

Характеристики доброго екологічного стану Чорного та Азовського морів за дескрипторами¹ якості

1. Загальна інформація

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:

№ пп	Дескриптори	
	Повна назва	Стисла назва
1.	Біологічна різноманітність підтримується на належному рівні. Якість та поширеність оселищ ² , 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.	Наявність токсичних речовин у водних біоресурсах та продукції з них	Вміст токсичних речовин у водних біоресурсах та продукції з них
10.	Властивості та обсяги морського сміття не спричиняють шкоди на	Сміття

¹ Дескриптори – комплексні показники, що характеризують стан якості морської екосистеми в межах виділених водних масивів

² Оселище - середовище існування біологічних видів.

	прибережне і морське середовище	
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, наведені нижче дескриптори були визначені на основі базової оцінки, під час проведення експедиційних досліджень у рамках проектів 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.

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.

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 нові³ критерії ДЕС та нова шкала оцінювання статусу фітопланктону; що відповідає сучасним вимогам з ефективної оцінки стану морського середовища за показниками мікрододоростей (див. таблицю 1.1, 1.2).

Таблиця 1.1 - Шкала для оцінки стану прибережного морського середовища за показником біомаси фітопланктону (мг/м³)

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

Таблиця 1.2 - Шкала для оцінки стану морського середовища за показником біомаси фітопланктону (мг/м³)

Морські водні тіла	Сезон	Стан морського середовища за біомасою фітопланктону (мг/м ³)	
		ДЕС	не ДЕС
1	2	3	4
SW1	зима	≤1400	>1400

³ Старі критерії стосувалися періоду так званої "екологічної норми", яка існувала в Чорному морі в 50 - 60 роки минулого століття.

	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
OSW1*		≤557	>557
OSW2*		≤557	>557
OSW3*		≤557	>557
OSW4*		≤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 ВАС/DIN (грунтується на співвідношенні біомаси діатомових та динофітових мікроводоростей у весняний період) 2) показника МЕС (%) (грунтується 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. таблицю 1.3 нижче).

Таблиця 1.3 - Шкала для оцінки стану морського середовища за показником різноманіття фітопланктону

Показник	Стан морського середовища				
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Посередній	Поганий
ВАС/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

Результати оцінки. Незважаючи на розбіжності оцінки за різними показниками, 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». У районі Одеського узбережжя, за сукупністю показників фітопланктону у різні пори року, найбільш нестабільним екологічним станом характеризуються водні тіла CW6 у

районі Нафтогавані та CW5 біля найбільш популярного одеського пляжу Аркадія, найліпший екологічний стан зареєстрований в акваторіях пляжу санаторію ім. Чкалова та біля мису Малий Фонтан (CW5).

Щодо відкритих вод Північно-західної частини Чорного моря (далі - ПЗЧМ), то найкращі екологічні умови спостерігались навесні 2017 року у зоні мішаних вод, у тому числі в акваторії заказника Філофорного поля Зернова (SW6), найгірші – наприкінці літа 2017 року у Дніпро-Бузькому регіоні (SW3). Найбільш адекватну оцінку екологічного стану у всіх досліджених районах дають показники біомаси, тоді як шкали індексів ВАС/DIN та МЕС(%) потребують регіонального уточнення. Значна розбіжність між оцінками екологічного стану *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.

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. таблицю 1.4).

Таблиця 1.4 – 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. таблицю 1.5).

Таблиця 1.5 – 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
OSW1	≤0,7	>0,7
OSW2	≤0,8	>0,8
OSW3	≤0,3	>0,3
OSW4	≤0,3	>0,3

Результати оцінки. 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.

Відповідно до даних довготривалих спостережень 2003-2018 рр., **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 макрзоопланктону – медузи та реброплави, можуть конкурувати з рибами за їжу та самі харчуватися ікряю 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 копепод⁴ у загальній біомасі, а також 4) частка гетеротрофної дінофлагелляти (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 1.6 та таблиці 1.7 нижче.

Таблиця 1.6 - Критерії оцінки якості води за показниками мезозоопланктону та макрзоопланктону 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)
Індекс Шеннона ⁵ , біт *екз ⁻¹					
Середньорічні	>3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	1,5-1,0	<1,0
Біомаса гетеротрофної дінофлагелляти (лат. <i>Noctiluca scintillans</i>), мг / м ³					
Середньорічні	<50	50-250	250-500	500-2500	>2500
Біомаса реброплава <i>Mnemiopsis leidyi</i> , 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 (макрзоопланктон).

Таблиця 1.7 - 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

⁴ Копеподи - (лат. *Copepoda*) - підклас водних ракоподібних класу щелепоногих.

⁵ Індекс Шеннона визначається як "кількість бітів на екземпляр" (Stuart H. Hurlbert, 1971).

SW1	Весна	70-47	$\geq 70; \leq 47$
	Літо	296-198	$\geq 296; \leq 198$
	Осінь	189-127	$\geq 189; \leq 127$
SW2	Весна	113-76	$\geq 113; \leq 76$
	Літо	449-301	$\geq 449; \leq 301$
	Осінь	187-426	$\geq 187; \leq 426$
SW3	Весна	113-76	$\geq 113; \leq 76$
	Літо	449-301	$\geq 449; \leq 301$
	Осінь	191-128	$\geq 191; \leq 128$
SW5	Весна	106-71	$\geq 106; \leq 71$
	Літо	121-81	$\geq 121; \leq 81$
	Осінь	89-59	$\geq 89; \leq 59$
SW6	Весна	141-94	$\geq 141; \leq 94$
	Літо	417-280	$\geq 417; \leq 280$
	Осінь	272-183	$\geq 272; \leq 183$
SW7	Весна	160-107	$\geq 160; \leq 107$
	Літо	410-274	$\geq 410; \leq 274$
	Осінь	300-201	$\geq 300; \leq 201$
Частка гетеротрофної дінофлагелляти (<i>лат. Noctiluca scintillans</i>), %			
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 (<i>лат. Copepoda</i>), %			
SW1	Середньорічні	37-26	$26 \leq$
SW2	Середньорічні	37-26	$26 \leq$
SW3	Середньорічні	45-32	$32 \leq$
SW5	Середньорічні	15-10	$10 \leq$
SW6	Середньорічні	-	-
SW7	Середньорічні	68-48	$48 \leq$
Індекс Шеннона, біт *екз ⁻¹			
SW1	Середньорічні	1,25-0,88	$\leq 0,88$
SW2	Середньорічні	1,35-0,94	$\leq 0,94$
SW3	Середньорічні	1,41-0,99	$\leq 0,99$
SW5	Середньорічні	1,4-0,98	$\leq 0,98$
SW6	Середньорічні	1,6-1,12	$\leq 1,12$
SW7	Середньорічні	1,6-1,12	$\leq 1,12$

