

5(2)

УДК 504.064.2+504.064.36/582.275.39(262.5)

КП 70.03.07

№ держреєстрації 0118U006646

Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
НДУ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ МОРЯ»
(УкрНЦЕМ)

65009, м. Одеса, Французький бульвар, 89. тел. (0482) 63 66 22, факс (0482) 637322
e-mail: accem@tc.net.ua, www.sea.gov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор УкрНЦЕМ

канд. геогр. наук, старш. наук.
співроб.



В. М. Коморін

2019 року

ЗВІТ

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТВОРЕННЯ
ТА РОЗВИТКУ МЕРЕЖ ОХОРОНЮВАНИХ МОРСЬКИХ АКВАТОРІЙ
ТА ПРИМОРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Том 2: Розділ 2: Базова оцінка стану ботанічного заказника загальнодержавного значення «Філофорного поля Зернова», розробка проекту системи постійного моніторингу (на виконання Стратегії державної екологічної політики, затвердженої ЗУ від 21.12.2010 № 2818)

Науковий керівник
директор УкрНЦЕМ

канд. геогр. наук, старш. наук. співроб.

В. М. Коморін

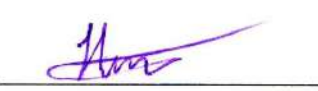
2018

Рукопис закінчено 16 грудня 2018 р.

Результати цієї роботи розглянуто Вченою Радою УкрНЦЕМ,
протокол № 1 від 25.01 2019 року



СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР директор УкрНЦЕМ, канд. геогр. наук, старш. наук. співроб.	 (підпис) « 18 » грудня 2018	В. М. Коморін (вступ; висновки; загальна редакція)
Завідувач сектору охорони морських біоценозів відділу наукових досліджень та охорони морських біоценозів	 (підпис) « 11 » грудня 2018	І. П. Трет'як (підрозділи 1.1, 1.4; розділи 2, 3; висновки)
Завідувач сектору гідробіологічних досліджень відділу наукових досліджень та охорони морських біоценозів, канд. біол. наук	 (підпис) « 11 » грудня 2018	М. О. Грандова (підрозділ 1.2)
Наук. співроб. сектору гідробіологічних досліджень відділу наукових досліджень та охорони морських біоценозів	 (підпис) « 11 » грудня 2018	М. В. Набокін (підрозділ 1.3)
Наук. співроб. відділу аналізу морських екосистем та антропогенного навантаження, канд. біол. наук	 (підпис) « 12 » грудня 2018	Т. О. Чужекова (підрозділ 1.5)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 74 с., 9 табл., рис. 5, інф. джерел 51.

БАЗОВА ОЦІНКА СТАНУ ФІЛОФОРНОГО ПОЛЯ ЗЕРНОВА, ПРОЕКТ СИСТЕМИ ПОСТІЙНОГО МОНІТОРИНГУ.

Необхідність та актуальність проведення НДР обумовлена рекомендаціями Стратегії державної екологічної політики (2010), відповідно до Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію (2008/56/ЄС), Директиви про оселища (92/43/ЄЕС).

Метою другого розділу НДР є базова оцінка сучасного стану біорізноманіття Філофорного поля Зернова.

Об'єктами дослідження є планктонні та бентосні оселища ботанічного заказника.

Предметом дослідження є показники стану угруповань рослин та тварин ФПЗ.

Методом дослідження є системний підхід.

Для досягнення мети вирішені наступні завдання:

- базова оцінка стану ботанічного заказника загальнодержавного значення «Філофорного поля Зернова»;
- розробка проекту системи його постійного моніторингу.

ЗМІСТ

	С.
Перелік скорочень та умовних позначок.....	5
Вступ.....	6
1 Базова оцінка стану ботанічного заказника загальнодержавного значення «Філофорне поле Зернова», розробка проекту системи постійного моніторингу.....	12
1.1 Матеріал і методи.....	12
1.2 Біорізноманіття фітопланктону Філофорного поля.....	13
1.3 Якісні та кількісні показники зоопланктону.....	15
1.4 Стан макрофітобентосу району заказника.....	18
1.5 Біорізноманіття макрозообентосу.....	26
2 Філофорне поле Зернова, як оселище.....	28
2.1 Класифікація оселищ згідно Директиви 92/43/ЄЕС.....	29
2.2 Європейський Червоний список оселищ.....	35
2.3 Класифікація оселищ EUNIS.....	38
3 Розробка проекту системи постійного моніторингу.....	48
Висновки.....	65
Перелік джерел посилання.....	67

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

ДЕС – «добрий» екологічний стан

ПАУ – поліциклічні ароматичні вуглеводні

ПЗЧМ – північно-західна частина Чорного моря

ПЗШ – північно-західний шельф

ПХБ – поліхлоровані біфеніли

РДМС – Рамкова Директива з Морської Стратегії

ФПЗ – Філофорне поле Зернова

ХОП – хлорорганічні пестициди

АМВІ – морський біотичний індекс (AZTI's Marine Biotic Index)

ВАС : DIN – індекс відношення біомаси діатомових до дінофітових

BSIMAP – Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Program

ЕЕІ – індекс екологічної оцінки (Ecological Evaluation Index)

ЕМВЛАС – проект «Поліпшення моніторингу навколишнього природного середовища у Чорному морі»

ЕQR – показник відносної екологічної якості (Ecological Quality Ratio)

ЕСС – екологічні статус-класи (Ecological Status Class)

ЕУНІС – Інформаційна система природи Європейського союзу (European Union Nature Information System)

ГЕНС – Good environmental status (Добрий стан навколишнього середовища)

М – індекс біорізноманіття Menhinick

МЕС % – індекс відношення сумарної чисельності ціанобактерій та евгленових водоростей до загальної чисельності водоростей фітопланктону

MSFD – Marine Strategy Framework Directive

SI_{ph} – індекс поверхні фітоценозу (Phytosenouces Surface Index)

S/W_{3Dp} – індекс екологічної активності трьох домінантів

S/W_p – індекс питомої поверхні популяції

S/W_x – індекс середньої питомої поверхні структурних елементів водоростей

ВСТУП

Філофорне поле Зернова (ФПЗ) є унікальним оселищем на північно-західному шельфі Чорного моря (ПЗЧМ) і індикатором стану його екосистеми.

ПЗЧМ включає територію площею 20 000 км² з невеликими глибинами від 30 м до 60 м. Жорсткий субстрат і мінімальна річна варіабельність температури (6-10° С) створюють умови для інтенсивного розвитку гідробіонтів. Органічна речовина, що надходить зі стоком річок, осідає на морському дні, що діє як поглинач. Всі ці фактори призвели до накопичення великої маси водоростей родів *Phyllophora* Grev. та *Coccotylus* (види – *Phyllophora crispa* і *Coccotylus truncatus*) у цьому районі. Місце знаходження ФПЗ пов'язане з конкретними батиметричними та океанографічними умовами.

З усіх видів макрофітів, що населяють Чорне море, водорості з роду *Phyllophora* Grev. і *Coccotylus* мають найвищий ступінь екологічної вразливості, оскільки характеризується найнижчими коефіцієнтами екологічної активності для водної рослинності Чорного моря (близько 10 м² · кг⁻¹). При цьому скупчення червоних водоростей, які утворюють біоценози з численними гідробіонтами, населяють найбільш антропогенно завантажену частину Чорного моря, на яку впливає стік трьох великих європейських річок - Дунай, Дністер і Дніпро. Таким чином, макрофітобентос ФПЗ є найбільш чутливим показником моніторингу, який можна використовувати для оцінки не тільки ПЗЧМ, але і всієї екосистеми Чорного моря [1].

Крім особливостей рельєфу формування фітоценозу філофори сприяла стійка кругова циклонічна течія ПЗЧМ [2]-[3]. Основне скупчення макрофітів припадає на палеоложе Дніпра, тут зростають прикріплені до мідійних стулок і не прикріплені водорості. Останні утворюють вали. Серед

донних відкладень домінують черепашники, замулені черепашники, черепашникові мули [4].

Двостулкові молюски *Mytilus galloprovincialis* і більш глибоководна *Modiolula phaseolina* є ценозоутворюючими видами, які формують не тільки біоценози, а й відповідні екологічні поясні зони, ландшафтні та геологічні фації. Обидва види належать до однієї родини двостулкових молюсків - *Mytilidae*, мають в своєму розвитку фазу планктонної личинки і, отже, однакові можливості для заселення з Мармурового моря в Чорне. Однак різниця за часом їх появи в Чорному морі за палеонтологічними даними становить приблизно 4 тис. років. З'ясовано, що біологічний розвиток мітілід обумовлено температурним обмеженням гаметогенезу і вимету гамет. Оптимальна температура для гаметогенезу *M. galloprovincialis* знаходиться в діапазоні від 16° С до 18° С. На глибині від 40 м до 50 м вимет гамет *M. galloprovincialis* відбувається при досягненні температури вище 8° С. *M. phaseolina* спроможна здійснювати свій повний життєвий цикл тільки при постійній температурі нижче 8° С. Саме розділення за температурними режимами - основна причина просторового розподілу біоценозів мітілід [5]. Для бенталі Холодного Проміжного Шару Чорного моря характерний не тільки специфічний набір молюсків, але і холодолюбивий представник фітобентосу, що відноситься до родини червоних водоростей *Phyllophoraceae* вид *Coccotylus truncatus* (Pallas) (= *Phyllophora brodiei* (Turner)), який також не зустрічається в Середземному морі, а є бореальним елементом екосистеми Чорного моря [6]. Цей комплекс видів, в якому провідна роль належить видам з бореальними коренями, сформувався приблизно 2800 років тому. Практично синхронні датування для *Trophonopsis breviata* (2800 ± 45 у ВР) і *M. phaseolina* (2810 ± 40 у ВР) підтверджують це [5], [7].

Перші скупчення червоних водоростей були зафіксовані в квітні 1909 року академіком С. А. Зерновим, які були названі на його честь «Філофорним полем Зернова». Незважаючи на те, що площа, зайнята

водоростями оцінювалась дуже приблизно, більшість авторів до середини 1950-х років називали площу 10 000 км².

Найбільш точну площу ФПЗ оцінила Шапова Т. Ф. в 1951-1952 роках – 14 850 км² і Калугина О. А. в 1966 році – 10 925 км². Тоді середні значення біомаси макрофітів становили 1,5-2,0 кг · м⁻², а максимальне – 10 кг · м⁻². Загальний запас філофори був більше 10 млн. тон.

Шаповой Т.В. (1954) вивчений видовий склад філофори із застосуванням кількісних методів обліку. В результаті було складено перші схематичні карти розподілу на Філофорному полі Зернова її видів і форм. При дослідженнях Калугиной А.А. і Лачко О.А. (1966, 1968) використання легководолазного обладнання дозволило врахувати характер покриття дна водоростями, а їх запаси визначити з поправкою на відсоток проективного покриття.

Зовнішні кордони філофорного поля практично постійні. Конфігурація і кордони Поля визначаються щільними ґрунтами (піски, черепашиник з піском, замулені піски і замулений черепашиник), і зовсім відсутня на м'яких, багнистих мулах (фазеоліновий, меліновий, сірий). Філлофора, занесена течіями на мули, замулюється і гине. Що стосується меж окремих ділянок, зайнятих неприкріпленою до субстрату філофори і розташованих в межах філофорного поля, то вони, вочевидь непостійні. Це залежить від сильних придонних течій, що викликають зсув мас філофори на значні відстані.

Вперше загибель водоростей на поле Зернова в катастрофічних масштабах була зафіксована восени 1974 року. Часткове або повне відмирання талломов в деяких районах сягало 40 %. Особливо постраждали скупчення філофори в районах, розташованих на траверзі дельти Дунаю (80 % евтрофірованих вод в цій частині ПЗЧМ) і на півночі поля (видобуток піску в районі Тендрівської коси і черепашинику і піску в Джарилгацькій затоці) [8].

Перевантаження і порушення функціонування хоча б однієї з ланок трофічного ланцюга неодмінно призводить до перевантаження наступної

ланки і, як наслідок, до порушення її функції. Найбільш показовим класичним прикладом є зменшення ареалу видів *Phyllophora crispa* і *Coccotylus truncatus*. Ці макрофіти є домінантами і одночасно середоутворюючими видами, які підготували екологічну нішу для багатьох видів гідробіонтів [3].

Зменшенню ареалу філофори до 70-х років сприяла прогресуюча евтрофікація, антропогенна за своєю основою. Істотний негативний вплив надав і дражний промисел філофори, який крім механічного вилучення водоростей, порушення поверхні ґрунту, посилював погіршення оптичних властивостей води за рахунок реседиментації осадового матеріалу [3]. На початок 1980-х років водоростеве поле скоротилося до 3 000 км² і його біомаса до 1,4 млн. тон. На початку 1990-х років площа Поля становила лише 500 км², а біомаса не перевищувала 300 000-500 000 тон [9]. До кінця 80-х років запас філофори в північно-західній частині знизився на три порядки величин, і стала очевидна нерентабельність її видобутку як промислової сировини [10]. Це зниження представляло насамперед зникнення важливого генератору кисню на глибинах 20-60 м, де розташоване ФПЗ. Підраховано, що фотосинтезуючі водорості у зоні Поля Зернова виробляли до 2,10 м³ кисню на добу. Протягом останніх 20-30 років площа фітальної зони (частина донної зони де розвивається фітобентос) на північно-західному шельфі Чорного моря зменшилася до дрібної частки її первинного розміру. Враховуючи важливість водоростей як поживи та притулку для тварин і джерела зовнішніх метаболітів й кисню, таке зниження є катастрофою як для донних біоценозів, так і для всієї екосистеми північно-західної частини Чорного моря [11].

На початку нового тисячоліття відзначено відновлення фітоценозів ФПЗ. Ці процеси виражені у збільшенні флористичного складу та поліпшенні стану популяцій філофори, особливо на мілководді (15-25 м) для популяції *Coccotylus truncatus* [10]. Прикріплена філофора *Coccotylus truncatus* (= *Phyllophora brodiaei*) зуміла зайняти північні і східні частини

поля Зернова (за даними 80 років минулого століття), де за 20-30 років до цього (у 60-70-і роки) вона не зустрічалася. Можливо, поширення *S. truncatus* (а це бореальний вид, який віддає перевагу холодній воді) в більш мілководні (східні) ділянки Поля, пов'язано зі зменшенням температури придонних вод, викликаним повсюдним значним зменшенням прозорості води, що у свою чергу викликало підйом нижньої межі зони фотосинтезу [12].

Проте на сучасному етапі нитчасті форми водоростей продовжують переважати у фітоценозах ФПЗ внаслідок вторинній евтрофікації (вимивання органічних сполук з м'яких відкладень шельфу).

Існує думка, що потепління клімату ставить під загрозу унікальний аспект екосистеми Чорного моря – ФПЗ. Кліматичні зміни можуть в тому числі викликати опустелювання величезних степів, що межують з Чорним морем на північ. Це може знизити стік річок, але збільшить ерозію і наносні навантаження цих вод, що призводить, в свою чергу, до більшої каламутності і седиментації на північно-західному шельфі. Якщо північно-західна екосистема шельфу розвиватиметься за таким сценарієм, зі спалахами цвітіння літнього фітопланктону і повторенням заморних явищ, Філофорне поле Зернова, швидше за все, зникне [13].

