенз(а)піренового еквіваленту (надалі B(a)Peq) відмічені переважно помірні забруднення.

Таблиця 13 - Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах з 2012 по 2017 роки.

Район	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз B(a)Peq
	Двостулкові молюски							
CW1	2,76	582	0,95	1163	1,45	0,49	0,48	3,38
CW3	1,55	0,14	0,28	0,00	4,86	0,60	6,52	7,45
CW6		0,18	0,37	0,00	4,58	0,75	3,82	9,18
CW7	1,60	0,25	0,49	0,00	40,9	1,14	5,26	116

Район	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз B(a)Peq
CW9	0,80	464	0,59	927	0,53	0,48	0,14	0,96
Дністровський район	0,40	1,40	2,80	0,00	1,10	0,35	0,52	2,45
Район змішування	0,99	282	0,98	563	4,76	1,84	2,79	9,64
	Рапана							
CW1	5,50	239	0,12	478	5,19	4,98	1,81	8,77
CW2	1,10	0,47	0,94	0,00	21,9	0,64	30,4	34,8
CW3	1,45	0,33	0,66	0,00	1,44	0,51	1,07	2,74
CW7	0,90	36,0	0,30	71,6	1,00	1,47	0,00	1,54
CW9	1,55	0,20	0,41	0,00	3,25	0,57	2,64	6,55
TW5	2,65	23,2	0,02	46,3	1,32	0,15	0,35	3,47
Район змішування	1,25	117	0,50	233	0,47	0,10	0,18	1,12
	Риба							
CW1	4,42	518	0,32	1035	3,59	0,58	1,38	8,82

Рапана. За аналогією з двостулковими молюсками найвище забруднення тіл рапани відмічено в зоні впливу Дунаю (CW1). Лише за гексахлорбензолом не відмічено ніяких порушень щодо його вмісту в тілі рапани, тоді як аномально високі забруднення тут зареєстровані для гептахлору, хлорорганічних пестицидів та ртуті, високі забруднення меншого ступеня також відмічені для ПАВ, флуорантену і B(a)Peq.

Риба. Для риб дані є нажалі найвищими лише для прибережжя, що знаходиться під впливом стоку р. Дунай (CW1). Тут тіла риб найбільш забруднені гептахлором і хлорорганічними пестицидами, для яких виявлені аномально високі забруднення. Вражаючими є також забруднення B(a)Peq і ртуттю. Помірно тіла риб забруднені ПАВ та бензо(а)піреном, тоді як концентрації гексахлорбензолу та флуорантену відповідають вимогам ДЕС.

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.

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)

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.).

Результати обстеження пляжу на території Кароліно-Бугазу навесні:

- обстежено 4 сектори загальною площею 18 000 м², що становить приблизно 0,13 % від загальної поверхні пляжу Одеської області;
- виявлено 1 985 найменувань штучних полімерних матеріалів, гуми, тканини/текстилю, паперу/картону, обробленого дерева, металу, скла/кераміки та інших;
- переважали штучні полімерні матеріали, що становлять основні відходи (1669);
- недопалки були зареєстровані найчастіше (472 шт.);
- серед незвичайних предметів були виявлені такі види сміття, як контейнери для ін'єкційних пістолетів, шість пакетів кільця, балончики промисловості.

Осінні спостереження пляжу Кароліно-Бугаз:

- обстежено 2 сектори загальною площею 3650 м², що становить приблизно 0,07 % від загальної поверхні пляжу Одеської області (довжина узбережжя Чорного моря в межах Одеської області становить близько 150 км);
- виявлено 1 978 найменувань штучних полімерних матеріалів, гуми, тканини / текстилю, паперу / картону, обробленого / обробленого дерева, металу, скла / кераміки та інших;
- переважали штучні полімерні матеріали, що становлять основні відходи (1812);
- шматочки полістиролу 0 - 2,5 см були зафіксовані з найвищою частотою (1 500 шт., на пляжі, біля краю води виявлено велику кількість «горошин» з пінопласту);
- серед незвичайних предметів були виявлені такі види підстилки, як велика кількість «горошинок» з пінопласту, пальчикові батарейки, гумові черевики, лампочки, пластикові труби.

Таким чином на цій ділянці чисельність морського сміття становила 220 тис.об'єкта/км².

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 / км^2 до 136 одиниць / км^2 , середня концентрація на всіх трансектах становить 90,5 одиниць / км^2 .

Середня концентрація морського сміття у західній частині Чорного моря в 2016-2017 становила 23,0 предметів/ км^2 . В порівнянні - в східній частині моря, концентрація сміття значно вища й становить 138,6 предметів/ км^2 . Щільність сміття на трансекті Одеса-Батумі варіювалась від 0 предметів/ км^2 до 810,2 предметів/ км^2 . Середня щільність сміття становила 90,5 предметів/ км^2 . 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/ км^2 . Загальна кількість предметів з пластику становила 240 на км^2 . На другому місті - предмети з пенопласту - 81 предмет/ км^2 , уламки пластику на третій позиції - 62 предмети/ км^2 .

На зворотньому 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/ км^2 . Загальна кількість - 367 предметів/ км^2 . На другій позиції предмети з пенопласту - 77 предметів/ км^2 , уламки пластику на третій позиції - 71 предмет/ км^2 .

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 розподіл сміття. 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 переважаючих 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. ДЕС для морського сміття: властивості і кількості морського сміття такі, щоб не завдати шкоди прибережному і морському середовищу. Порогові значення ДЕС 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.

Дескриптор 11: Підводний шум

Основні джерела шуму: шум від суден; шум при проведенні сейсмозв'язувальних 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 середнь-частотної дії); шум при будівництві, забиванні паль (імпульсний) і проведенні днопоглиблювальних робіт.

Спостереження за рівнем антропогенного підводного шуму з метою виявлення його впливу на екологічний стан морського середовища в морях України не проводилися.

Для отримання надійних даних необхідно забезпечити організацію постійного моніторингу за антропогенним підводним шумом. Така програма моніторингу буде націлена на виявлення просторово-часової мінливості рівня шуму в найбільш забруднених (галасливих) українських ділянках Чорного та Азовського морів.