Результати оцінки. У районі Одеського прибережжя, за сукупністю показників зоопланктону у різні пори року, найбільш нестабільним екологічним станом характеризувалися акваторії Одеського порту та Дачі Ковалевського (CW5), найліпший екологічний стан був зареєстрований в акваторіях пляжу сан. Чкалова та мису Малий Фонтан (CW6). Щодо відкритих вод ПЗЧМ, найкращі екологічні умови спостерігались у Дунайському регіоні (CW1-2, SW1), демонструючи добрий екологічний стан. Інші ділянки відповідали доброму та задовільному екологічному стану.

В цілому, угруповання зоопланктону ПЗЧМ знаходяться у пригніченому стані. На більшості акваторій показник біомаси демонструє досить низькі значення у

порівнянні з періодом «екологічної норми», низьким є й різноманіття. Однак за багаторічною динамікою спостерігається поступове поліпшення стану, повільне підвищення показника біомаси, підвищення різноманіття. Також позитивним є низький рівень розвитку гетеротрофної дінофлагелляти (лат. *N. scintillans*), яка швидше ніж інші мезозoopланктон 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 мезозoopланктонні організми.

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. таблицю 1.8).

Таблиця 1.8 - Шкали оцінки екологічного стану за макрозообентосом

Індекс	Стан морського середовища				
	ДЕС		Не ДЕС		
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Посередній	Поганий
(H) для м'яких ґрунтів, 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

Результати оцінки. 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 ріючими таласинідами зустрічається 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 циркуляторальний мушлевий органігенний 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 циркуляторального, розташовані на глибинах від 30 м. Бентосна фауна, знайдена на глибині 30 м, представлена видами, характерними як для циркуляторального теригенного мулу з *Melinna palmata*, так і з мілким циркуляторальним мушлевим органігенним піском з

біогенними рифами *Mytilus* та нитчатими / фоліозними водоростями. Угруповання макрзообентосу від 16 м були складені із змішаних популяцій видів, що належать до інфраліторального піску з *Chamelea gallina*, а також до циркуліторіального теригенного мулу з *Melinna palmata*.

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

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.

Результати оцінки макрофітобентосу. 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 доміант 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.

Критерії оцінки. Оцінка стану популяцій морських ссавців відбувається за наступними параметрами: 1) загибель у знаряддях лову 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 лову (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;
- б) 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./км². В українських територіальних водах північно-західної частини Чорного моря – щонайменш 5178 ос. (95% дов. інт.: 2728 – 9827 ос.), у виключній економічній зоні в північно-західній частині Чорного моря – щонайменш 5342 ос. (95% дов. інт.: 3303 – 8638 ос.), щільність – відповідно 0,27 та 0,15 ос./км² (липень 2013). Втім, за обліками 2019 року в західній частині українських вод північно-західної частини Чорного моря були виявлені нижчі

показники – відповідно щонайменш 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./км². Скорегована чисельність може бути в 2,5-3 рази більше мінімальних нескорегованих оцінок. Водночас щільність у Джарилгацькій затоці в судовому обліку влітку 2017 року була вище та сягала 1,5 ос./км². 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 лову 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./км² (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./км². 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 Дуная. 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 слабо 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./км² (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./км². 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 щонайменш вдвічі.

Всі види чорноморських китоподібних живляться близ знарядь рибальства, зокрема, афаліни та звичайні дельфіни постійно живляться у траулерів при лові шпрота.

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 лову.

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.

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.

Результати оцінки. 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

Критерії оцінки. До критеріїв оцінки за зазначеним дескриптором належать:

Критерій 3.1. Рівень впливу рибальства

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.

Вилів 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

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.

Критерій 3.2. Репродуктивна здатність запасу

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 SSB_{ра}, що є мінімальним значенням SSB, для котрого існує велика ймовірність того, що запас може самовідтворюватися в існуючих умовах його експлуатації.

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.

Критерій 3.3. Розподіл за віком та довжиною

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)

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 моллюсків 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.

Результати оцінки. Наразі надійні оцінки стану запасів морських промислових риб є доступними не для усіх видів, а у Чорному морі облікові зйомки, що охоплювали б переважну частину акваторії морських вод України, не проводились уже кілька десятиріч. Практична перевага таких оцінок у тому, що рекомендації можуть бути представлені відразу ж після завершення зйомки, таким чином, вирішується питання своєчасності проведення таких зйомок. Альтернативні методи оцінки запасів можуть бути використані поряд з обліковими зйомками, для перехресної перевірки результатів та/або 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 запасів водних біоресурсів, 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 інш. 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 виродні оцінки. Використання

стандартних методів відбору проб і стандартних показників, узгоджених на регіональному рівні, поліпшить узгодження цілей і визначень ГЕС.

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

4.3.1 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.

Результати оцінки. В усіх гідробіологічних угрупованнях пелагіалі виділено види – домінанти за сезонами та сукцесійними 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 *Pseudonitzshia*, *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 дінофітові (*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 молюсків. 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 дінофітових 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* (Brugiere, 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 Harpacticoidea, Ostracoda. В ПЗЧМ на замулених ґрунтах біомаса Polychaeta знаходилася в діапазоні від 60 до 5400 мг/м², середня біомаса 2 г/м², Біомаса Harpacticoidea - 16 - 2952 мг/м², середня біомаса 626 мг/м², а Ostracoda - 13 - 1352 мг/м², середня біомаса 310 мг/м².