Аналізувалася динаміка глибоководних угруповань макрофітів шельфової зони (25-50 м) в умовах зміни клімату. Угрупування макрофітів шельфу, домінантами яких в сучасних умовах є червоні водорості з родів *Phyllophora* Grev., *Coccotylus* Kützing і *Polysiphonia* Grev. звичні до стабільних умов зростання на шельфі, внаслідок чого мають меншу природну пластичність, в порівнянні з угрупованнями, що розвивають в береговій зоні. Це робить їх більш уразливими до мінливості кліматичних умов. Аномалії кліматичних факторів, що перевищують стандартне відхилення середньої величини в 2 і більше разів є причиною перебудови флористичної структури рослинності шельфу [14]. Крім того встановлено, що найменша стійкість по відношенню до температури води і потоку

сонячної енергії характерна для довгоциклічних макроформ донних водоростей [15], таких як домінуючі види Філофорного поля.

Метою регулярного контролю (моніторингу) за станом екосистеми району Заказника є розробка наукових засад збереження біологічного різноманіття цієї акваторії [16]. Включення в програму експедиційних досліджень моніторинг Філофорного поля є стратегічно важливим компонентом для завдання покращення моніторингу всього Чорного моря.

1 БАЗОВА ОЦІНКА СТАНУ БОТАНІЧНОГО ЗАКАЗНИКА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «ФІЛОФОРНЕ ПОЛЕ ЗЕРНОВА», РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИСТЕМИ ПОСТІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

1.1 Матеріал і методи

Для оцінки стану біорізноманіття ботанічного заказника були використані проби планктону та бентосу з різних районів ФПЗ (ст. 4, 9, 10, 11) (рисунок 1.1) у квітні, липні та серпні 2017 року. Для обробки проб використовувались відповідні керівництва: «Керівництво з моніторингу Чорного моря: Макропланктон (Желетілий планктон)» [17], «Керівництво з моніторингу Чорного моря: мезозоопланктон» [18], «Керівництво з моніторингу Чорного моря: Мікрозоопланктон» [19], «Керівництво з моніторингу Чорного моря: макрофітобентос» [20], підготовлені в рамках проекту EMBLAS та посібники: «Керівництво з кількісного відбору проб і обробки зразків морського макрозообентосу рихлих ґрунтів» [21], «Керівництво для відбору та аналізу фітопланктону в Чорному морі» [22].

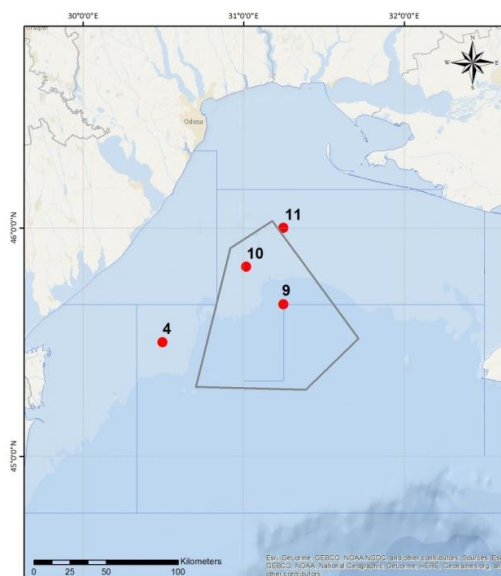


Рисунок 1.1 – Станції моніторингу на ФПЗ у 2017 році.

1.2 Біорізноманіття фітопланктону Філофорного поля

У весняному фітопланктоні Філофорного поля було відмічено 58 видів мікроводоростей. У липні кількість і різновидів мікроводоростей зросла близько 2 разів – 92 види. У серпні в фітопланктоні було деяке зниження біорізноманіття (на рівні весняного) до 64 видів мікроводоростей. Основу на впродовж періоду спостережень складали Bacillariophyta (35 % – 34 % – 25 %) та Dinophyta (33 % – 41 % – 47 %). Помітна сезонна заміна діатомових – зменшення до осені, дінофітовими – збільшення в порівнянні з весняним періодом. Протягом всього періоду спостережень планктонний альгоценоз в районі Філофорного поля по належності до екологічних груп переважно характеризувався як морський планктонний (71 %, 74 %, 78 %).

В квітні збільшення кількісних показників по станціях пов'язано з присутністю в планктоні великих форм дінофітових морського генезису, переважно роду *Protoperidinium*, і гетеротрофних форм дінофітових роду *Gyrodinium*, а також міксотрофної дінофітової *Heterocapsa triquetra*. В липні відзначалася максимальна чисельність або максимальна біомаса в поверхневому горизонті, що пов'язано з прямим впливом вод Дністровського лиману. У цей період спостерігали «цвітіння» води, викликане масовим розвитком кокколітофоріди *Emiliana huxleyi*. Максимум біомаси був сформований розвитком літнього комплексу мікроводоростей: крупноклітинних діатомей *Pseudosolenia calcar-avis* і *Cerataulina pelagica*, гетеротрофних форм дінофітових роду *Gyrodinium*, роду *Prorocentrum* і крупноклітинних панцирних роду *Ceratium*. Аналіз кількісних показників фітопланктону досліджуваних станцій в серпні показав, що максимальна чисельність в поверхневому горизонті була зареєстрована на станції, яка знаходиться в центральному районі ПЗЧМ. Тут спостерігали незначне скупчення кокколітофоріди *Emiliana huxleyi*.

У 2016 та 2017 для оцінки екологічного стану морських вод за показниками фітопланктону використовувалась шкала оцінювання біомаси фітопланктону, розроблена для комплексного індексу BEAST для відповідних районів Чорного моря, з деякими уточненнями. Для зони змішаних вод в якості «дуже доброго» стану була прийнята біомаса нижче 400 мг/м^3 для весняного періоду та 600 мг/м^3 для літнього періоду. Крім того, для оцінки екологічної якості морських вод також використовувались показники індексу BAC:DIN (для весняного періоду), індексу MEC% (для літнього періоду) та індексу біорізноманіття Менхініка [23].

Під час дослідження оцінка за показниками біомаси змінювалась від «відмінний статус» до «задовільний статус». Найкращі екологічні умови за показниками біомаси спостерігались у квітні та червні 2017 року. Щодо оцінки за індексом BAC : DIN, майже на всіх станціях у весняний період показники цього індексу відповідали «дуже поганому» статусу, що може свідчити про непридатність цього індексу для шельфових вод. Оцінка за індексом MEC% у літній період відповідала «відмінному» статусу, що може бути завдяки незначному внеску річкового стоку до шельфових вод у цей період, що призводить до низької кількості евгленових водоростей та ціанобактерій, серед яких більшість належить до прісноводного комплексу. Таким чином, використання індексу MEC % для шельфових вод також потребує додаткових уточнень. Результати оцінки екологічного стану Філофорного поля Зернова за показниками фітопланктону представлені на рисунку 1.2.

№ ст.	BD	B	M
10	11,8	392	0,079
11	0,4	29	0,357
9	0,3	108	0,097
4	5,5	738	0,029
8	6,2	788	0,085

а) травень 2016 року

№ ст.	BD	B	M
10	0,1	116	0,129
11	0,3	73	0,062
4	0,0	149	0,125
9	0,1	32	0,090
4A	0,0	412	0,122

б) квітень 2017 року

№ ст.	MEC%	B	M
10	>1	300	0,106
11	>1	241	0,039
4	>1	231	0,076
9	>1	260	0,051

в) червень 2017 року

№ ст.	MEC%	B	M
10	>1	140	0,285
11	>1	1093	0,059
4	>1	785	0,074
9	>1	308	0,058

г) серпень 2017 року

Рисунок 1.2 – Оцінка екологічного стану зони змішаних вод ПЗЧМ та ФПЗ за показниками фітопланктону (B – за показниками біомаси фітопланктону, BD – по відношенню біомаси діатомових до дінофітових, MEC % – по відношенню сумарної чисельності ціанобактерій та евгленових водоростей до загальної чисельності водоростей фітопланктону, M – за індексом біорізноманіття Менхініка у різні сезони

1.3 Якісні та кількісні показники зоопланктону

Навесні мезозоопланктон Філофорного поля був представлений в основному ротіферами роду *Synchaeta* і копеподами різних видів (*Oithona davisae*; *Acartia* sp.; *Paracalanus parvus*; *Pseudocalanus elongatus*), в меншій мірі в ньому зустрічалися організми меропланктону. В цілому, картина розподілу організмів по горизонтам була достатньо характерна для шельфу. На всіх станціях максимальної чисельності та біомаси мезозоопланктон сягав у зоні температурного стрибка. Чіткої зональності розподілу видів

виявлено не було. На всіх горизонтах спостерігалися копепода родів *Acartia*, *Paracalanus*, *Pseudocalanus* та *Oithona*, ротіфери роду *Synchaeta* та представники меропланктону – личинки *Balanus* та *Bivalvia*.

У липні домінуючим організмом в пробах була *Noctiluca stintillans*, що втім не завадило великій різноманітності інших організмів (18 таксонів організмів). Примітно, що чисельність ноктілюки Філофорного поля була все-таки значно нижче в порівнянні з прибережжям того ж періоду, що ілюструє розподіл біогенів. По горизонтам організми розподілялися наступним чином – найбільшої чисельності та біомаси зоопланктон сягав в верхньому шарі води – завдяки ноктілюці. Зональність розподілу видів по шарам була виражена слабо, практично всі організми зустрічалися на різних станціях на всіх горизонтах. Серед копепод домінували види *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Oithona davisae*. Кладоцери були представлені двома організмами – *Penilia avirostris* та *Pleopis polyphemoides*. Серед меропланктону домінували личинки поліхет роду *Spio* та вусоногих раків роду *Balanus*.

У серпневому мезозоопланктоні Філофорного поля немає чітких домінант. На різних точках і горизонтах більшість складають копепода, кладоцери, організми меропланктону. Щодо розподілу організмів по горизонтам, найбільші чисельність та біомаса відмічалися у верхньому шарі води.

В цілому зоопланктонне угруповання ФПЗ показало середнє видове різноманіття, велику чисельність з по більшості переважаючою кормовою часткою.

Оцінка якості морської води за індикаторами мезозоопланктону проводилася за показниками загальної біомаси, індексом різноманіття Шеннону а також частки у мезозоопланктоні гетеротрофної дінофлагелляти *Noctilluka scintillans*. Шкала для оцінки за цими показниками була запронована в рамках міжнародного проекту EMBLAS II (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Критерії оцінки якості води за показниками мезозoopланктону

Стан Сезон	Відмінний	Добрий	Задовільний	Поганий	Дуже поганий
Загальна біомаса мезозoopланктону, 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)
Біомаса <i>Noctiluca scintillans</i> , мг*м ⁻³					
Протягом року	<50	50-250	250-500	500-2500	>2500
Індекс Шеннону, біт *екз ⁻¹					
Протягом року	>3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	1,5-1,0	<1,0

На сьогодні, угруповання ФПЗ досі знаходяться у пригніченому стані. Показник біомаси демонструє досить низькі значення, низьким є різноманіття. Однак добрим показником є низький рівень розвитку *N. scintillans*. Будучи одноклітинним гетеротрофом, вона значно швидше реагує на зміни у середовищі, зокрема на рівень евтрофування, ніж це робить інший мезозoopланктон. Та її сьогоднішні значення можуть свідчити про покращення стану середовища, на яке ще не встигли зреагувати інші мезозoopланктонні організми. Загальний стан ФПЗ у 2017 році можна характеризувати, як «задовільний стан» (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Оцінка екологічного стану ФПЗ за показниками мезозoopланктону

Загальна біомаса мезозoopланктону, мг*м ⁻³			
Весна	Літо	Осінь	Середнє за рік
110,5 ±142,8	263,4 ±313,34	84,7±118,24	118,8±235,58
Біомаса <i>Noctiluca scintillans</i> , мг*м ⁻³			
4,2±7,2	184,64±57,6	11,86±20,49	26,14±38,91
Індекс Шеннону, біт *екз ⁻¹			
1,116±0,557	1,001±0,735	1,905±0,312	1,175±0,614
Загальний стан			
Задовільний стан	Задовільний стан	Добрий стан	Задовільний стан

1.4 Стан макрофітобентосу району заказника

На моніторингових станціях ФПЗ в квітні, липні та серпні 2017 року зареєстровано 27 видів макрофітів (Chlorophyta – 6; Ochrophyta – 6; Rhodophyta – 18) з екологічною активністю (S/W_p) від $12 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ до $686 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$. Ключовим моментом для оцінки класу екологічного стану (ECS) є наявність у флористичному складі спільнот макрофітобентосу чутливих ($S/W_p = 5\text{-}25 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$, групи екологічного стану (ESG I), k-види) і толерантних ($S/W_p \geq 25 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$, ESG II, r-види) макрофітів. Великі, багаторічні види з низькою питомою поверхнею є показниками GES морського середовища. І навпаки, велика кількість і біомаси дрібних, дрібно розгалужених видів з високою питомою поверхнею вказують на високу інтенсивність продукційного процесу, високий рівень евтрофікації та низькі категорії ESC [24]. Протягом усіх періодів експедиції 2017 року на ФПЗ було зафіксовано лише три чутливі види: *Phyllophora crispa*, *Coccotylus truncatus*, *Lomentaria clavellosa*). Обростання чутливих видів толерантними видами (*Polysiphonia sanguinea*, *Spermothamnion strictum*), які мають більш комфортні умови росту в умовах вторинної евтрофікації, особливо помітно в теплий період року (липень, серпень).

Відсоток проективного покриття дна *Phyllophora crispa* і *Coccotylus truncatus* однаковий як у 2016 році, так і в 2017 році біля 4-5 %. Для червоних, бурих і зелених нитчастих водоростей ця величина в 2016-2017 роках також залишилася незмінною у близько 50-70 %.

Аналіз сезонної динаміки флористичного складу показав, що співвідношення червоних (Rhodophyta), бурих (Ochrophyta) і зелених (Chlorophyta) водоростей майже не змінилося, за винятком збільшення внеску зелених водоростей з весни до літа. Це відповідає загальновідомим закономірностям розвитку макрофітів у ПЗЧМ, з підвищенням

фотосинтетично активного випромінювання і температури води, починається розвиток зелених водоростей.

Збільшення значень індексу біомаси спостерігалось з квітня по серпень в середньому більш ніж у три рази з 0,459 до 1,889 ($\text{кг} \cdot \text{м}^{-2}$). Відповідно, морфофункціональний показник Індекс поверхні (SI), який пов'язаний із значенням біомаси, також значно збільшився більш ніж у три рази, з 9 до 32 (одиниць). У меншій мірі сезонні зміни мають такі показники: Екологічна активність флористичного складу (S/W_p) і Екологічна активність трьох домінантів (S/W_{3Dp}). Це пояснюється тим, що вони залежать від флористичного складу спільнот, які є досить стабільними показниками в умовах великих глибин ФПЗ.

Оцінка Екологічного статус-класу (ESC) на основі значень морфофункціональних показників показує, що під час переходу від весни до літа категорії екологічного стану морського середовища можуть падати:

S/W_{3Dp} : 44,55 $\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ 45,0 $\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ 49,65 $\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ SI: 9,38 15,14 32,15

Однак це пов'язано з сезонною зміною інтенсивності абіотичних факторів, що впливають на первинний виробничий процес, а не на антропогенний вплив.

Значні розміри ФПЗ визначають просторову неоднорідність його біотопів, пов'язану з якістю донних відкладень, глибиною і ступенем впливу річкових вод. Наприклад, ст.11, розташована у північній частині ФПЗ, знаходиться під найсильнішим впливом річкових вод Дніпра та Південного Бугу. Для цієї станції характерний найменший ступінь середньої прозорості. У фітоценозі цієї станції в обростанні філофори переважають зелені нитчасті водорості. На ст. 9, яка розташована в центральній частині ФПЗ і характеризується найбільшою глибинною домінування філофор і фітообростання складаються переважно з червоних ниткоподібних водоростей *Spermothamnion strictum*.

Відповідно до відмінностей якості біотопів ФПЗ показники фітоценозів мають різні значення на станціях. Більшість відмінностей

спостерігається за індексом біомаси. На ст. 9, де переважає філофора з таломами великих розмірів, біомаса досягає близько 2,0 кг на м² донної поверхні. Невеликі розміри нитчастого обростання на ст. 11 визначають мінімальні значення біомаси – близько 0,5 кг на 1 м² дна. Категорії ECS від різниці значень морфофункціональних показників також мають значні відмінності на станціях (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 – Варіабельність морфофункціональних показників по станціях

Морфофункціональні показники	Номера станцій			
	ст. 4	ст. 9	ст. 10	ст. 11
Біомаса, кг · м ⁻²	1.477	1.795	0.951	0.471
S/W_x , м ² · кг ⁻¹	81.96	65.3	82.7	62.6
S/W_{3Dp} , м ² · кг ⁻¹	47.3	60.3	36.6	41.4
SI_{ph} , одиниці	29.14	26.90	10.71	9.07

Показники, які мають високий ступінь сезонності та просторової мінливості (тобто біомаса та індекс поверхні фітоценозів SI_{ph}), менш придатні для інтегрованої оцінки таких великих об'єктів, як ФПЗ (таблиця 1). Для оцінки варіабельності фіто показників, був використаний коефіцієнт коливань (VR,%). Розрахунки показали, що біомаса і пов'язаний з нею морфофункціональний індекс SI_{ph} мають максимальний ступінь коливань – більше 100 % (113-123 %, 105-120 %, відповідно). Це означає, що вони чутливо реагують як на сезонну зміну факторів, так і на природну різну якість біотопу. Показники – S/W_x і S/W_{3Dp} мають на порядок меншу мінливість, що залежить від змін сезонних факторів (6-27 %, 10-51 %, відповідно). Це пояснюється тим, що ці морфофункціональні показники пов'язані з екологічною активністю флористичного складу. На відміну від високої сезонної та природної просторової мінливості біомаси, флористичний склад угруповань є стабільним показником і може змінюватися під впливом довгострокових антропогенних факторів. У зв'язку з цим для інтегрованої оцінки ESC Філофорного поля для сучасного періоду використовувалися показники: S/W_x та S/W_{3Dp} .

Низькі коефіцієнти коливань для показників S/W_x та S/W_{3Dp} стали підставою для використання їх значень в інтегрованому порівняльному аналізі екологічного стану Філофорного поля у 2016 та 2017 роках. Екологічний стан ФПЗ у 2016 та 2017 роках суттєво не різняться. Середній показник відносної екологічної якості (EQR) для показників: S/W_x та S/W_{3Dp} у 2016 році становить 0,57, а у 2017 році – 0,53, що відповідає єдиній категорії ESC – «Задовільний стан» (таблиця 1.4). Цей результат підтверджує правильність використання методів моніторингу макрофітів для визначення класу екологічного стану морської екосистеми.

Таблиця 1.4 – Порівняння екологічний статус-класу (ESC) Поля Зернова згідно обстежень 2016 та 2017 років.

Роки	ESC за значеннями морфофункціональних показників				ESC за середніми значеннями EQR морфофункціональних показників
	Питома поверхня угруповання, $S/W_x, \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$	Відносна екологічна якість (EQR)	Питома поверхня трьох домінантів, $S/W_{3Dp}, \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$	Відносна екологічна якість (EQR)	
2016	60,1 (добрий)	0,95 (добрий)	58,3 (поганий)	0,20 (поганий)	0,57 (задовільний)
2017	73,2 (добрий)	0,81 (добрий)	46,4 (поганий)	0,26 (поганий)	0,53 (задовільний)

Важливо, що на сучасному етапі «стійкої тенденції деєвтрофікації» Чорного моря, на Філофорному полі відбувається інтенсивне відновлення червоних водоростей, для яких глибини шельфу є сприятливими умовами – оскільки вони є сциафільними (тіньовитривалими).

У таблиці 1.5 та рисунку 1.3 представлено довготривалу динаміку флористичного складу макрофітів, починаючи з «благополучних» 60-х років минулого століття. Флористичне різноманіття фітобентосу ФПЗ практично відновлено до рівня 60-х років (31 вид – 27 видів, відповідно).

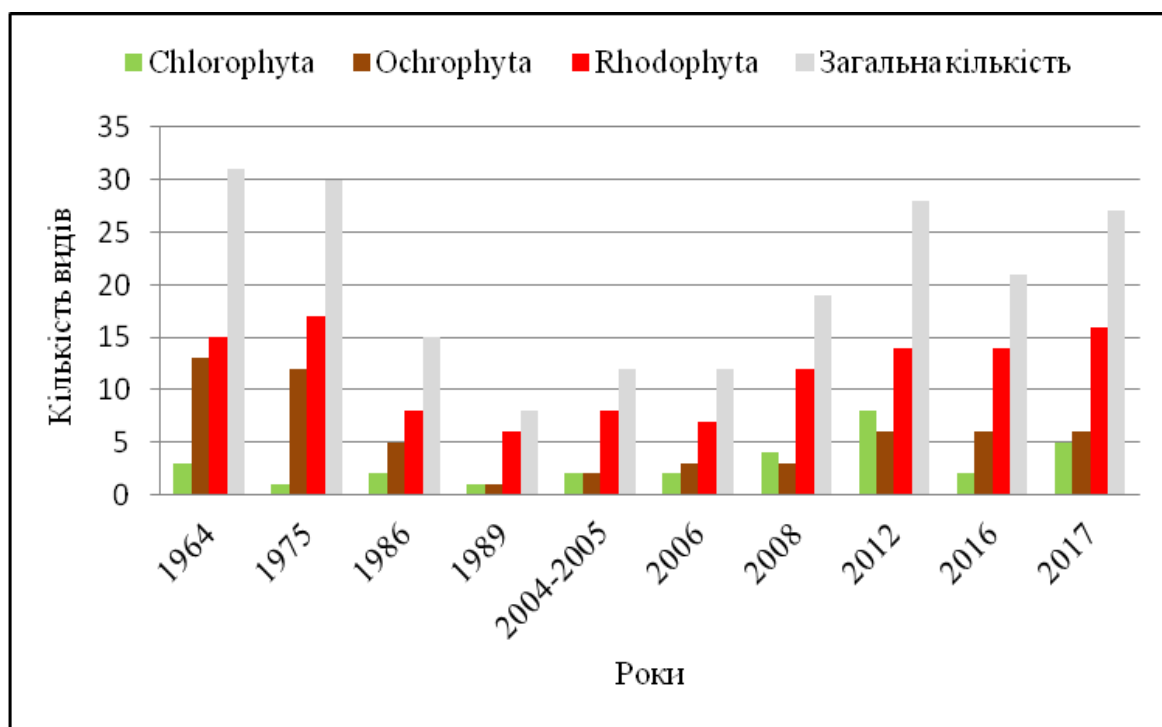


Рисунок 1.3 – Динаміка різноманіття макрофітобентосу ФПЗ

Високе біорізноманіття макрофітобентосу в 2012 році з упевненістю можна пояснити дуже ретельним добором проб - докладної сіткою станцій (близько 50 штук). У 2016 році проби за проектом EMBLAS відбиралися за допомогою дночерпака, а в 2017 - за допомогою водолаза, цим можна пояснити різницю в 5 видів. Незначну різницю між кількістю макрофітів в 2012 та 2017 років (в один вид) можна пояснити різною кількістю точок відбору.

Таблиця 1.5 – Динаміка змін біорізноманіття макрофітобентосу ФПЗ по роках

[illegible]

Кінець таблиці 1.5

<i>Ph. pseudoceranoides</i> (S.G.Gmelin) Newroth & A.R.A.Taylor, 1971	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey, 1833	+	+	+			-	+	-	+	
<i>P. elongata</i> (Hudson) Sprengel, 1827	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+
<i>P. sanguinea</i> (C.Agardh) Zanardini, 1840	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Pneophyllum confervicola</i> (Kützinger) Y.M.Chamberlain, 1983 (= <i>Melobesia minutula</i>)								+		
<i>Pneophyllum fragile</i> Kützinger, 1843 (= <i>Melobesia lejolisii</i> = <i>M. microspora</i> Rosenvinge)	+	-			+	+	+	+	+	+
<i>Rhodochorton purpureum</i> (Lightfoot) Rosenvinge, 1900	+	+					+	-		
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann, 1989 (= <i>Erythrocladia subintegra</i>)		-						+	+	+
<i>Spermothamnion strictum</i> (C.Agardh) Ardissonne, 1883									+	+
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew, 1956 = <i>Goniotrichum elegans</i>										+
Всього червоних водоростей	15	17	8	6	8	7	12	14	14	16
<i>Chlorophyta</i>										
<i>Bryopsis hypnoides</i> J.V.Lamouroux, 1809		-						+		+
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C.Agardh, 1823	+	-				+	-			
<i>Chaetomorpha mediterranea</i> (Kützinger) Kützinger, 1849				+						
<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützinger, 1843	+	-	+		+		+	+	+	
<i>Cladophora vadorum</i> (Areschoug) Kützinger, 1849		-						+		+
<i>Cl. liniformis</i> Kützinger, 1849		-	+			+	-	+		+
<i>Phaeophila endophytum</i> (M.Möbius) R.Nielsen, 1972 (= <i>Ectochaete endophytum</i>)								+		
<i>Pilinia rimosa</i> Kützinger, 1843		-						+		
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Harvey, 1849 (= <i>R. implexum</i>)								+		
<i>R. tortuosum</i> (Dillwyn) Kützinger, 1845		-			+					
<i>Stigeoclonium tenue</i> (C.Agardh) Kützinger, 1843							+			
<i>Ulothrix implexa</i> (Kützinger) Kützinger, 1849							+			
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus, 1753 (= <i>Enteromorpha compressa</i>)	+	+						+		
<i>Ulva rigida</i> C.Agardh, 1823						-	+			
<i>Ulvella lens</i> P.L.Crouan & H.M.Crouan, 1859										+
<i>Ulvella leptochaete</i> (Huber) R.Nielsen, C.J.O'Kelly & B.Wysor (= <i>Ectochaete leptochaete</i>)									+	+
Всього зелених водоростей	3	1	2	1	2	2	4	8	2	5
Всього видів водоростей	31	30	15	8	12	12	19	28	22	27

1.5 Біорізноманіття макробоентосу

За період дослідження було відзначено 99 таксонів макробоентосу рангу виду і вище. Кількість зареєстрованих таксонів за місяцями виглядає наступним чином: квітень – 60, липень – 59, серпень – 86. Найбільшу різноманітність мають молюски ракоподібні і багатощетинкові черв'яки, представлені приблизно в рівних частках – близько 30 % (27,28 %, 27,27 %, 31,32 %, відповідно). *Mytilus galloprovincialis* домінувала за біомасою майже на всіх станціях протягом усього періоду дослідження. Частка *Mytilus galloprovincialis* зазвичай становила від 56 % до 93 % біомаси і від 15 % до 37 %. За допомогою кластерного аналізу вдалося виділити 3 основні варіанти стану спільноти макробоентосу: *Mytilus galloprovincialis* 58,85 % та *Ascidella aspersa* 23,9 %; *Mytilus galloprovincialis* 78,8 % та *Polychaeta varia*; *Rapana venosa* 63,5 % та *Spisula subtruncata* 22,8 %. У квітні і серпні угруповання характеризується високою щільністю мідій і багатощетинкових черв'яків, в липні відбулося осідання асцидій *Ascidella aspersa*, що призвело до зміни в структурі угруповання та провідної ролі в структурі спільноти.

Найбільш високі показники достатку відзначали в серпні, що пов'язано з осіданням нового покоління мідій, асцидій, а також розвиток ювенільних поліхет.

Протягом всього періоду досліджень показники індексу AMBI варіювали в межах 1,808 – 3,103 (рисунок 1.4), що відповідає слабо порушеному стану [30]. Показники індексу Шеннона також знаходилися в діапазоні, що характерний для спільнот з високим екологічним статусом (вище 3,3).

Таким чином, спільноти макробоентосу в центральній частині ПЗЧМ відрізняються високим біорізноманіттям і добрим екологічним статусом.

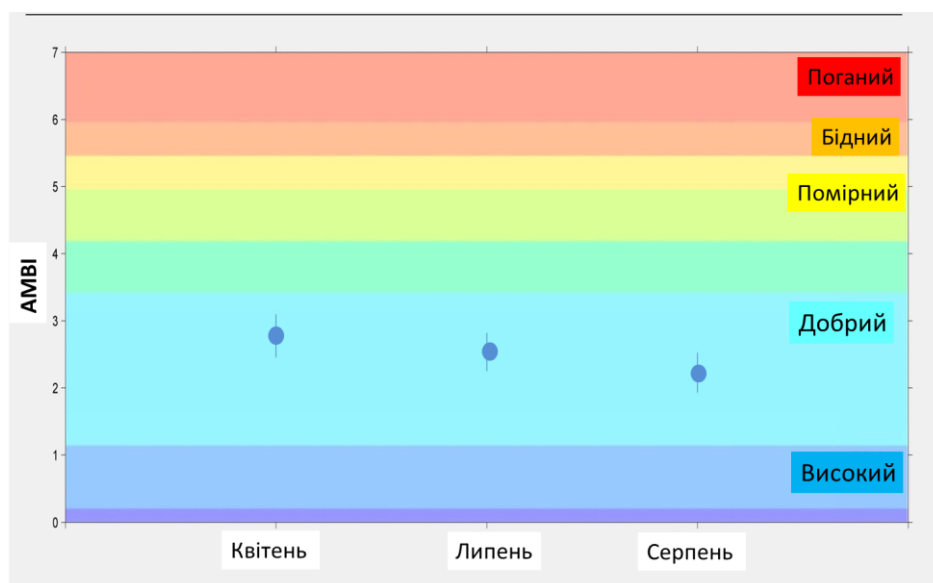


Рисунок 1.4 – Оцінка екологічного стану донної макрофауни району досліджень, відповідно до індексу AMBI

2 ФІЛОФОРНЕ ПОЛЕ ЗЕРНОВА, ЯК ОСЕЛИЩЕ

Згідно Постанови Кабміну №758 від 19.09.2018 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» на підставі даних та інформації, отриманих в результаті здійснення державного моніторингу морських вод, визначається їх екологічний стан, розробляється морська стратегія та оцінюється прогрес у досягненні «доброго» екологічного стану (ДЕС) морських вод в межах виключної морської економічної зони та територіального моря України.

Одним із біологічних показників ДЕС Моніторингу морських вод є донні оселища. Визначається тип оселища за системою EUNIS (Інформаційна система природи Європейського союзу). На репрезентативних ділянках моніторинг здійснюється один раз на рік (літо), картографування поширення донних оселищ у морській акваторії України – один раз на шість років.

Оселище (від лат. *habitāre* – «мешкати») – це екологічна або середовищна територія, що населена певним видом тварин, рослин або іншим типом організмів (це не географічна територія).

Оселище – еквівалент широко вживаного в англomовній літературі поняття «*habitat*», яке нерідко (проте помилково) тлумачать як синонім терміна «біотоп». Біотоп описується за заздалегідь заданим шаблоном опису типів ландшафтного та біотичного різноманіття, і його суб'єктом є біотичне угруповання, тоді як в оселища – вид або популяція.

Залежно від ситуації, термін оселище (*habitat*) може мати два окремих значення: «природне оселище» та «оселище виду». Бернська конвенція та інші міжнародні природоохоронні угоди оперують обома зазначеними поняттями.

В розумінні Резолюції № 6 Бернської конвенції, Пташиної директиви і Додатку II (а також Додатків IV та V) Оселищної Директиви, *оселище виду* –

середовище, визначене певними абіотичними й біотичними факторами, в яких вид (природної фауни або флори) існує на будь-якій стадії свого життєвого циклу. Наприклад, оселища птахів – це місця їх гніздування, харчування, зимівлі, міграційних скупчень; оселища риб – це місця їх нересту, нагулу, постійного мешкання тощо.