Критерії оцінки макрофітобентосу. Угруповання макрофітів представлені нормальною кількістю/біомасою, % проективного покриття і різноманіттям та знаходяться на рівнях, які можуть гарантувати тривале існування значної кількості видів, а також повне підтримання їх репродуктивної здатності.

Результати оцінки макрофітобентосу. Середні біомаси видів домінантів на прибережних ділянках (CW5 - CW7) знаходяться значно нижче (до 2-ох разів) біомас 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 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. Євтрофікація

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

5.1 Рівні вмісту поживних речовин у воді:

- концентрація поживних речовин у товщі води N-NH₄, N-NO₃, N-NO₂, середні концентрації неорганічних форм азоту, загальний азот, P-PO₄, середні концентрації неорганічних форм фосфору, загальний фосфор, кремній;
- співвідношення поживних речовин (кремнію, азоту і фосфору), де це необхідно.

5.2 Прямі наслідки забруднення вод поживними речовинами:

- концентрація хлорофілу (а) 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 $ДЕС_{цільова} = ДЕС \pm 0,5ДЕС$,

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

Цільові значення щодо вмісту кисню приймалися за наступних вимог:

$ДЕС_{цільова} = ДЕС \pm 0,2ДЕС$ за умови, що $ДЕС_{цільова} > 6$ мг/дм³.

Результати оцінки. Базова оцінка екологічного стану морського середовища виконувалась за даними спостережень 2008-2018 рр., при здійсненні лабораторно-аналітичних вимірювань використовувались атестовані методики та державні стандарти.

Для виділених морських масивів визначались середні, за вказаний період, екстремальні значення, середнє квадратичне відхилення концентрацій поживних речовин та прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами. Базова оцінка стану морського середовища за дескриптором "евтрофікація" виконувалась на підставі комплексної оцінки концентрацій поживних речовин та прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами за методикою [HELCOM BEAST](#), шляхом оцінки якості морських вод і ступеня їх трофності. 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 на п'ять класів залежно від класу екологічного статусу (далі - КЕС):

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

В таблицях 5.1 та 5.2 наведені цільові і ДЕС значення для індивідуальних показників вмісту поживних речовин прибережних масивів територіальних вод України (Табл. 5.1) , а також вод шельфу та відкритого моря по районах виключної морської зони України (Табл. 5.2) з наданням статусу КЕС відповідно до їх концентрації. Аналогічні показники для прямих і непрямих наслідків забруднення вод поживними речовинами наведені в відповідних таблицях 5.3 – прибережні масиви вод і 5.4 – територіальні води шельфу та відкритого моря в межах виключної морської зони України

Таблиця 5.1 – Цільові і ДЕС значення вмісту поживних речовин (мкг/дм³) 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
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									

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		>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
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

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
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									
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
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									

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		>3,6	>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 5.3 – 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
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

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
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
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
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

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
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
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

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	0,80	7,80	9,23	103,68	9,23	103,68

Таблиця 5.4 – 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	ДЕС цільова	0,94	8,64	8,00	80,64	15,00	151,20
	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

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	0,23	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

У таблиці 5.5 наведені результати базової оцінки екологічного стану районів морського середовища вод України. Комплексна оцінка стану морського середовища виконувалась за показниками середнього річного вмісту розчинених мінеральних поживних речовин азоту і фосфору, хлорофілу-а, прозорості води, біомаси фітопланктону і вмісту розчиненого кисню. Клас якості морського середовища кожного морського водного масиву (далі МВМ) за дескриптором 5 - антропогенна евтрофікація визначено в таблиці 5.5 відповідним кольором. Сірим кольором відмічені райони де спостереження в зазначений період часу не виконувались.

Таблиця 5.5 – Базова оцінка екосистеми Чорного та Азовського морів за дескриптором 5.

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						

Базова оцінка екологічного стану морського середовища за показником КЕС у просторовому вимірі наведена на рисунку 5.1 нижче.

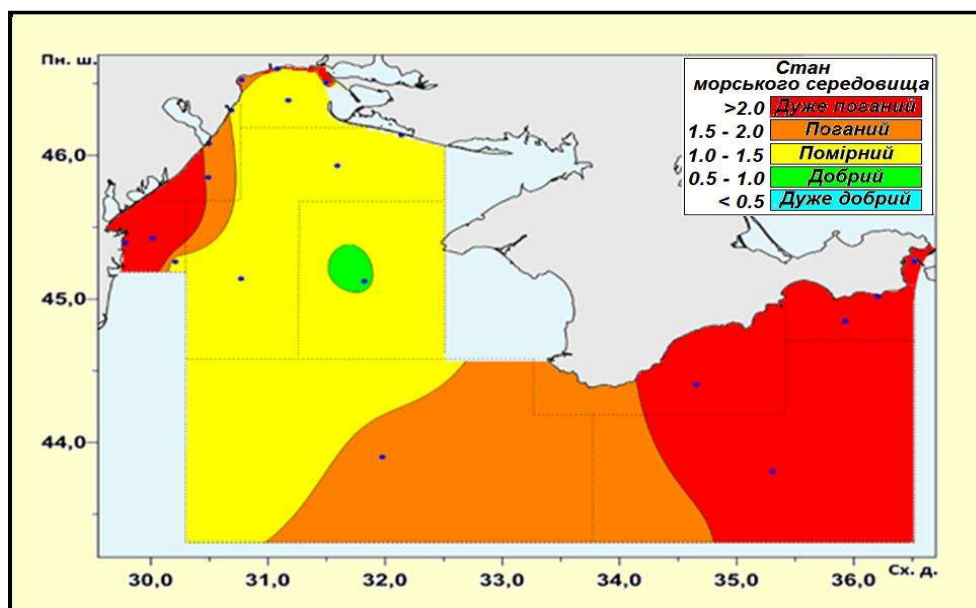


Рисунок 5.1 – Оцінка якості морського середовища за середнім багаторічним показником КЕС у просторовому вимірі.