В розумінні Резолюції № 4 Бернської конвенції та Додатку I Оселищної директиви, *природне оселище* (біотоп) – це суходільна або водна ділянка, природна або напівприродна, яка визначається за географічними, абіотичними та біотичними особливостями. Приклади типів природних оселищ: «Постійні континентальні солоні та солонуваті озера, ставки та водойми» (згідно затвердженої класифікації) [31].

2.1 Класифікація оселищ згідно Директиви 92/43/ЄС

Згідно Директиви про оселища «Природне оселище визначається як наземна або водна територія, що відрізняється географічними, абіотичними та біотичними особливостями, будь то природними чи напівприродними». Класифікація оселищ Додатку I Оселищної Директиви охоплює лише природні оселища. Ієрархічна система але лише для найвищих рівнів.

Природні типи оселищ (*habitats*) Європейського значення (ЄС), збереження яких потребує створення територій з особливим статусом охорони:

1. Узбережні та галофітні оселища (*habitats*)

11. Відкрите море та припливно-відпливні ділянки

1110 Піщані прибережні обмілини, що постійно вкриті незначним шаром морської води

1) Піщані береги бувають припідняті, витягнуті, заокруглені чи мають неправильні топографічні ознаки, постійно занурені у воду або оточені

глибшою водою. Вони переважно складаються з відносно великозернистих піщаних осадових відкладень, включаючи валуни та гальку, або дрібнозернистих відкладень, таких як мул, який також можна спостерігати на піщаних берегах. Береги, де піщані осадові відкладення трапляються у прошарку поверх щільного субстрату, класифікуються як «піщаний берег», якщо пов'язана з ним біота більше залежить від піску, ніж від щільного субстрату.

«Постійно занурені у воду» означає, що над поверхнею піщаного берега глибина води рідко перевищує 20 см від нульової глибини.

2) Рослини: Морські покритонасінні *Zostera* sp., *Potamogeton* spp., *Ruppia* spp., *Zannichellia* spp. На більшості піщаних берегів макрофіти не трапляються.

Тварини: Безхребетні піщаних субліторалей (багатощетинові черви), ракоподібні, риучі двостулкові.

4) Піщані береги можна спостерігати в поєднанні із заплавними ділянками та піщаними косами, не вкритими морською водою під час низького припливу (1140) та рифами (1170). Піщані береги також можуть бути складовою частиною оселища 1130 «Естуарії» та оселища 1160 «Великі мілкі затоки та бухти».

1130 Естуарії

1) Нижня частина течії долини ріки, яка піддається припливам і відпливам слабо мінералізованої води. Естуаріями (лиманами) називаються узбережні бухти, які в цілому знаходяться під впливом прісної води. Змішування прісної та морської води, а також змінена течія лиману призводять до відкладання дрібних осадових порід, що в багатьох випадках формують наноси і піщані коси в приливно-відпливній зоні. В місцях, де відпливи швидші, ніж припливи, осадкові породи утворюють дельту в гирлі. Гирла балтійських рік, які вважаються підтипом естуаріїв, мають слабо мінералізовану воду, характеризуються вологолюбною рослинністю та багатою акватичною рослинністю на мілких ділянках.

2) Рослини: Бентосні угруповання водоростей, куртини *Zostera*, наприклад *Zostera noltii* (*Zosteretea*), або рослинність слабомінералізованих вод: *Ruppia maritima* (= *R. rostellata* (*Ruppietea*)); *Spartina maritima* (*Spartinetea*). Як прісноводні види, так і види слабомінералізованих вод поширені в гирлах рік (*Myriophyllum* spp., *Phragmites australis*, *Potamogeton* spp.).

Тварини: Бентосні угруповання безхребетних; важлива кормова база для ряду видів птахів.

1140 Мулисті та піщані обмілини, які не вкриті водою під час відпливу

1) Піски та мул океанічного узбережжя, морів та лагун, з'єднаних з океаном, що не заливаються морською водою при незначному припливі, позбавлені судинних рослин і переважно вкриті синьо-зеленими водоростями та діатомеями. Зокрема, служать кормовою базою для водних видів птахів. Різноманітні угруповання припливно-відпливних ділянок – водорості та безхребетні – можуть утворювати підгрупи 11.27, угруповання морської трави, яка на кілька годин залишається відкритою після відпливу, записані під кодом 11.3, рослинність, притаманна слабомінералізованій воді в постійно заплавлених місцях занесена як 11.4.

NB: Угруповання *Zostera* (11.3) також зараховуються до цього типу оселища.

1150* Узбережні лагуни

1) Лагунами називаються розливи прибережної солоної води з різним вмістом солі та різного об'єму, що повністю чи частково відокремлені від моря піщаними берегами або, менш часто, скелями. Солоність може варіюватися від слабо мінералізованої до надсолоної в залежності від кількості опадів у вигляді дощу, випаровування та додаткового припливу прісної води під час штормів, які розливаються взимку чи під час припливів. З або без рослинності *Ruppietea maritimae*, *Potametea*, *Zosteretea* або *Charetea*.

2) Рослини: *Callitriche* spp., *Chara canescens*, *C. baltica*, *C. connivens*, *Eleocharis parvula*, *Lamprothamnion papulosum*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus baudotii*, *Ruppia maritima*, *Tolypella n. nidifica*.

Тварини: кнідарії - *Edwardsia ivelli*; поліхети - *Armandia cirrhosa*; моховатки - *Victorella pavida*; коловертки - *Brachionus* sp.; молюски - *Abra* sp., *Murex* sp.; Crustaceans - *Artema* sp.; риби - *Cyprinus* sp., *Mullus barbatus*; плазуни - *Testudo* sp.; земноводні - *Hyla* sp.

Примітка. Значок * вказує на пріоритетні типи оселищ (habitats).

1160 Великі мілководні затоки та бухти

1) Значно вигнута берегова лінія, де, на відміну від естуаріїв, вплив прісної води дуже обмежений. Ці мілкі вигнуті місця в цілому захищені від дії хвиль та містять велике різноманіття осадових відкладень та субстратів з чітко вираженим зонуванням бентосних угруповань. Ці угруповання відрізняються в цілому високим біорізноманіттям. Межа мілкої води іноді визначається поширенням асоціацій *Zosteretea* та *Potametea*.

Ряд фізіографічних типів можна віднести до цієї категорії, якщо довести, що вода є мілкою на більшій частині території: лимани, фіорди, конусоподібні затоки та невеликі бухти.

2) Рослини: *Zostera* spp., *Ruppia maritima*, *Potamogeton* spp. (e.g. *P. pectinatus*, *P. praelongus*), бентосні водорості.

Тварини: Бентосні угруповання безхребетних.

1170 Рифи

1) Рифи можуть бути біологічного (біогенні) або геологічного (геогенні) походження. Це щільно спресований субстрат та твердій та м'якій основі, який піднімаються з дна моря в субліторальній та літоральній зонах. Рифи можуть сприяти зонування бентосних угруповань водоростей та видів тварин.

2) Рослини: Велике різноманіття червоних, бурих та зелених водоростей (деякі з них живуть на сланях інших водоростей). Наприклад, угруповання, пов'язані з бурими (*Cystoseira*, *Dictyota*), червоними

(*Corallinaceae*, *Rhodomelaceae*, *Gelidiales*, *Ceramiales*) та зеленими водоростями(*Siphonales*, *Siphonacnadales*).

Тварини – рифоутворні види: багатощетинкові черви, двостворчаті молюски. Переважно це безхребетні, які залежать від твердого морського дна, такі як морські губки, моховатки, гідроїдні, асцидії, молюски та вусоногі раки, а також різноманітні рухомі види, такі як ракоподібні.

4) Рифи можуть трактувати, в тому числі, як «піщані гариги, які постійно знаходяться під водою» (1110). Рифи також можуть бути складовою частиною біотопу 1130 - «естуаріїв» та біотопу 1160 «великі мілкі бухти та затоки».

8. Скельні оселища (*habitats*) та печери

8330 Цілком або частково затоплені морські печери

1) Печери, розташовані під морем, або відкриті для морської води під час припливів і відпливів. Їх дно та стіни є притулком для ряду угруповань морських безхребетних і водоростей [32].

Таким чином, з вищевикладеного можна зробити висновок, що характеристики оселища ФПЗ найбільш підходять під опис категорії «Рифи» (EC Habitats Directive).

Важливо уточнити взаємозв'язок між широко масштабними домінуючими типами оселищ, визначеними для MSFD, і типами оселищ, переліченими в Директиві про оселища (таблиця 2.1, виділено більш насиченим кольором) [33].

За іншими класифікаціями та схемами [34] глибини зосередження філофори поля Зернова та асоційованих з нею угруповання відповідають мілководній субліторалі або інфраліторалі (таблиця 2.2, виділено блакитним кольором).

Таблиця 2.1 – Потенційне дублювання між MSFD і типами морських оселищ відповідно до Директиви про оселища

Переважаючі типи оселищ морського дна згідно MSFD (жовтень 2011)	Типи оселищ перераховані в Додатку 1 Директиви про оселища і, що вважаються «Морськими» для статті 17 звітності							
	1110 Піщані прибережні обмілини, що постійно вкриті незначним шаром морської води	1120 Скупчення <i>Posidonia</i>	1130 Естуарії	1140 Мулисті та піщані обмілини, які не вкриті водою під час відпливу	1150 Узбережні лагуни	1160 Великі мілководні затоки та бухти	1170 Рифи	8330 Цілком або частково затоплені морські печери
Літоральна скеля і біогенний риф								
Літоральні відкладення								
Мілководна субліторальна скеля і біогенний риф								
Мілководні субліторальні крупнозерністі відкладення								
Мілководний субліторальний пісок								
Мілководний субліторальний мул		?						
Мілководні субліторальні змішані відкладення								
Шельфова субліторальна скеля і біогенний риф								
Шельфові субліторальні крупнозерністі відкладення								
Шельфовий субліторальний пісок								
Шельфовий субліторальний мул								
Шельфові субліторальні змішані відкладення								
Верхньо-батіальна скеля і біогенний риф								?
Верхньо-батіальні відкладення								
Нижньо-батіальна скеля і біогенний риф								?
Нижньо-батіальні відкладення								
Абісальний скеля і біогенний риф								?
Абісальні відкладення								

Таблиця 2.2 – Порівняння морських зон, асоційованих з класифікацією оселищ MSFD, схемою Переса і Пікарда [35] та їх відповідною глибиною

Класифікація оселищ MSFD (2011)	Схема Переса і Пікарда (1964)	Глибина	Топографія
Літораль	Медіолітораль	0 м	Прибережні води
Мілководна сублітораль	Інфралітораль	0 м – 50 м	
Шельфова сублітораль	Циркалітораль	50 м – 200 м	Континентальний шельф
Верхня батіаль	Батіаль	200 м і 1 100 м	Континентальний склон
Нижня батіаль		1 100 м – 2 700 м	
Абісаль	Абісаль	Нижче 3 000 м	Абісальна рівнина

2.2 Європейський Червоний список оселищ

Це оселище в зв'язку зі своєю унікальністю та вразливістю занесене до Європейського Червоного списку оселищ (Чорноморські оселища), як «A5xx: Понтійські циркуліторальні біогенні детритні низини з мертвими або живими мідійними скупченнями, відкладеннями черепашок, з корковими кораліновими (*Phymatolithon*, *Lithothamnion*) і прикріпленими листуватими сціафільними макроводоростями» (A5.xx Pontic circalittoral biogenic detritic bottoms with dead or alive mussel beds, shell deposits, with encrusting corallines (*Phymatolithon*, *Lithothamnion*) and attached foliose sciaphilic macroalgae) [36]. Загальна категорія та критерії – у критичній небезпеці (Critically Endangered, CR).

У цьому списку ФПЗ також відносять до Шельфової субліторальної скелі и біогенного рифу (Shelf sublittoral rock and biogenic reef) (в відповідність до MSFD), або до Рифів (1170 Reefs) (згідно Директиви про оселища) (див. таблицю 2.1).

Оселище існує в одному місці на північному заході Чорного моря. Його місце знаходження пов'язане з конкретними батиметричними та

океанографічними умовами. Філофорне поле Зернова є біоінженерним типом оселища, унікальним для Чорного моря, що складається з великих пластів багаторічних червоних водоростей (роди *Phyllophora*, *Coccotylus*), що розвиваються на циркуліторальних жорстких субстратах і дуже різноманітній асоційованій фауні. Філофорне поле Зернова, розташоване на північно-західному шельфі Чорного моря, включає в себе рясніші пласти *Phyllophoraceae* в світі. Вони розвиваються на змішаних відкладеннях (черепашкового мулу або чистого детриту черепашок), покритих мертвими або живими корками коралінових *Lithothamnion crispatum*, *Lithothamnion propontidis*, *Lithophyllum cystoseirae*, що зустрічаються у відкритому морі на глибинах 30-50 м. Корки коралінових є кращим субстратом для прикріплення більш-менш щільного покриву *Phyllophora crispa* і *Coccotylus truncatus*. *Phyllophora crispa* може утворювати тут далекоосяжні куполи / вали, які дають притулок характерній і різноманітній фауні. За історичний період на ФПЗ було зареєстровано 32 види макроводоростей. Найбільш рясними водоростями були *Phyllophora crispa* (syn. *Ph. nervosa*), *Coccotylus truncatus* (*Ph. brodiaei*), *Polysiphonia sanguinea*, *Feldmania irregularis*, *Desmarestia viridis*.

Характерні види:

Домінуючими видами, які створюють це оселище, є червоні водорості:

– *Phyllophora crispa* and *Coccotylus truncatus*.

Філофорні поля в північно-західному Причорномор'ї пов'язані з спеціалізованими фауністичними угрупованнями, що включають понад 110 видів безхребетних і 47 видів риб. Видовий склад супутньої фауни змінюється і залежить від щільності полого філофори:

– кнідарії: *Sagartiogeton undatus* (= *Actinothoe clavata*);

– губки: *Haliclona gracilis*;

– молюски: *Lepidochitona cinerea*, *Mytilus galloprovincialis*, *Modiolula phaseolina*, *Flexopecten glaber ponticus*, *Abra alba*, *Calyptraea chinensis*, *Retusa*

truncatella, *Monophorus perversus*, *Pitar rudis*, *Cerastoderma glaucum*, *Polititapes aureus*;

– поліхети: *Lagis koreni*, *Harmothoe reticulata*, *Syllis elegans*, *Spirobranchus triqueter*;

– амфіподи: *Gammarus aequicauda*, *Apherusa bispinosa*, *Melita palmata*;

– ізоподи: *Stenosoma capito*;

– декаподи: *Liocarcinus holsatus*, *L. navigator*, *Crangon crangon*;

– покривники: *Ascidiella aspersa*, *Ciona intestinalis*;

– голкошкірі: *Amphiura stepanovi*;

– еласмобранхі: *Raja clavata*, *Squalus acanthias*;

– риби: *Acipenser gueldenstaedti*, *A. stellatus*, *Huso huso*, *Chelindonichthys lucernus*, *Lepadogaster gouani*, *L. microcephalus*, *Ctenolabrus rupestris*, *Psetta maeotica*.

Показники якості:

Відповідні біотичні показники якості включають:

– наявність *Phyllophora crispa*;

– наявність *Coccotylus truncatus*;

– наявність *Mytilus galloprovincialis*;

– біомаса *Phyllophora crispa*;

– біомаса *Coccotylus truncatus*.

Відповідні абіотичні показники якості включають:

– прозорість води.