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 використанням 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 оцінці стану трофності і якості вод морів Середземномор'я.

TRIX розраховується за формулою:

$$TRIX = [\log(Ch \cdot D\%O \cdot N_M \cdot P_3) + 1,5] / 1,2 ,$$

де *Ch* – концентрація хлорофілу-*a*, мкг/дм³;

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

N_M – концентрація суми розчинених форм мінерального азоту, мкг/дм³;

P₃ – концентрація загального фосфору, мкг/дм³.

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 5.5.

Таблиця 5.5 – 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.	

Оцінка екологічного стану морського середовища ступеню трофності і якості вод Чорного моря за комплексним показником індексу TRIX в 2019 р. наведено на рисунку 5.2.

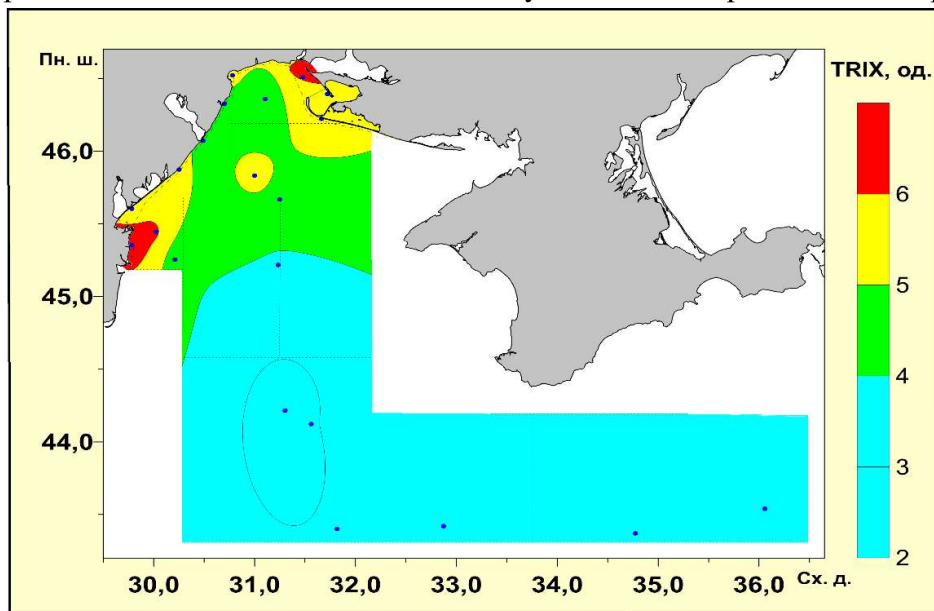


Рисунок 5.2 – Просторовий розподіл комплексного показника трофності і якості вод TRIX на поверхні Чорного моря в липні-вересні 2019 р.

В цілому у просторовому розподілу трофність вод на ПЗЧМ зменшується по мірі віддалення від впливу стоку річок і в першу чергу Дунаю.

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) АМВІ⁶, 3) М-АМВІ⁷ та 4) М-АМВІ * (n)⁸ (див. таблицю 6.1). Для розрахунку АМВІ і М-АМВІ було використано безкоштовне програмне забезпечення, доступне на www.azti.es. Для ПЗЧМ були розроблені порогові значення індексів H, АМВІ,

⁶ АМВІ - Marine Biotic Index (морський біотичний індекс);

⁷ М-АМВІ - мультиметричний АМВІ (див. вище);

⁸ М-АМВІ * (n) - модифікація методу М-АМВІ (нормалізований) (див. вище), з можливістю використання критерію під конкретний тип оселища (A. Borja et al., 2007; Sigovini, Keppel, & Tagliapietra, 2013).

M-AMBI*(n) для оцінки екологічного стану найбільш поширених донних угруповань на основних типах ґрунтів (див. таблицю 6.2).

Таблиця 6.1 - Шкали оцінки екологічного стану за макрозообентосом

Індекс	Стан морського середовища				
	ДЕС		Не-ДЕС		
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Посередній	Посередній
(Н) для м'яких ґрунтів, біт*екз. ⁻¹	≥ 3,3	2,5-3,3	1,8-2,5	1,1-1,8	< 1,1
(Н) для піщаних і змішаних ґрунтів, біт*екз. ⁻¹	≥ 4	3,1-4	2,2-3,1	1,3-2,2	< 1,3
АМВІ	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 6.2 – Референтні величини та ДЕС для макрозообентосу ПЗЧМ

Екологічний стан	Коефіцієнт екологічної якості (EQR)	АМВІ	Н, біт*екз. ⁻¹	S*	M-AMBI*(n)
Інфраліторальні дрібні і середні піски, в яких переважає <i>Chamelea gallina</i>					
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 <i>Lentidium mediterraneum</i>					
Референтні значення	1	1.7	2.94	17	0.81
ДЕС	0.68	2.12	2.2	12	0.60
Морський циркуліторальний мул з <i>Modiolula phaseolina</i>					
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 <i>Mytilus galloprovincialis</i> 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 <i>Mytilus galloprovincialis</i>					
Референтні значення	1	1.75	3.34	35	0.88
ДЕС	0.68	2.52	2.2	12	0.61
Циркаліторальний змішаний осад, мілководна циркулітораль (20-40м) піщаний мул / мул, з <i>Abra spp.</i> , <i>Cardiidae</i> , <i>Nephtys hombergii</i> , <i>Heteromastus filiformis</i>					
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 <i>Mya arenaria</i> , <i>Anadara kagoshimensis</i>					
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 <i>Polychaeta varia</i>					
Референтні значення	1	1.60	2.50	13	0.79
ДЕС	0.68	3.2	1.3	7	0.57

Циркулярно-теригенний мул з <i>Melinna palmata</i>					
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 <i>Mytilaster lineatus</i> та <i>Mytilus galloprovincialis</i>					
Референтні значення	1	2,20	3,50	25	0.82
ДЕС	0.68	2.8	2.6	10	0.62

S* - кількість видів.