2.3 Класифікація оселищ EUNIS

Класифікація EUNIS (European Nature Information System – Інформаційна система природи Європи) – ієрархічна комплексна загальноєвропейська система для забезпечення узгодженого опису та збору

даних по всій Європі, розроблена ЕЕА (Європейська агенція з довкілля) у 1996-2001. Охоплює усі типи оселищ – природні, напівприродні і штучні. Інформаційна система природи Європи (EUNIS) додає до визначення Оселищної Директиви: ... місце, де рослини або тварини нормально існують, характеризується, по-перше, фізичними властивостями (топографія, фізіономія рослин або тварин, ґрунтові характеристики, клімат, якість води тощо), а по-друге, видами рослин і тварин, які тут мешкають.

Рівень оселища – 1; Код оселища EUNIS – A; Назва оселища EUNIS – Морські оселища (Marine habitats):

Новий опис.

Морські оселища безпосередньо пов'язані з океанами, тобто частина безперервного водного тіла, яке покриває велику частину поверхні землі і оточує її сухопутні маси. Морські води можуть бути повністю солоними, солонуватими або майже прісними. Морські оселища включають в себе ті, що перебувають під весняним лімітом припливу (або нижче середнього рівня води в неприливних водах) і закритих прибережних солоних або солонуватих водах, без постійного поверхневого зв'язку з морем, але або з переривчастими поверхневими або підповерхневими зв'язками (як у лагуни). Скелясті басейни в супраліторальній зоні розглядаються як анклав морської зони. Включає морські прибережні оселища, які схильні до періодів вологості і сухості приливного циклу, включаючи приливні солоні марші; морські літоральні оселища, які зазвичай покриті водою, але періодично піддаються впливу з-за дії вітру або змін атмосферного тиску; недавно осадженні морські берегові лінії, що відрізняються морськими безхребетними. Напівзатоплені прибережні соляні марші і з'єднані солоні або солонуваті басейни вище середнього рівня води в неприливних водах або вище весняної межі припливу в приливних водах включені до морських оселищ. Включає створені морські солоні оселища нижче рівня води, як визначено вище (наприклад, в причалах, гаванях і т. п.), які підтримують

напівприродні угруповання як рослин, так і тварин. Морська водна товща включає в себе тіла льоду.

(Marine habitats are directly connected to the oceans, i.e. part of the continuous body of water which covers the greater part of the earth's surface and which surrounds its land masses. Marine waters may be fully saline, brackish or almost fresh. Marine habitats include those below spring high tide limit (or below mean water level in non-tidal waters) and enclosed coastal saline or brackish waters, without a permanent surface connection to the sea but either with intermittent surface or sub-surface connections (as in lagoons). Rockpools in the supralittoral zone are considered as enclaves of the marine zone. Includes marine littoral habitats which are subject to wet and dry periods on a tidal cycle including tidal saltmarshes; marine littoral habitats which are normally water-covered but intermittently exposed due to the action of wind or atmospheric pressure changes; freshly deposited marine strandlines characterised by marine invertebrates. Waterlogged littoral saltmarshes and associated saline or brackish pools above the mean water level in non-tidal waters or above the spring high tide limit in tidal waters are included with marine habitats. Includes constructed marine saline habitats below water level as defined above (such as in marinas, harbours, etc) which support a semi-natural community of both plants and animals. The marine water column includes bodies of ice.)

Рівень оселища – 2; Код оселища EUNIS – A5; Назва оселища EUNIS – Субліторальні відкладення (Sublittoral sediment):

Новий опис.

Осадів оселища в субліторальній прибережній зоні (тобто ті, що охоплюють інфраліторальні і циркаліторальні зони), зазвичай простягається від крайньої нижньої прибіжної полоси до краю батіальної зони (200 м). Відкладення варіюються від валунів і булижників, до гальки і галечника, грубозернистих пісків, пісків, дрібнозернистих пісків, мулів і змішаних відкладень. Ті угруповання, що знайдені в або на відкладенні, описані в цьому обширному типі оселища.

(Sediment habitats in the sublittoral near shore zone (i.e. covering the infralittoral and circalittoral zones)), typically extending from the extreme lower shore down to the edge of the bathyal zone (200 m). Sediment ranges from boulders and cobbles, through pebbles and shingle, coarse sands, sands, fine sands, muds, and mixed sediments. Those communities found in or on sediment are described within this broad habitat type.

Рівень оселища – 3; Код оселища EUNIS – A5.5; Назва оселища EUNIS – Субліторальні макрофіт-домінуючі відкладення (Sublittoral macrophyte-dominated sediment)

Новий опис.

Цей тип оселища включає шар червоних коралінових водоростей, водорості переважають на змішаних відкладеннях (включаючи келп (бурі водорості), такі як [*Laminaria saccharina*] і нитчасті / червоні і зелені водорості), скупчення морських трав і спільноти лагунних покритонасінних. Ці угруповання розвиваються в ряді оселищ від незахищених відкритих узбереж до лагун і зустрічаються в різних типах відкладень і режимах солоності

(This habitat type includes maerl beds, seaweed dominated mixed sediments (including kelps such as [*Laminaria saccharina*] and filamentous/foliose red and green algae), seagrass beds, and lagoonal angiosperm communities. These communities develop in a range of habitats from exposed open coasts to lagoons and are found in a variety of sediment types and salinity regimes).

Рівень оселища – 4; Код оселища EUNIS – A5.52; Назва оселища EUNIS – Келп і спільноти морських водоростей на субліторальних відкладеннях (Kelp and seaweed communities on sublittoral sediment)

Новий опис.

Мілководні субліторальні відкладення, які підтримують водоростеві угруповання, як правило, включають келп [*Laminaria saccharina*], шевську травичку [*Chorda filum*] і різні червоні і бурі водорості, особливо нитчастого типу. Загалом захищена природа цих оселищ дозволяє морським водоростям

рости на черепашках і дрібних каменях, які лежать на поверхні відкладу; деякі угруповання розвиваються як вільно лежачі килимки на поверхні відкладу.

(Shallow sublittoral sediments which support seaweed communities, typically including the kelp [*Laminaria saccharina*], the bootlace weed [*Chorda filum*] and various red and brown seaweeds, particularly filamentous types. The generally sheltered nature of these habitats enables the seaweeds to grow on shells and small stones which lie on the sediment surface; some communities develop as loose-lying mats on the sediment surface).

Рівень оселища – 5; Код оселища EUNIS – A5.527; Назва оселища EUNIS – Вільно лежачі мати [*Phyllophora crispa*] на інфраліторальних замулених відкладеннях (Loose-lying mats of [*Phyllophora crispa*] on infralittoral muddy sediment)

Новий опис.

Інфраліторальний замулений пісок і піщаний мул, іноді з декількома раковинами або галькою, і щільною, вільно лежачою покривом [*Phyllophora crispa*]. Цей біотоп зустрічається в дуже захищених умовах, таких як ті, що зустрічаються в морських озерах і фіордах. A5.527 подібний до інших біотопів, описаних з щільними, вільно лежачими водоростями, але реєструвався рідше, і з декількох наявних записів, мабуть, зустрічається в трохи більш глибоких інфраліторальних водах, головним чином, від 10 м до 30 м і, як правило, у повністю солоних водах. Морські водорості в цьому біотопі можуть бути епіфітізовані асцидіями, такими як [*Ascidiella aspera*]. У деяких районах можуть бути присутні бурі водорості, такі як [*Laminaria saccharina*] і червоні водорості, включаючи [*Plocamium cartilagineum*]. У цьому біотопі також можуть бути знайдені гребінці [*Pecten maximus*] і [*Aequipecten opercularis*], і червона водорість [*Trailliella*] / [*Bonnemaisonia hamifera*] інвазивна на європейських берегах, також може бути присутня, але не на рівнях, виявлених в A.5.526.

(Infralittoral muddy sand and sandy mud, sometimes with some shells or pebbles, and a dense, loose-lying cover of [*Phyllophora crispa*]. This biotope occurs in very sheltered conditions such as those found in sealochs and voes. A5.527 is similar to other biotopes described with dense, loose-lying algae but has been less frequently recorded, and from the few records available, appears to occur in slightly deeper infralittoral waters primarily between 10 m to 30 m and typically in fully saline waters. The seaweeds in this biotope may be epiphytised by ascidians such as [*Ascidiella aspera*]. Kelp such as [*Laminaria saccharina*] and red seaweeds including [*Plocamium cartilagineum*] may be present in some areas. The scallops [*Pecten maximus*] and [*Aequipecten opercularis*] may also be found occasionally in this biotope and [*Trailliella*]/[*Bonnemaisonia hamifera*] may also be present but not at the levels found in A5.526.)

На думку доктора Тайлер-Уолтерса характеристика цього оселища збігається з описом Філофорного поля на північно-західному шельфі Чорного моря [37]. Опис біотопу для EUNIS взято з класифікації морських оселищ Великобританії і Ірландії [38], і на нашу думку за видами безхребетних асоційованими з філофорою більше підходить для морів прилеглих до цих стран.

Рівень оселища – 5; Код оселища EUNIS – A5.52M; Назва оселища EUNIS – Понтійські біоценози [*Phyllophora nervosa*] на уламках черепашок (Habitat level – 5; EUNIS habitat code – A5.52M; EUNIS habitat name – Pontic [*Phyllophora nervosa*] biocenosis on shell gravel).

Новий опис.

Домінуючим видом є водорість [*Phyllophora nervosa*]. Крім домінуючого виду існує ще три інших види *Phyllophora*: [*Phyllophora brodiaei*], [*Phyllophora pseudoceranoides*], [*Phyllophora trallii*]. На Філофорному полі налічується 118 видів безхребетних, найбільш характерними з яких є: [*Bittium reticulatum*], [*Harmothoe imbricata*], [*Balanus improvisus*], [*Synisoma capito*] [39]. Дослідження, проведені на північно-західному шельфі (Філофорне поле Зернова), показали, що масовими видами

макрозообентосу є: двостулкові молюски [*Mytilus galloprovincialis*], [*Mytilaster lineatus*], черевоногий [*Rissoa parva*], морський жолудь [*Balanus improvisus*] і поліхета [*Nereis succinea*]. У Єгорлицькій затоці масовими видами є [*Mytilaster lineatus*], [*Nereis zonata*] і [*Platynereis dumerilii*]. Дослідження, проведені вздовж румунського узбережжя [40], показують, що [*Phyllophora nervosa*] і [*Phyllophora brodiae*] присутні між 10-56 м, при цьому найбільша біомаса зафіксована в самій північній частині румунського узбережжя, на глибині 43-46 м, де присутності [*Phyllophora brodiae*] сприяє наявність особливого субстрату, обумовленого масовим розвитком вапняних водорослевих конкрецій червоної водорості [*Lithothamnion*], присутніх на раковинах двостулкових молюсків [40]. У румунських водах, в області, відомій як Філофорне поле Зернова, фауна складається в основному з [*Mytilus galloprovincialis*] до глибини 20-30 метрів і [*Modiolus phaseolinus*] на глибинах, що перевищують 30 метрів [41].

(The dominant species is the alga [*Phyllophora nervosa*]. In addition to the dominant species there are three other species of *Phyllophora*: [*Phyllophora brodiaei*], [*Phyllophora pseudoceranoidea*], [*Phyllophora trallii*]. There are 118 species of invertebrates in the *Phyllophora* field the most characteristic of which are: [*Bittium reticulatum*], [*Harmothoe imbricata*], [*Balanus improvisus*], [*Synisoma capito*] (Zaitsev and Alexandrov 1998). Studies conducted in the NW shelf area (Zernov's *Phyllophora* field) indicated that the mass macrozoobenthos species are: the bivalve mollusc [*Mytilus galloprovincialis*], [*Mytilaster lineatus*], the gastropod [*Rissoa parva*], the barnacle [*Balanus improvisus*] and the polychaete [*Nereis succinea*]. In Egorlitsky Bay the mass species are [*Mytilaster lineatus*], [*Nereis zonata*] and [*Platynereis dumerilii*]. Studies conducted along the Romanian coast (Vailiu and Bodeanu, 1972) indicate that [*Phyllophora nervosa*] and [*Phyllophora brodiae*] are present between 10-56 m with highest biomass recorded in the northernmost part of the Romanian coasts, at 43-46 m depth where the presence of [*Phyllophora brodiae*] is favoured by the presence of a particular substrate given by the massive development of calcareous algal concretions of the

red alga [Lithothamnion] present on bivalve shells (Vasiliu and Bodeanu, 1972). In Romanian waters, in the area known as Zernov's Phyllophora field, the fauna is composed mostly of [Mytilus galloprovincialis] up to 20-30 meters depth, and [Modiolus phaseolus] at depths exceeding 30 meters (Tiganus, 1991-1992)).

Рівень оселища – 5; Код оселища EUNIS – A5.52N; Назва оселища EUNIS – Понтійські деградовані фації біоценозів [Phyllophora] (Pontic degraded facies of the [Phyllophora] biocenosis).

Новий опис.

Ця фація являє собою деградовану форму біоценозу [Phyllophora nervosa], у якому [Phyllophora nervosa] заміщена на [Phyllophora brodiaei] і [Mytilus galloprovincialis].

(This facies represents a degraded form of the [Phyllophora nervosa] biocenosis in which [Phyllophora nervosa] is substituted by [Phyllophora brodiaei] and [Mytilus galloprovincialis] is dominant) [42].

Колективом авторів (з Італії, Іспанії, Греції, Бельгії, Мальти, Болгарії) у 2011 році було оцінено 56 біотопів EUNIS 4 рівня, 2 з яких недавно включені до Чорного моря (понтійські біотопи). Назви, що використовуються для опису кожного біотопу, є прийнятими в даний час назвами EUNIS, як вони з'являються в офіційній (онлайн) базі даних. Для нововстановлених біотопів та суббіотопів були запропоновані необов'язкові назви та нумерації (позначені зірочкою *) [43].

Велике філофорне поле на думку колективу авторів має мати таку назву: * Понтійські ліжка Phyllophora на циркаліторальній скельній основі та валунах (EUNIS * A4.28) (*Pontic *Phyllophora* beds on circalittoral bedrock and boulders (EUNIS *A4.28)) [43].

На нашу думку ця назва значно більш підходить для прикріпленої форми *Phyllophora crispa* та *Coccotylus truncatus*, що зростають у Криму, в Геленджику та на Кавказі.

Товари та послуги: *Phyllophora crispa* може бути комерційно експлуатується в якості сировини для виробництва агароїду і йодовмісних сполук. Існує потенціал для культивування [44].

Чутливість до діяльності людини: відомо, що *P. crispa* особливо чутлива до затінення збільшеним чисельності фітопланктону через евтрофікацію. Зменшення глибини проникнення світла призводить до різкого зменшення товщі пласта філофори та деградації асоційованого з нею угруповання. Витіснення від фізичних порушень не є шкідливим, оскільки *P. crispa* здатна в умовах ФПЗ рости і розмножуватися вегетативним способом, і може утворювати щільні придонні скупчення, які утримуються круговими течіями. Проте видобуток може призвести до значного зниження не тільки в цільових видів, але й асоційованої з водоростями фауни, що створює загрозу для деяких рідкісних видів. Тепер можна спостерігати лише рідкісні невеликі мати [43].

Ми дозволимо собі не погодитися з думкою колективу авторів: деградація ФПЗ сталася саме від нераціонального видобутку і використання донних тралів Кітрона.

Стан охорони: У 1996 році в Україні було заборонено видобуток філофори внаслідок виснаження запасів та значного прилова видів, занесених до Червоної книги України. Скупчення неприкріпленої *Phyllophora* можуть бути класифіковані як оселища під назвою «Рифи». В листопаді 2008 року ФПЗ було оголошено Україною об'єктом природно-заповідного фонду. Костильов зі співавторами [45] повідомили, що поступово почалося відновлення донного фітоценозу в межах заказника [43].