Результати оцінки за макрозообентосом. Аналіз даних моніторингу макрозообентосу прибережної і шельфової зони ПЗЧМ протягом 2012 - 2018 рр., здійснений на основі інтегральних показників оцінки якості середовища, а саме індексів АМВІ, М-АМВІ, М-АМВІ*(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.

Критерії оцінки макрофітобентосу. Для моніторингу екологічного стану екосистем Чорного моря використовувалися наступні екологічні оціночні індекси (далі – ЕОІ): 1) екологічна активність трьох домінантів $(S/W)_{3DP}$, $m^2 kg^{-1}$), 2) середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, $m^2 kg^{-1}$), 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 статусу (ЕКС) є наявність у флористичному складі спільнот макрофітобентосу чутливих ($S/W_p = 5-25 m^2 kg^{-1}$, k-види) і толерантних ($S/W_p \geq 25 m^2 kg^{-1}$, 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. таблицю 6.3).

Таблиця 6.3 – 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 $(S/W)_{3DP}$, m^2/kg	ПВЕЯ	Середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, m^2/kg	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	$15 \leq (S/W)_{3DP} \leq 30$	0.54	$60 \leq (S/W)_x \leq 80$	0.79	$25 \leq SI_{ph} \leq 40$	0.84
Задовільний	$31 \leq (S/W)_{3DP} \leq 45$	0.37	$81 \leq (S/W)_x \leq 120$	0.58	$41 \leq SI_{ph} \leq 55$	0.68

Посередній	$46 \leq (S/W)_{3Dp} \leq 60$	0.25	$121 \leq (S/W)_x \leq 200$	0.17	$56 \leq SI_{ph} \leq 90$	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 за макрофітобентосом шельфових вод в рамках проекту EMBLAS, які потребують подальшого уточнення. Дано перевагу наступним екологічним оціночним індексам: 1) екологічна активність трьох домінантів $(S/W)_{3Dp}$, $m^2 \cdot kg^{-1}$), 2) середня екологічна активність видів $(S/W)_x$, $m^2 \cdot kg^{-1}$), 3) відсоток чутливих видів від загальної кількості видів (S_{sp} , %).

Таблиця 6.4 – Величини морфофункціональних показників макрофітобентосу для ідентифікації GES/NotGES 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-Дніпровського межиріччя	CW2, CW3, CW4, CW5, CW6, CW7	≤ 68	> 68	≤ 120	> 120	> 12	≤ 12

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 недосагнення 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 відрізняє наявність 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 сапробіотного 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.

Критерії оцінки мікрофітобентосу. В рамках проекту EMBLAS розроблено шкалу оцінки за показниками мікрофітобентосу, яка включає класи трофності (див. таблицю 6.5) та класи сапробності (див. таблицю 6.6.), показники потребують подальшого розроблення та уточнення.

Таблиця 6.5 – 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	0,1·10 ³ - 0,5·10 ³	0,5·10 ³ - 15,0·10 ³	15,0·10 ³ - 50,0·10 ³	50,0·10 ³ - 200,0·10 ³	200,0·10 ³ - 500,0·10 ³
Класи трофності	Оліго- трофний	Мезо- трофний	Евтрофний	Полі- трофний	Гіпер- трофний

Таблиця 6.6 – 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

Результати оцінки: 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 евгленових, 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 I, 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

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

7.1 Просторова характеристика гідрографічних змін:

а. площа районів, які постраждали від гідрографічних змін;

7.2 Вплив довготривалих гідрографічних змін:

а. площа оселищ, які постраждали від довготривалих гідрографічних змін;

б. 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 рН і O₂, крижаний покрив та рівень моря.

Для отримання інформації використовуються 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.

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.

Просторова характеристика гідрографічних змін

На рисунку 7.1. представлена схема розташування районів в ПЗЧМ, де відбуваються значні зміни гідрофізичних умов під впливом абіотичних та біотичних факторів. Взагалі вся акваторія ПнЗЧМ є областю значних змін основних гідрологічних параметрів морського середовища. 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 роки спостерігається загальне зниження динаміки вітрових процесів над СЗЧМ зменшилась кількість штормових вітрів, зменшилась середня швидкість переносу приземних повітряних мас.

В результаті чого скоротилося кількість значемих апвеллінгів і зменшилася частка хвиль з висотою більше 0.5 м.

На карті виділені середні кордони поширення гідрофронтів, розташованих в районах виходу річкових вод. 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 апвеллінгів; місця дампу та вторинного замулення; типи берегів; умовно позначена область існування Севастопольських вихорів.