В таблиці 2.3 (виділено блакитним кольором) представлено типи бентичних оселищ MSFD та відповідних їм оселищ EUNIS згідно Рішення (COM DEC 2017/848/EU). кольором виділені тип і код Великого Філофорного поля [46].

Таблиця 2.3 – Типи обширних бентичних оселищ, включаючи асоційовані з ними біологічні угруповання (відповідні для критеріїв за Дескрипторами 1 і 6), які прирівнюються до одного або декількох типів оселищ класифікації оселищ Європейської природної інформаційної системи (EUNIS) [47].

Екосистемний компонент	Типи обширних оселищ MSFD (COM DEC 2017/848/EU)	Відповідні коди оселищ EUNIS (версія 2016)
Бентичні оселища	Літоральна скеля і біогенний риф	MA1, MA2
	Літоральні відкладення	MA3, MA4, MA5, MA6
	Інфраліторальна скеля і біогенний риф	MB1, MB2
	Інфраліторальні крупнозернисті відкладення	MB3
	Інфраліторальні змішані відкладення	MB4
	Інфраліторальний пісок	MB5
	Інфраліторальний мул	MB6
	Циркаліторальна скеля і біогенний риф	MC1, MC2
	Циркаліторальні крупнозернисті відкладення	MC3
	Циркаліторальні змішані відкладення	MC4
	Циркаліторальний пісок	MC5
	Циркаліторальний мул	MC6
	Циркаліторальна скеля і біогенний риф у відкритому морі	MD1, MD2
	Циркаліторальні крупнозернисті відкладення у відкритому морі	MD3
	Циркаліторальні змішані відкладення у відкритому морі	MD4
	Циркаліторальний пісок у відкритому морі	MD5
	Циркаліторальний мул у відкритому морі	MD6
	Верхньо-батіальна скеля і біогенний риф	ME1, ME2
	Верхньо-батіальні відкладення	ME3, ME4, ME5, ME6
	Нижньо-батіальна скеля і біогенний риф	MF1, MF2
	Нижньо-батіальні відкладення	MF3, MF4, MF5, MF6
	Абісаль	MG1, MG2, MG3, MG4, MG5, MG6
Примітка: код MA5 – Субліторальні відкладення		

Потенційне дублювання між типами морських оселищ відповідно до Директиви про оселища та типами оселищ MSFD показує, що «Рифи» відповідають «Шельфовій субліторальній скелі і біогенному рифу» (див. таблицю 2.1). Це співпадає з Європейським червоним списком оселищ.

Щодо порівняння морських зон, асоційованих з класифікацією оселищ MSFD (2011) і схеми Переса і Пікарда (1964), то за глибинами на яких

розташоване ФПЗ, це буде «Мілководна сублітораль» – «Інфралітораль» (див. таблицю 2.2).

Типи обширних оселищ MSFD (2017) «Літоральні відкладення» – Відповідні коди оселищ EUNIS (2016) «Субліторальні відкладення» (див. таблицю 2.3).

Згідно Постанови Кабміну №758 [48] рекомендовано тип оселища визначати за системою EUNIS. Тобто, 2-ий рівень оселища Велике філофорне Поле визначається як «Субліторальні відкладення» (Sublittoral sediment) (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4 – Витяги з таблиці «Типи оселищ обмірковані для цілей MSFD, у відповідність з Директивою про оселища (92/43/ЕЕС)» [34], що стосуються оселища ФПЗ

Класифікація оселищ MSFD	EUNIS код	Відповідні коди EUNIS для підкомпонентів
Мілководні субліторальні піски (Shallow sublittoral sand)	A5: Субліторальні відкладення (Sublittoral sediment)	A5.5: Субліторальні макрофіт-домінуючі відкладення (Sublittoral macrophyte-dominated sediment) A5.52 Келп і спільноти морських водоростей на субліторальних відкладеннях (Kelp and seaweed communities on sublittoral sediment) A5.52M: Понтійські біоценози [<i>Phyllophora nervosa</i>] на уламках черепашок (Pontic [<i>Phyllophora nervosa</i>] biocenosis on shell gravel)

З РОЗРОБКА ПРОЕКТУ СИСТЕМИ ПОСТІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

Рамкова Директива з Морської Стратегії (MSFD) спрямована на досягнення доброго екологічного стану (GEnS) морського середовища до 2020 року. Директива спрямована на захист морських вод Європи шляхом застосування екосистемного підходу до управління людською діяльністю, одночасно забезпечуючи стале використання морського середовища для нинішнього та майбутніх поколінь. Директива з морської стратегії вимагає від держав-членів розробляти морські стратегії або «план дій» для морських вод, що знаходяться під їх суверенітетом і юрисдикцією. Стратегії повинні включати наступне:

- початкова оцінка поточного екологічного стану національних морських вод та впливу на навколишнє середовище та соціально-економічного аналізу діяльності людей у цих водах (стаття 8);
- визначення того, що GEnS означає для національних морських вод (стаття 9);
- встановлення екологічних цілей та відповідних показників для спрямування прогресу у досягненні GEnS в морських водах (стаття 10);
- створення та впровадження програм моніторингу для поточної оцінки стану навколишнього природного середовища морських вод та інформування про регулярне оновлення цілей (стаття 11); і
- розробка програм заходів, спрямованих на досягнення або підтримку GEnS (стаття 13) [49]-[50].

Рішення Комісії РДМС (COM DEC 2010/477/EU) щодо критеріїв та методологічних стандартів «Доброго стану навколишнього середовища» (GEnS), встановлює перелік показників для оцінки стану навколишнього середовища:

1. Дескриптори 1 і 4 Морські птахи.
2. Дескриптори 1 і 4 Морські ссавці і плазуни.

3. Дескриптори 1 і 4 Риба і головоногі (пелагічні).
4. Дескриптори 1 і 4 Оселища водної товщі.
5. Дескриптори 1, 4 і 6 Оселища морського дна.
6. Дескриптор 2 Не корінні види.
7. Дескриптор 3 Комерційно експлуатовані риби та молюски.
8. Дескриптор 5 Евтрофікація.
9. Дескриптор 7 Гідрографічне становище.
10. Дескриптор 8 Забруднювачі.
11. Дескриптор 9 Забруднювачі в морепродуктах.
12. Дескриптор 10 Морське сміття.
13. Дескриптор 11 Енергія, включаючи підводний шум [50].

Таблиця 3.1 – Параметри моніторингу РДМС (Додаток III) та їхні, відповідні РДМС індикатори згідно Рішення комісії (COM DEC 2010/477/EU) [51]

№	Параметри	Індикатори РДМС
1	Біомаса Покритонасінних та її річна / сезонна мінливість	1.2.1, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1, 4.3.1, 5.3.1, 6.1.2
2	Видовий склад покритонасінних і його річна / сезонна мінливість	1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 4.3.1, 5.2.4, 6.2.1, 6.2.2
3	Достаток риби	1.2.1, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 4.1.1, 4.2.1, 4.3.1
4	Вікова / розмірна структура риби	1.3.1, 1.6.1, 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, 4.1.1, 4.2.1
5	Розподіл риби	1.1.1, 2.1.1, 2.2.1
6	Генетично відмінні форми достатку місцевих видів	1.3.2, 2.2.1, 4.3.1
7	Генетично відмінні форми поширення місцевих видів	1.3.2
8	Генетично відмінні форми просторового розподілу місцевих видів	1.1.1, 1.1.2, 2.2.1
9	Характеристики оселищ (переважаючі, особливі, захищені та зникаючі)	1.4.1, 1.4.2, 1.5.1, 1.5.2, 1.7.1, 6.1.1
10	Інтродукція мікробних патогенів	
11	Інтродукція не корінних видів	2.1.1, 2.2.1
12	Біомаса фауни донних безхребетних і її річна/сезонна мінливість	1.2.1, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 4.3.1, 6.1.2
13	Видовий склад фауни донних безхребетних і його річна/сезонна мінливість	1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 4.3.1, 6.1.1, 6.2.1, 6.2.2
14	Біомаса макроводоростей	1.2.1, 1.6.1, 1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 4.3.1, 5.2.3, 5.3.1, 6.1.2

Кінець таблиці 3.1

15	Видовий склад макроводоростей	1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 5.2.4, 6.2.1, 6.2.2
16	Наявне поширення морських ссавців	1.1.1
17	Природне поширення морських ссавців	1.1.1
18	Популяційна динаміка морських ссавців	1.3.1, 4.1.1, 4.3.1
19	Стан морських ссавців	1.2.1, 1.3.1, 1.6.1
20	Чисельність не корінних або екзотичних видів	2.1.1, 2.2.1
21	Поширення не корінних або екзотичних видів	2.1.1, 2.2.1
22	Просторовий розподіл не корінних або екзотичних видів	2.1.1, 2.2.1
23	Наявне поширення інших охоронюваних видів	1.1.1
24	Природне поширення інших охоронюваних видів	1.1.1
25	Популяційна динаміка інших охоронюваних видів	1.3.1
26	Стан інших охоронюваних видів	1.2.1, 1.3.1, 1.6.1
27	Видові склади фітопланктону та його географічна і сезонна мінливість	1.7.1, 2.1.1, 2.2.1, 5.2.4
28	Наявне поширення морських птахів	1.1.1
29	Природне поширення морських птахів	1.1.1
30	Популяційна динаміка морських птахів	1.3.1, 4.1.1, 4.3.1
31	Стан видів морських птахів	1.2.1, 1.3.1, 1.6.1
32	Вибіркове вилучення видів	3.1.1
33	Перенесення не корінних видів	2.1.1, 2.2.1
34	Видові склади зоопланктону та його географічна і сезонна мінливість	1.6.2, 1.7.1, 2.1.1, 2.2.1
35	Підкислення	1.6.3
36	Біологічні ефекти забруднюючих речовин	1.6.3, 8.2.1, 8.2.2
37	Концентрації забруднюючих речовин	1.6.3, 8.1.1, 9.1.1, 9.1.2
38	Струми	1.6.3, 7.2.2
39	Глибина	1.6.3, 7.2.2
40	Добування	6.1.2
41	Крижаний покрив	1.6.3
42	Морське сміття	10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.2.1
43	Характеристики перемішування	1.6.3
44	Концентрації поживних речовин	1.6.3, 5.1.1, 5.1.2
45	Кисень	1.6.3, 5.3.2
46	Час перебування	1.6.3
47	Солоність	1.6.3
48	Батиметрія морського дна	1.6.3
49	Структура морського дна	6.1.1, 6.1.2, 7.1.1, 7.2.1, 7.2.2
50	Склад субстрату морського дна	6.1.1, 6.1.2, 7.1.1, 7.2.1, 7.2.2
51	Топографія морського дна	6.1.1, 6.1.2, 7.1.1, 7.2.1, 7.2.2
52	Ущільнення (наприклад, від постійних конструкцій)	6.1.2, 7.1.1, 7.1.2
53	Замулення (зміни в)	1.6.3
54	Задусення (наприклад, від рукотворних конструкцій, видалення видобутку земснаряду)	6.1.2, 7.1.1, 7.1.2
55	Температура	1.6.3
56	Каламутність	1.6.3, 5.2.2
57	Підводний шум	11.1.1, 11.2.1
58	Апвелінг	1.6.3
59	Хвильовий вплив	1.6.3

У рамках Бухарестської конвенції (Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution, Black Sea Commission) є регіональна програма моніторингу BSIMAP (Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Program), що базується на основі національних програм моніторингу та фінансуються державами Чорного моря. Обов'язкові параметри пов'язані з поживними речовинами, різними забрудненнями і біологією (фітопланктон, зоопланктон, бентос, риба, ссавці, інвазивні види). Посібники з відбору зразків та аналізу, включаючи керівні принципи щодо обладнання, вибору ділянки, достатку, біомаси, цвітіння та таксономічної ідентифікації були розроблені та використані для макрозообентосу рихлих ґрунтів [21], зоопланктону [18] та фітопланктону [22].

Програма моніторингу Філофорного поля Зернова, як складова має входити в Програму державного моніторингу вод (рисунк 3.1).

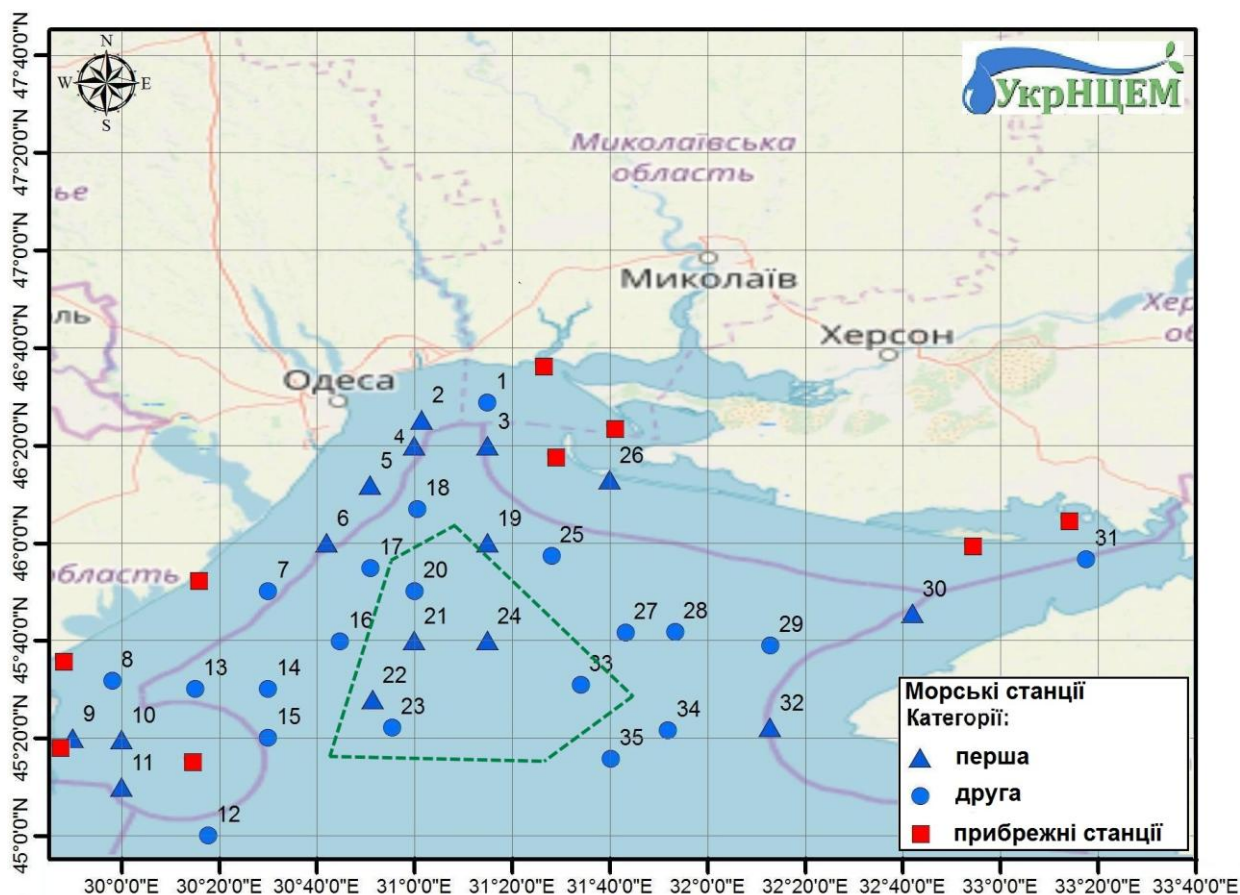


Рисунок 3.1 – На картосхемі зображено станції моніторингу ФПЗ

Державний моніторинг вод здійснюється з метою забезпечення збирання, обробки, збереження, узагальнення та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання, охорони вод та відтворення водних ресурсів (п. 3).