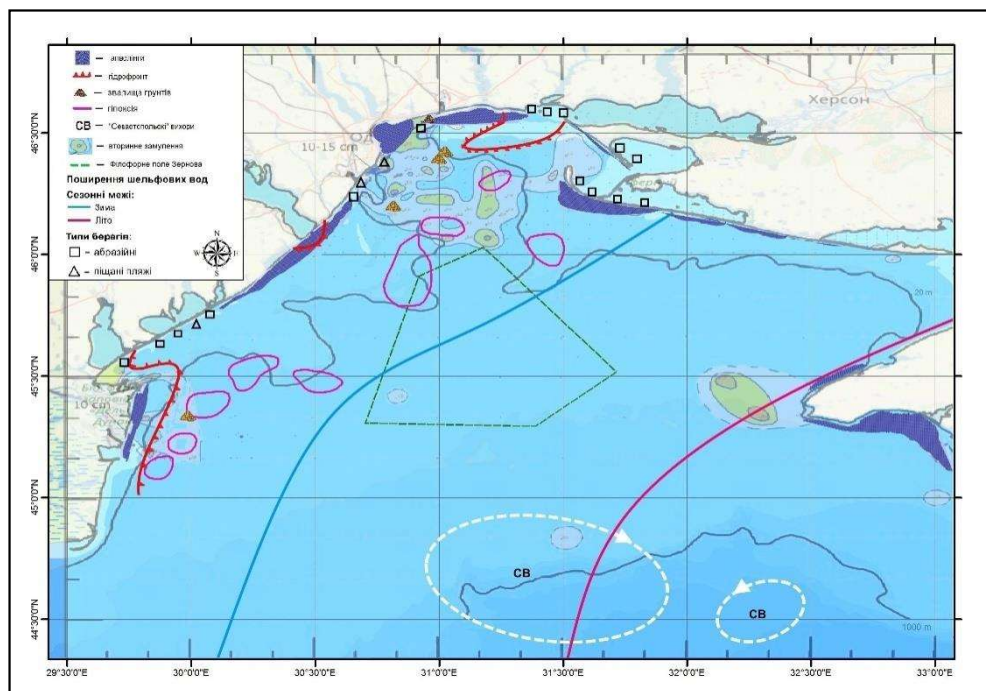


Рисунок 7.1. – Схема розташування районів ПЗЧМ, схильних до постійних змін гідрофізичних характеристик морського середовища

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».

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 °С.(CW 6) На рисунку 7.2 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

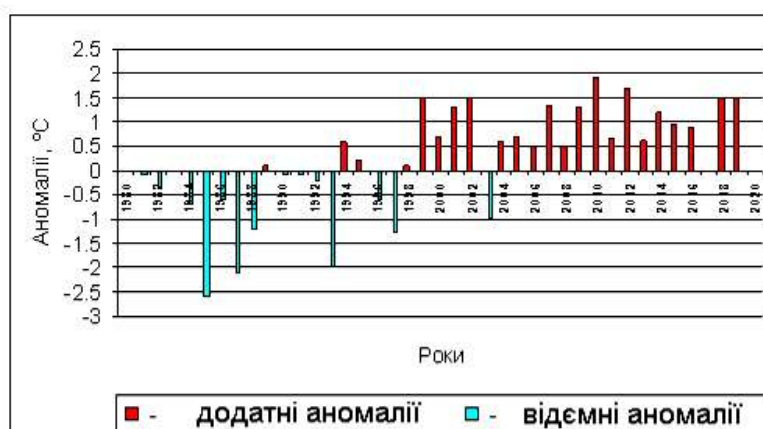


Рисунок 7.2 – Аномалії середньорічних температур морської води за даними ГМС Одеса-порт щодо норми за 1981-2010 рр., 11,4 °С.

Процеси потепління вплинули на більш ранній перехід температури морської води через, значиму для гідробіологічних процесів, позначку 10 °С., також на зменшення тривалости льодового періоду (рис.7.3.)

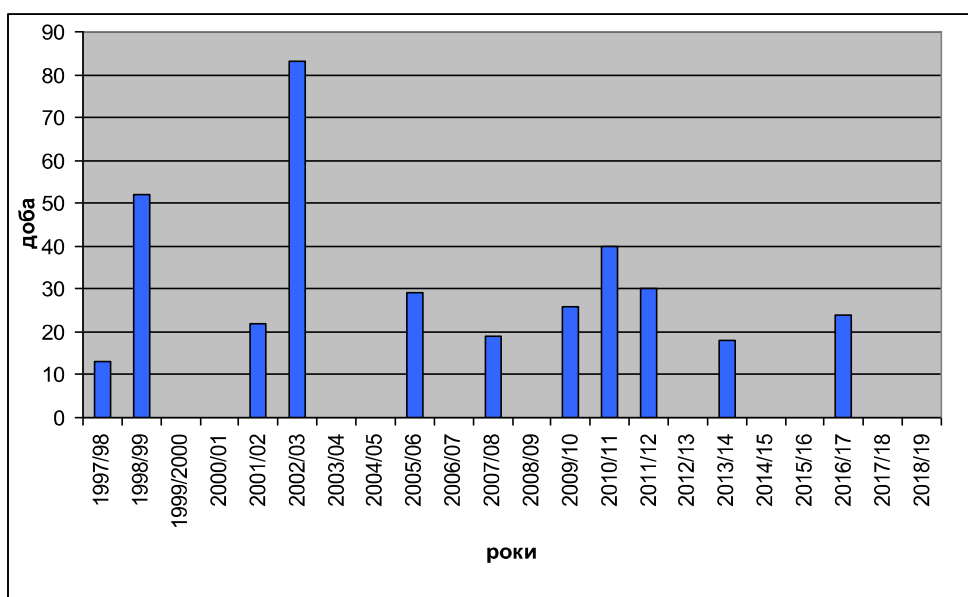


Рисунок 7.3 – Тривалість льодового періоду в Одесі

Таблиця 7.1 – 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	
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 7.2 – 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
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	

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 оселеш, досягнення або підтримання сприятливого статусу збереження відповідних місць проживання видів згідно Директиви про місцепроживання; 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 дискриптарам, поповнення бази даних екологічного моніторингу.

Дескриптор 8. Забруднюючі речовини

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

- 9.1 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"):
 - а. 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;
- 9.2 Вплив забруднюючих речовин:
 - а. 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;
 - б. 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 (див. підрозділи 1.1, 1.3 - 1.4 цього Додатку).

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. таблицю 8.1).

Таблиця 8.1. - 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.

Результати оцінки. 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 низка 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 мікрободоростями - вселенцями, у тому числі, й потенційно небезпечними інвазійними організмами зоопланктону та зообентосу, що можуть становити загрозу для існуючих біоценозів.

Акваторія Азовського моря так само є мілководною, має обмежений водообмін з Чорним морем, приймає стік р. Дон, має прибережні населенні пункти та порти, що також відносить його до морів з високим антропогенним навантаженням на екосистему. Таким чином, можна стверджувати, що морські акваторії України зазнають дуже значного впливу через перераховані вище причини.