Державний моніторинг вод є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля (п. 4).

Об'єктами державного моніторингу вод в тому числі є морські води в межах територіального моря та виключної морської економічної зони України, в тому числі зони (території), які підлягають охороні (далі – морські води) (п.5).

Суб'єктами державного моніторингу вод є Мінприроди (п. 6).

Програма державного моніторингу вод повинна містити зокрема біологічні показники, періодичність здійснення моніторингу. Програма державного моніторингу вод розробляється з урахуванням законодавства у сфері охорони, використання та відтворення водних біоресурсів (п. 9).

Залежно від цілей та завдань державного моніторингу вод встановлюються такі процедури, як процедура моніторингу морських вод (п. 10).

Державний моніторинг морських вод здійснюється за показниками та з періодичністю, наведеними у Додатку 3.

Моніторинг морських вод здійснюється для територіального моря та виключної морської економічної зони України з метою:

- визначення екологічного стану морських вод;
- встановлення референційних умов для морських вод;
- оцінки прогресу в досягненні встановлених екологічних цілей;
- оцінки тенденцій довгострокових природних та антропогенних змін стану морських вод (п. 14).

Результатами здійснення державного моніторингу вод є:

- первинна інформація (дані спостережень), яка надається суб'єктами державного моніторингу вод;
- узагальнені дані, що стосуються певного проміжку часу або певної території;
- оцінка екологічного стану морських вод та визначення джерел негативного впливу на них;
- прогнози стану вод і його змін;
- науково обґрунтовані рекомендації, необхідні для прийняття управлінських рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів (п. 16).

На підставі даних та інформації, отриманих в результаті здійснення державного моніторингу морських вод, визначається їх екологічний стан, розробляється морська стратегія та оцінюється прогрес у досягненні «доброго» екологічного стану морських вод в межах виключної морської економічної зони та територіального моря України.

Додаток 3 до Порядку. Показники та періодичність здійснення державного моніторингу морських вод.

Складовими державного моніторингу морських вод є моніторинг біологічних, гідроморфологічних, фізичних та хімічних показників, вмісту забруднюючих речовин у донних відкладах та у тканинах гідробіонтів, твердих відходів (сміття) у морському середовищі, акустичного (шумового) забруднення морського середовища.

Біологічні показники:

1. Хлорофіл а: концентрація, просторовий розподіл
2. Фітопланктон: чисельність, біомаса, видовий склад, просторовий розподіл, кількість видів, кількість родин, інвазивні види.
3. Зоопланктон: чисельність, біомаса, видовий склад, просторовий розподіл, кількість видів, кількість родин, інвазивні види.

4. Зообентос: чисельність, біомаса, видовий склад, просторовий розподіл, домінуючі види, види, що підлягають особливій охороні, види, що перебувають під загрозою зникнення, види - вселенці.

5. Риби: кількість видів, кількість видів, що підлягають особливій охороні, частота зустрічальності інвазивних видів, ареал поширення промислових видів та видів, що підлягають особливій охороні, чисельність, біомаса та промисловий запас популяцій промислових видів, чисельність та біомаса непромислових видів, природна та залежна від промислу смертність промислових видів та видів, що підлягають особливій охороні, розмірно-вікова структура популяцій вразливих та масових видів, статева структура популяцій вразливих та масових видів, стан здоров'я особин, генетична структура та різноманіття популяцій вразливих та масових видів.

6. Біотестування якості води.

7. Мікробіота води та донних відкладів: таксономічний та функціональний склад мікробіоти, наявність токсичних видів, наявність патогенних видів.

8. Морські птахи: видовий склад, загальна чисельність, чисельність, розмірна, вікова та статева структура популяцій масових та вразливих видів, народжуваність, смертність та її причини, просторовий розподіл та поширення, рідкісні та зникаючі види, генетична структура та генетичне різноманіття популяцій масових та вразливих видів, стан здоров'я особин, стан місць гніздування, зимівлі та масових скупчень під час міграцій.

9. Морські ссавці: видовий склад, чисельність, розмірна, вікова та статева структура популяцій, народжуваність, смертність та її причини, стан здоров'я особин.

Періодичність відбору або обліку для показників 1-9 чотири рази на рік/сезонно.

10. Покритонасінні: чисельність, біомаса, видовий склад, просторовий розподіл та проективне покриття дна, домінуючі види, види, що підлягають,

особливій охороні, види, що перебувають під загрозою зникнення, інвазивні види, морфологічна та вікова структура популяцій.

11. Водорості – макрофіти: чисельність, біомаса, видовий склад, просторовий розподіл та проективне покриття дна, домінуючі види, види, що підлягають особливій охороні, види, що перебувають під загрозою зникнення, інвазивні види, індикаторні види, морфологічна структура популяцій.

12. Комерційно експлуатовані види моллюсків: чисельність, біомаса та промисловий запас популяцій, природна та залежна від промислу смертність, розмірно-вікова структура популяцій, статеві структура популяцій, генетична структура та різноманіття популяцій.

13. Донні оселища: тип оселища за системою EUNIS, поширення даного типу оселищ в морській акваторії України, видовий склад видів-едафікаторів, проективне покриття для оселищ з домінуванням рослин, неперервність та мозаїчність оселища, ступінь порушення цілісності оселища, чисельність та біомаси домінуючих видів, фізичні характеристики донного ґрунту, хімічні характеристики донних відкладів, зокрема пов'язані з гіпоксійними явищами.

Періодичність відбору для показників 10-13 один раз на рік/влітку.

Фізичні та хімічні показники: температура, розчинений кисень, водневий показник, біологічне споживання кисню, нітроген загальний, нітроген амонійний, нітроген нітритний, нітроген нітратний, фосфор загальний, фосфор ортофосфатів, солоність, прозорість, кремній, сірководень, сума завислих у воді речовин, специфічні синтетичні забруднюючі речовини (пестициди, фармацевтичні препарати та інші речовини), специфічні несинтетичні забруднюючі речовини (арсен, мідь, цинк, хром та інші речовини), забруднюючі речовини згідно з переліком забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод, затвердженим Мінприроди

(перелік для поверхневих вод), вміст забруднюючих речовин у донних відкладеннях та у зразках тканин гідробіонтів, масових та промислових видів риб та молюсків, або водоростей.

Періодичність відбору чотири рази на рік/сезонно.

Гідроморфологічні показники:

Морфологічні та фізичні умови: глибини, рівень моря, течії, структура донних відкладів.

Тверді відходи (сміття) у морському середовищі: види та кількість сміття: на поверхні та у товщі морських вод, на донній поверхні моря, мікропластик в об'єктах морської екосистеми (у воді, донних відкладах, біоті): тип, розмір, кількість часток на одиницю площі/об'єму/ваги.

Періодичність відбору чотири рази на рік/сезонно.

Акустичне (шумове) забруднення морського середовища: шумове забруднення морського середовища (інтенсивність високочастотних імпульсних та низькочастотних тривалих антропогенних шумів).

Періодичність: неперервне вимірювання автоматичними гідрофонами на репрезентативній мережі спостережних (станцій) у акваторіях заказника [48].

Основні цілі Програми моніторингу акваторії заказника ФПЗ:

1) розробити методологічну базу моніторингу ФПЗ відповідно до РДМС та Постанови КМУ «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод» (надалі «Порядок»);

2) оцінити сезонну динаміку морської екосистеми ФПЗ, щоб зробити первинну оцінку її стану;

3) Підготувати рекомендації для досягнення доброго стану довкілля акваторії філофорного поля.

4) Для того, щоб вимоги до моніторингу морських екосистем відповідали стандартам РДМС для зони ФПЗ, необхідно розробити, на основі всіх наявних історичних даних, спеціальну шкалу для оцінка ESC та порогових значень для визначення «GES» та «Not GES».

У ході моніторингу будуть виконані наступні завдання:

- моніторинг фізичних, хімічних, гідроморфологічних та біологічних показників якості морського середовища відповідно до РДМС, ВРД та «Порядку»;
- оцінки можливого впливу евтрофікації та водної гіпоксії на екосистему ФПЗ;
- оцінка впливу від ущільнення (наприклад, від постійних конструкцій - газових платформ)
- оцінка зміни площі вторинних відкладень;
- оцінка впливу від задушення (наприклад, від дам্পінгу ґрунтів);
- оцінка складу субстрату морського дна;
- оцінка впливу морського макро- та мікросміття;
- оцінка рівнів антропогенного шуму;
- оцінка гідрологічних та гідрохімічних показників води в акваторії заказника;
- оцінка стану морських спільнот (концентрація фотосинтетичних пігментів; видовий склад фіто-, мікро-, мезо-, іхтіо- та макропланктону (желетілого планктону); видовий склад мейо- і макрзообентосу; видовий склад мікрофітобентосу, проективне покриття та видовий склад макрофітобентосу; чисельність і видовий склад морських птахів і морських ссавців);
- оцінка якості морської води з використанням методу біотестування на личинках мідій та використання гідробіологічних показників трофності та сапробності.

Періодичність обліку/відбору проб за більшістю показників повинна бути чотири рази на рік/сезонно згідно Постанові № 758 [48].

Щодо проб макрофітобентосу, то за рекомендацією експерта проекту EMBLAS відбір необхідно проводити два рази на рік: у першій декаді квітня і першій декаді вересня, з урахуванням відомих закономірностей та результатів сезонної динаміки фітоценозів.

Моніторинг показників якості, які планується включити в Програму:

1. **Стандартні хімічні параметри:** розчинений кисень, рН, завислі тверді речовини, нітрати, нітроти, фосфати на поверхневому та нижньому горизонтах; зразки, відібрані для лабораторних аналізів сірководню, амонійного азоту, кремнію, загального фосфору і загального азоту.

2. **Гідробіологічні показники:** хлорофіл-а, фітопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), макро-, мезо- і мікрозоопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), іхтіопланктон (видовий склад, чисельність, біомаса), мейо- і макрозообентос (видовий склад, чисельність, біомаса), мікрофітобентос (видовий склад, чисельність, біомаса) та макрофітобентос (видовий склад, чисельність (для крупних водоростей), біомаса, проективне покриття дна або субстрату водоростями).

Гідробіологічні спостереження включатимуть:

1) **Відбір проб води для фітопланктону і хлорофілу-а** в межах чотирьох шарів (на горизонті 0 м, верхній шар пікнокліну, пікноклін, нижній шар).

Проба відбирається об'ємом 1,5-2 л в пластикові пляшки, фіксується 20 мл 38% формаліну. Пляшку перед наповненням пробкою сполоснути водою з місця відбору проби. На пляшці написати, номер проби, дату, місце, час відбору.

Зразки для хлорофілу-а будуть фільтруватися через фільтри Synpore з розміром пор 0,45 мкм. Проби будуть зберігатися в морозильній камері при температурі від –18 С до –20 С до подальшої обробки в лабораторії.

2) **Відбір зразків мезозоопланктону** буде проводитися малою планктонною сіткою Джеди, в межах 3 шарів:

– верхній змішаний шар (якщо товщина більше 10 м) – від верхньої межі термокліну до поверхні;

– пікноклін (якщо товщина більше 10 м) – від нижньої межі термокліну до верхньої межі термокліну;

– з придонного шару або з безкиснево/кисневого кордону до нижньої межі термокліну.

Якщо температурна стратифікація слабка, відбір проб здійснюється в межах двох стандартних шарів: верхнього змішаного шару і придонного.

Якщо глибина не перевищує 10 м, слід здійснювати один вертикальний підйом сітки від дна до поверхні води.

Якщо хвильова активність може призвести до пошкоджень сітки, припускається відбір з поверхні фіксованого об'єму води та фільтрацію її через сітку на палубі. Такий відбір може показати стан мезозоопланктону у верхньому змішаному шарі.

Якщо немає можливості здійснити пошаровий лов мезозоопланктону, відбирати за кількістю злитих в сітку відер води. Злити в сітку 10 відер води з поверхневого горизонту (об'єм відра 10 літрів, якщо інший об'єм відра, записати який об'єм і скільки відер). Зливати воду в сітку можна зануривши кінець сітки в воду з закритим краном, края сітки не повинні торкатися поверхневого шару води, щоб можна було точно врахувати кількість зливої води. Після відбору проби фіксуються 39 % розчином формальдегіду з розрахунку, що б розчин в пробі вийшов 4 %. Можна фіксувати у 70%-ному розчині етилового спирту. Проби, зафіксовані спиртом, повинні зберігатися при температурі від +3 °C до +5° C. На пляшці написати номер проби, дату, місце, час відбору.

3) Відбір проб мікрозоопланктону проводиться батометром з верхнього шару та придонного. Зразки фіксуються спеціальним фіксатором – модифікованою рідиною Боуена: суміш пікринової кислоти, формальдегіду і оцтової кислоти. Цей фіксатор використовують у співвідношенні 1:10 для морської води і 1:19 для солонуватої води. Отже, для Чорного моря ($S \approx 18 \%$) оптимальним буде співвідношення 1:15.

4) Відбір проб макрозоопланктону (желетілих) здійснюється планктонною сіткою з дна до поверхні. Желетілі обережно поміщаються в

кювету, на борту судна визначається: чисельність, проміряються розміри, здійснюється визначення до виду.

Відбір зразків мейо-, макрозообентосу і мікрофітобентосу проводиться черпаком Петерсена з борту судна. Макрозообентос і мейобентос, а також мікрофітобентос відбираються з одного черпака. Спочатку мікрофітобентос, після мейобентос, а весь залишок - макрозообентос.

5) Проби **мікрофітобентосу** відбирають з поверхневого шару 1,5 см шприцом діаметром 2,9 см або 3 повторності 1,5 см шприцом діаметром 1,9 см). На ємкості написати номер проби, дату, місце, час відбору.

6) Для проб **мейобентосу** з черпака відбирається 3 ґрунтових стаканчика донних відкладень. Занурення стаканчика в ґрунт відповідає його висоті (5 см). Вміст стаканчика переноситься в ємкість для проби. Проба фіксується 4 % формаліном, так що би була покрита поверхня на 1 см вище донних відкладень. На ємкості з пробкою написати: номер проби, дату, місце, глибину місця відбору.

7) Для проби **макрозообентосу** весь залишившийся в черпаку ґрунт (після відбору проб мейобентосу і мікрофітобентосу) завантажити в пакет, залити в пакет формалін 30-60 мл 39%. Пакет замкнути і покласти ще в один пакет. На ємкості з пробкою написати: номер проби, дату, місце, глибину місця відбору. Після доставки проб в лабораторію помістити їх в холодильник.

Якщо є можливість проби макрозообентосу промивають через систему ґрунтових сит на борту судна, кладуть у ємкість, фіксують і зберігають до обробки в лабораторії.

8) Відбір **кількісних** зразків **макрофітобентосу** повинен проводитися тільки методом трансект з використанням перифітонної рамки і досвідченого біолога-дайвінгіста (рекомендації експерта проекту EMBLAS) (для коректного відбору проб та визначення проективного покриття дна

водоростями). При використанні черпака відбір водоростей на рихлих ґрунтах може бути не повним, а на скельних і зовсім не можливий.

Для **якісних** проб відбираються всі водорості з дночерпака, доступні водорості з поверхні води, що зачепилися за трос, викиди на березі та ін.

Проби поміщаються в поліетиленовий пакет з етикеткою з кальки з записаними олівцем даними проби: дата, номер станції, спосіб відбору (черпак, плаваючі, штормові викиди та ін.). Зберігання у морозильній камері при температурі від -18°C до -20°C для подальшого аналізу в лабораторії. Доставляти в берегову лабораторію в переносному холодильнику.