Головними чинниками, що викликають погіршення екологічного стану морських екосистем на рівні мікрободоростей, є надлишкові біогенні речовини, що викликають масовий розвиток фітопланктону, який у найбільш несприятливій ситуації може призводити до "цвітіння". Такі зони можуть охоплювати значну площу та спричиняти гіпоксію та аноксію. Крім порушення сталості екосистеми, цвітіння потенційно токсичних мікрободоростей створює загрози для людей, які вживають продукти морського походження, які, в свою чергу, абсорбують фітопланктонні токсини (молюски, ракоподібні, риба та ін.).

Найбільш чутливими до забруднення морських екосистем, як правило, є організми-фільтратори, а також найвищі ланки трофічного ланцюга (а саме хижакі), тому що у багатьох ЗР є властивість накопичення від одної ланки живлення до іншої. Крім порушення сталості екосистеми це так само створює зазначені вище загрози для людини.

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 ПЗЧМ. 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.

В таблиці 8.2 представлена загальна оцінка морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ.

Таблиця 8.2 - Загальна оцінка якості морської води поверхневого та придонного шару, донних відкладень в районах та водних тілах ПЗЧМ

Район	Екологічний стан оцінка за МАС-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 Аг-1260 – задовільно	задовільний	Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Аг-1254, флуорантену – задовільно
TW5 (дельта ріки Дунай)	добрий	Відмінний	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз Σ ДДТ, ліндану – задовільно
Дунайський	задовільний	задовільний	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз Σ ДДТ, ліндану, флуорантену – задовільно
CW2 (Тузовські лимани)	дуже поганий	критичний	Кз ртуттю, ДДТ, Аг-1254 – задовільно, Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, Аг-1254, Аг-1260 – задовільно
CW3 (Буцацький лиман)	поганий	поганий	Кз гептахлором – критично	добрий	ХОП та ПХБ не досліджувались
CW4 (Дністровська затока)	критичний	дуже поганий	Кз гептахлором – критично, Кз Аг-1254 – погано, Кз ДДТ, Σ ДДТ – задовільно	задовільний	Кз Σ ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Аг-1254, Аг-1260 – задовільно
CW5 (від Дністровської до Одеської затоки)	задовільний	добрий	Кз гептахлором – дуже погано	задовільний	Кз Σ ДДТ, Аг-1254 – задовільно
Дністровський	поганий	добрий	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, флуорантену, індено(1,2,3cd)пірену – задовільно
CW6 (Одеська затока)	поганий	критичний	Кз гептахлором – критично, Кз кадмієм – задовільно	задовільний	Кз Σ ДДТ, флуорантену – погано, Кз ліндану, Аг-1254, Аг-1260, фенантрени – задовільно
CW7 (від Одеської затоки до тендровської затоки)	задовільний		Кз гептахлором – дуже погано	поганий	Кз Σ ДДТ, ліндану, гексахлорбензолу, Аг-1254 – погано, Кз міді, Аг-1260 – задовільно
CW9 (Кінбурська)	задовільний	поганий	Кз гептахлором – критично	поганий	Кз Σ ДДТ, Аг-1260 – погано, Кз ліндану – задовільно

коса)							
Дніпро – Бузький	дуже поганий	Відмінний	Кз гептахлором – критично	добрий	Кз нікелю, Σ ДДТ, ліндану – задовільно		
Район змішування	поганий	дуже поганий	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз Σ ДДТ, гексахлорбензолу – задовільно, Кз ліндану – погано		
Центральний район	критичний	Відмінний	Кз гептахлором – критично	задовільний	Кз Σ ДДТ, β -НСН, ліндану, нафталіну, флуорантену – задовільно		
Західна глибоководна частина	поганий		Кз ДДТ, Σ ДДТ, Σ НСН, Σ циклодієнових – задовільно, Кз Аг-1254 – погано				

Дескриптор 9. Вміст токсичних речовин у водних біоресурсах та продукції з них

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.

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

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

Результати оцінки. Об'єктом досліджень були водні живі організми виловлені в різних водних масивах Чорного моря протягом 2012 - 2017 рр., зокрема двостулкові молюски, рапана і різні види риб.

В таблиці 9.1 наведені Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах виловлених в різних водних тілах та районах Чорного моря за даними з 2012 по 2017 роки.

Кз забруднюючих елементів розраховувались відносно МАС-EQS

Двостулкові молюски як фільтруючі організми, є найбільш забрудненими як важкими металами, так і органічними ЗР. Значні та аномально високі забруднення тіл двостулкових молюсків були відмічені в прибережних водах у зоні впливу р. Дунай (CW1) для сполук ртуті (в 2012 і 2014 роках), хлорорганічних пестицидів (увесь період спостережень окрім 2014 р.), гексахлорбензолу в 2017 р., гептахлору (увесь період спостережень окрім 2014 р.), тоді як для поліароматичних вуглеводнів (ПАВ) та бенз(а)піренового еквіваленту (надалі В(а)Рeq) відмічені переважно помірні забруднення. В 2016 - 2017 рр. зареєстровані високі і дуже високі забруднення молюсків ртуттю (CW3, CW7), хлорорганічними пестицидами і гептахлором (CW9 та район змішування), ПАВ (CW7, та район змішування в 2017 році), бензо(а)піреном (CW3, CW7 та район змішування в 2017 році) та В(а)Рeq (CW3, CW6, CW7 та район змішування в 2017 році).

Задовільним забрудненням в 2016 - 2017 рр. характеризувались:

- щодо вмісту ртуті - район змішування в 2017 році;
- щодо хлорорганічних пестицидів і гексахлорбензолу – Дністровський район в 2016 році та гексахлорбензол в районі змішування в 2017 році;
- щодо вмісту ПАВ (усі МВМ окрім CW9, який характеризується добрим екологічним станом),
- щодо флуорантену (CW7 та район змішування в 2017 році);
- щодо бензо(а)пірену (CW6);
- щодо В(а)Рeq усі МВМ, окрім CW3, CW6, CW7 та району змішування, що мають високе і аномально високе забруднення.

Решта морських водних масивів характеризувалась за станом забруднення двостулкових молюсків на рівні доброго або відмінного стану.

Таблиця 9.1 - Кз ТМ, ХОП, ПАВ в біологічних об'єктах з 2012 по 2017 роки.

Район	Рік	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз В(а)Рсг
Двостулкові молюски									
CW1	2012	13,0	25,4	0,01	50,8				
	2013	0,17	2093	0,04	4185				
	2014	2,18	0,00	0,00	0,00				
	2015	0,28	1030	0,02	2060				
	2016	0,63	10,1	0,72	19,4	1,57	0,15	0,36	4,22
	2017	0,38	335	4,88	666	1,33	0,83	0,61	2,54
Середнє по CW1 за весь період		2,76	582	0,95	1163	1,45	0,49	0,48	3,38
CW3	2017	1,55	0,14	0,28	0,00	4,86	0,60	6,52	7,45
CW6	2017		0,18	0,37	0,00	4,58	0,75	3,82	9,18
CW7	2017	1,60	0,25	0,49	0,00	40,9	1,14	5,26	116
CW9	2017	0,80	464	0,59	927	0,53	0,48	0,14	0,96
Дністровський район	2016	0,60	2,45	4,89	0,00	1,16	0,13	0,58	2,79
	2017	0,20	0,35	0,71	0,00	1,04	0,58	0,45	2,10
Середнє по Дністровському району за весь період		0,40	1,40	2,80	0,00	1,10	0,35	0,52	2,45
Район змішування	2016	0,80	54,8	0,57	110	1,55	0,14	0,42	4,09
	2017	1,18	509	1,40	1016	7,96	3,54	5,15	15,2
Середнє по району змішування за весь період		0,99	282	0,98	563	4,76	1,84	2,79	9,64
Рапана									
CW1	2012	27,5	27,6	0,02	55,2				
	2013	0,25	1189	0,10	2377				
	2014	1,13	22,8	0,00	45,7				
	2015	1,26	1,29	0,09	2,49				
	2016	2,29	19,5	0,47	38,4	1,61	0,23	0,42	4,18
	2017	0,54	176	0,07	351	8,76	9,73	3,19	13,4
Середнє по CW1 за весь період		5,50	239	0,12	478	5,19	4,98	1,81	8,77
CW2	2017	1,10	0,47	0,94	0,00	21,9	0,64	30,4	34,8

Район	Рік	Кз Hg	Кз ХОП	Кз гексахлорбензолу	Кз гептахлору	Кз ПАВ	Кз Флуорантену	Кз Бензо(а)пірену	Кз В(а)Рсq
CW3	2016	1,20	0,02	0,03	0,00	1,02	0,28	1,12	1,67
	2017	1,70	0,65	1,29	0,00	1,86	0,73	1,03	3,82
Середнє по CW3 за весь період		1,45	0,33	0,66	0,00	1,44	0,51	1,07	2,74
CW7	2016	0,90	36,0	0,30	71,6	1,00	1,47	0,00	1,54
CW9	2017	1,55	0,20	0,41	0,00	3,25	0,57	2,64	6,55
TW5	2016	2,65	23,2	0,02	46,3	1,32	0,15	0,35	3,47
Район змішування	2016	1,25	117	0,50	233	0,47	0,10	0,18	1,12
Риба									
CW1	2012	20,5	153	0,01	305				
	2013	0,87	753	0,04	1507				
	2014	0,93	608	0,01	1215				
	2015	0,00	0,00	0,00	0,00				
	2016	2,49	17,3	0,27	34,3	4,46	0,42	1,46	11,5
	2017	1,73	1575	1,61	3149	2,72	0,73	1,29	6,12
Середнє по CW1 за весь період		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 В(а)Рсq.

В 2016 році зареєстровані високі і дуже високі забруднення рапанів ртуттю (CW1, TW5), а в 2017 році в районах CW3 і CW9.

Максимум вмісту хлорорганічних пестицидів (ХОП) в тілі рапани спостерігався в 2013 році в зоні впливу Дунаю (CW1), поганий стан також відмічено в районі CW7 та в районі змішування в 2016 році.

Максимальне забруднення рапани гептахлором, також як і ХОП було зафіксоване у 2013 році в водному тілі CW1 (зона впливу Дунаю), поганий стан за вмістом гептахлору спостерігався в рапані водних тіл CW7, TW5 та в районі змішування в 2016 році.

Найбільший вміст поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), який відповідає посередньому класу якості був зафіксований в тілі рапани виловленої в 2017 році у водних тілах CW1 та CW2. Максимум флуорантену (посередній клас якості) спостерігався в тілі рапани в 2017 році (водне тіло CW1). Найбільше забруднення рапани бенз(а)піреном зафіксовано в 2017 році (водне тіло CW2) і відповідає поганому класу якості..

Задовільним усередненим забрудненням в 2016 - 2017 рр. характеризувались:

- щодо вмісту ртуті – (CW1, 2014 р., CW2, 2017 р., CW3 та район змішування 2016 р.);
- щодо вмісту ПАВ - (усі МВМ окрім CW1, CW2);

- щодо флуорантену - (CW7);
- щодо бензо(а)пірену - (CW1, CW3 і CW9);
- щодо В(а)Рeq усі МВМ, окрім зазначених вище, що мають високе і аномально високе забруднення.

Решта морських водних масивів характеризувалась за станом забруднення рапани на рівні доброго та відмінного екологічного стану.

Види риб. Для риб дані є нажалі наявними 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 В(а)Рeq 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.

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.

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

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 (км²). 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 пенопласту - 81 предмет/км², уламки пластику на третій позиції - 62 предмети/км².

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/км². Загальна кількість - 367 предметів/км². На другій позиції предмети з пенопласту - 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 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 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.

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

Результати оцінки. 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.