8) Біотестування. Збір проб води з поверхневого шару та придонної води батометром (поверхневу можна чистим відром, але краще батометром з глибини 1 м). В 1 л скляну пляшку з ущільнювальними ковпачками влити воду через фільтр з млинового газу (поверхневу можна чистим відром, але краще батометром з глибини 1 м). Проби обов'язково зберігаються в холодильнику при температурі $+4^{\circ}\text{C}$. На пляшці написати: номер проби, дату, місце, час відбору. При доставці в берегову лабораторію поставити в холодильник.

9) Відеозйомка донної поверхні за допомогою відеокамери для визначення проективного покриття донної поверхні макрофітами та первинної оцінки стану оселища.

3. Візуальний облік хребетних тварин:

1) Облік морських птахів проводиться за такими параметрами: видовий склад, чисельність, рідкісні та зникаючі види.

2) Облік морські ссавців: видовий склад, чисельність, розмірна, вікова структура популяцій

4. Океанографічні роботи

Гідрофізичні спостереження будуть проводитися на всіх ділянках і включатимуть:

- Дискретні вимірювання **температури і солоності** на 0, 5, 10, 20, 30, 50 м горизонтах, нижньому шарі і шарі термокліну, що дають профілі розподілу температури і солоності від поверхні до дна;
 - Вимірювання **прозорості води** з використанням диска Секки в денний час при хвилюванні моря не більше 4 балів;
 - відбір проб води на горизонталі 0, 5, 10, 20, 30, 50 м, нижньому шарі і шарі термокліну для подальшого вимірювання **розчиненого кисню і рН**;
 - відбір проб води на горизонті 0 м і нижньому шарі для подальшого аналізу вмісту **поживних речовин**;
 - відбір 5 л зразків води з використанням пластикового батометру Ніскіна на горизонті 0 м і на нижній межі евфотичної зони з метою відбору **планктонних проб для якісного аналізу**;
 - відбір 10 л проб води з використанням пластикового батометру Ніскіна на поверхні моря для подальшого аналізу **хімічних забруднювачів**;
- Оцінка **швидкості та напрямку струму** на стандартних горизонтах.

8. Хімічні забруднювачі

Відбір для подальшого аналізу хімічних забруднювачів буде включати:

Відбір проб **води в горизонті 0 м і придонному горизонті** для подальшої ідентифікації забруднюючих речовин (загальні нафтові вуглеводні, поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАУ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ), органічний вуглець, мікроелементи, пріоритетні речовини ВРД; чорноморські специфічні забруднювачі).

Загальний об'єм проби 10 л, у тому числі: 0,125 л – для аналізу металів, 1,875 л – для аналізу органічного вуглецю і ПАУ, 3 л – для подальшого аналізу нафтових вуглеводнів, і 5 л – для аналізу хлорорганічних сполук. Після того, як відібрали воду, її розливають у посуд. Зразки води, зібрані для аналізу металів, фіксуються на судні для подальшого аналізу в лабораторії.

Збір проб донних відкладень для аналізу забруднюючих речовин (суми ПАУ та окремих ПАУ, ХОП, ПХБ, фенолів та мікроелементів, пріоритетних речовин ВРД; чорноморських специфічних забруднювачів) буде проводитися на всіх станціях в одній експедиції.

Донні відкладення відбирають з верхнього шару 5 см, гомогенізують і поділяють на 3 частини шпателем:

- перша частина упаковується в пластиковий контейнер для подальшого аналізу металів;
- друга частина обгортається алюмінієвою фольгою для аналізу вмісту органічних забруднювачів;
- третя частина вакуумно упаковується в поліетиленовий пакет і використовується для гранулометричного аналізу. Мінімальна маса зразка, необхідна для аналізу хімічних сполук у донних відкладеннях, становить 100 – 200 г кінцевої 63 мкм фракції, отриманої після просіювання в лабораторії. Зразки зберігають у морозильній камері при $-18-20^{\circ}\text{C}$. Зразки будуть проаналізовані в аналітичній лабораторії на березі.

9. Геоєкологічні спостереження

Зразки будуть збиратися з пробовідбірником відкладень з подальшим літологічним описом і оцінкою реседиментації. Зразки з мінімальною вагою 500 г вакуумно упаковують у поліетиленові пакети і відправляють до лабораторії для подальшого вимірювання розміру частинок.

10. Гідрометеорологічні спостереження

Оцінка швидкості і напрямку вітру буде проводитися на всіх точках відбору. Швидкість вимірюється за допомогою анемометра і напрямок ідентифікується візуально за допомогою компаса. Морське хвилювання оцінюється також візуально.

11. Моніторинг морського сміття

Візуальна оцінка плаваючого на поверхні макросміття; за допомогою пристосування «Манта» кількісна оцінка плаваючого сміття; за допомогою

драги кількісний збір сміття з донної поверхні. Відбір проб води з товщі для врахування мікропластику.

12. Акустичне (шумове) забруднення морського середовища

Неперервне вимірювання автоматичними гідрофонами на репрезентативній мережі спостережних станцій у акваторіях заказника, або з борта судна.

ВИСНОВКИ

Угрупування ФПЗ населяють найбільш антропогенно завантажену частину Чорного моря, на яку впливає стік трьох великих європейських річок - Дунай, Дністер і Дніпро. Тому біота цієї акваторії є найбільш чутливим показником моніторингу, який можна використовувати для оцінки не тільки ПЗЧМ, але і всієї екосистеми Чорного моря.

Оцінка екологічного стану зони змішаних вод ПЗЧМ та ФПЗ за такими показниками фітопланктону, як індекс МЕС % – відношення сумарної чисельності ціанобактерій та евгленових водоростей до загальної чисельності водоростей фітопланктону потребує додаткових уточнень. Використання індексу ВАС : DIN – відношення біомаси діатомових до дінофітових свідчить про непридатність цього індексу для шельфових вод.

На сьогодні, угрупування ФПЗ знаходяться у пригніченому стані. Показник біомаси демонструє досить низькі значення, низьким є різноманіття. Однак добрим показником є низький рівень розвитку *N. scintillans*. Будучи одноклітинним гетеротрофом, вона значно швидше реагує на зміни у середовищі, зокрема на рівень евтрофування, ніж це робить інший мезозoopланктон. Та її сьогоднішні значення можуть свідчити про покращення стану середовища, на яке ще не встигли зреагувати інші мезозoopланктонні організми.

Значні розміри ФПЗ визначають просторову неоднорідність його біотопів, пов'язану з якістю донних відкладень, глибиною і ступенем впливу річкових вод. Відповідно до відмінностей якості біотопів ФПЗ показники фітоценозів мають різні значення на станціях. Більшість відмінностей спостерігається за індексом біомаси. Показники, які мають високий ступінь сезонності та просторової мінливості (тобто біомаса та індекс поверхні фітоценозів SI_{ph}), менш придатні для інтегрованої оцінки таких великих об'єктів, як ФПЗ. Низькі коефіцієнти коливань для показників S/W_x та S/W_{3Dp} стали підставою для використання їх значень в інтегрованому порівняльному

аналізі екологічного стану Філофорного поля. Середній показник відносної екологічної якості (EQR) для показників: S/W_x та S/W_{3Dr} відповідає єдиній категорії ESC – «Задовільний стан». Важливо, що на сучасному етапі «стійкої тенденції деєвтрофікації» Чорного моря, на Філофорному полі відбувається інтенсивне відновлення червоних водоростей, для яких глибини шельфу є сприятливими умовами – оскільки вони є сциафільними (тіньовитривалими). Флористичне різноманіття фітобентосу ФПЗ практично відновлено до рівня 60-х років (31 вид – 27 видів, відповідно).

За період дослідження було відзначено 99 таксонів макрозообентосу рангу виду і вище. Протягом всього періоду досліджень показники індексу AMBI варіювали в межах 1,808 – 3,103, що відповідає слабо порушеному стану. Показники індексу Шеннона також знаходилися в діапазоні, що характерний для спільнот з високим екологічним статусом (вище 3,3). Таким чином, спільноти макрозообентосу в центральній частині ПЗЧМ відрізняються високим біорізноманіттям і добрим екологічним статусом.

Згідно Постанови Кабміну №758 рекомендовано тип оселища визначати за системою EUNIS. Тобто, 2-ий рівень оселища Велике філофорне Поле визначається як «Субліторальні відкладення», або за класифікацією оселищ MSFD «Мілководні субліторальні піски». Код оселища EUNIS – A5.52M; Назва оселища EUNIS – Понтійські біоценози [*Phyllophora nervosa*] на уламках черепашок.

Програма моніторингу ФПЗ, як складова має входити в Програму державного моніторингу вод. Згідно COM DEC 2010/477/EU перелік показників для оцінки стану навколишнього середовища наступний: Д 1 і 4 Морські птахи, Д 1 і 4 Морські ссавці, Д 1 і 4 Риба, Д 1 і 4 Оселища водної товщі, Д 1, 4 і 6 Оселища морського дна, Д 2 Не корінні види, Д 3 Комерційно експлуатовані риби та молюски, Д 5 Евтрофікація, Д 7 Гідрографічне становище, Д 8 Забруднювачі, Д 9 Забруднювачі в морепродуктах, Д 10 Морське сміття, Д 11 Енергія, включаючи підводний шум.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Миничева Г. Г. Современная морфофункциональная трансформация сообществ макрофитов филлофорного поля Зернова [Электронный ресурс] / Г. Г. Миничева // Альгология. – 2007. – Т. 17, № 2. – С. 171-190. – Режим доступа : http://nbuv.gov.ua/UJRN/algol_2007_17_2_6. – Загол. з екрану.

2 Зернов С. А. Фація филлофоры [Algae-Rhodophyceae] – филлофорное поле въ С.-З. части Черного моря. Зоологическая экскурсія на пароходъ "Одея" 11-14 апрѣля 1909 г. [Текст] / С. А. Зернов. – Бюл. зоол. музея АН. – С.-Петербургъ : Типографія Императорской академіи наук, 1909. – Т. 14. – С. 181-191

3 Бондарев И. П. Проблемы неустойчивости подводного ландшафта (на примере северной части Черного моря) [Текст] / И. П. Бондарев // Ученые записки Таврического Национального университета им. В. И. Вернадского. Серия : География. – 2008. – Том 21, № 2. – С. 128-133

4 Report on Monitoring and Assessment: Ukraine, 2012 [Text] : звіт про НДР «Оцінка стану Чорного моря в форматі Секретаріату Чорноморської Комісії» / Науково-дослідна установа «Український науковий центр екології моря» ; кер. В. М. Коморін. Одеса, 2013. – 68 с. – № держреєстрації 0113U007210

5 Бондарев И. П. Основные черты и этапы формирования экосистемы Черного моря в позднем плейстоцене-голоцене [Текст] / И. П. Бондарев // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – 2012. – №2. – С. 53-71

6 Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря [Текст] / А. А. Калугина-Гутник. – Киев : Наук. думка, 1975. – 247с.

7 Бондарев И. П. Биологические основы фациального структурирования шельфа Черного моря [Текст] / И. П. Бондарев // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. – № 4. – 2014. – С. 72-90

8 Каминер К.М. Филлофора *Phyllophora nervosa* (DC) Grev. и *Ph. brodiaei* (Turn.) J. Ag. северо-западной части Черного моря [Текст] / К. М. Каминер //

Промысловые водоросли и их использование : сб. науч. тр. ВНИРО. – Москва : 1981. – С. 87-97

9 Зайцев Ю. П. Экологическое состояние шельфовой зоны Черного моря у побережья Украины (обзор) [Текст] / Ю. П. Зайцев // Гидробиологический журнал. – 1992. – № 28 (4). – С. 3-18

10 Миничева Г. Г. Фитобентос Большого и Малого филлофорных полей как отражение современного экологического состояния северо-западной части Чёрного моря [Электронный ресурс] / Г. Г. Миничева, М. Н. Косенко, А. В. Швец // Морський екологічний журнал. – № 4, Т. VIII. – 2009. – С. 24-40. – Режим доступу : <http://www.imb.odessa.ua/books/201610/563.pdf>. . – Загол. з екрану.

11 Zaitsev Yu. Biological Diversity in the Black Sea: A Study of Change and Decline [Text] / Yu. Zaitsev and V. Mamaev // United Nations Publications Sales. – Volume 3. – No. 95 III.B.6 : Black Sea Environmental Series. – 1998. – 92 p.

12 Калугина-Гутник А. А. Структура ценопопуляции *Phyllophora brodiaei* Филлофорного поля Зернова в июле – августе 1989 [Текст] / А. А. Калугина-Гутник, И. К. Евстигнеева // Экология моря. – 1993. – Вып. 44. – С. 57-64

13 Micu D. Early signs of mediterraneanization and climate change in the Black Sea [Electronic resource] / D. Micu, V. Todorova. Climate forcing and its impacts on the Black Sea marine biota // CIESM Workshop Monographs : Climate forcing and its impacts on the Black Sea marine biota. Trabzon (Turkey). – 2009. – № 39. – P. 103-104. – URL : http://ciesm.org/online/monographs/39/CIESM_Monograph_39_Climate_Forcing_and_Black_Sea_Biota_103_111.pdf // (дата звернення : 21.10.2018).

14 Миничева Г. Г. Природная устойчивость водной растительности северо-западной части Черного моря к климатическим изменениям [Текст] / Г. Г. Миничева, В. Н. Большаков, А. Б. Зотов // Екологічні проблеми Чорного моря : зб. наукових статей : (30-31 жовтня, 2008, Одеса) / Інноваційно-інформаційний центр. – Одеса : «ІНВАЦ», 2008. – С. 204-208

15 Миничева Г. Г. Оценка реакции альгосообществ черноморских экосистем на воздействие климатических факторов [Электронный ресурс] / Г. Г. Миничева, В. Н. Большаков, Е. С. Калашник, А. Б. Зотов, А. В. Маринец // Альгология. – 2018. – Т. 28, № 2. – С. 121-135. – DOI : doi.org/10.15407/alg28.02.121. URI : <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/140293> // (дата звернення : 11.09.2018).

16 Положення про Ботанічний заказник загальнодержавного значення «Філофорне поле Зернова» [Текст] : наказ Мінприроди України від 08.05.2009 № 217 // Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – Київ, 2009. – 5 с.

17 Shiganova T. A. Black Sea monitoring guidelines: Macroplankton (Gelatinous plankton) [Electronic resource] / T. A. Shiganova, B. Anninsky, G. A. Finenko, L. Kamburska, E. Mutlu, V. Mihneva, K. Stefanova – March 2015 – 28 p. – URI : <http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Macroplankton-findraft-March2015-PA3.pdf> // (дата звернення : 15.05.2018).

18 Alexandrov B. Black Sea Monitoring Guidelines – Mesozooplankton [Electronic resource] / B. Alexandrov, E. Arashkevich, A. Gubanova, A. Korshenko – October 2014. – 31 p. – URI : http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Mesozooplankton_Final-July2015-PA3-f.pdf // (дата звернення : 15.05.2018).

19 Kurilov A. Black Sea Monitoring Guidelines – Microzooplankton [Electronic resource] / A. Kurilov, N. Gavrilova – March 2015. – 37 p. – URI : http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Microzooplankton_Manual_FINAL-July2015-PA3-.pdf // (дата звернення : 15.05.2018).

20 Minicheva G. Black Sea Monitoring Guidelines – Macrophytobenthos [Electronic resource] / G. Minicheva, D. Afanasyev, A. Kurakin – March 2015. – 78 p. – URI : http://emblasproject.org/wp-content/uploads/2017/01/Macrophytobenthos_Manual_FINAL-July2015-PA3-f.pdf

content/uploads/2017/01/Macrophytes_Manual-mainAnx123Mar2015-fin-PA3.pdf // (дата звернення : 12.02.2017).

21 Todorova V. Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine soft-bottom macrozoobenthos [Electronic resource] / V. Todorova, T. Konsulova. – October 2005. – 40 p. – URI : <http://www.rmri.ro/Home/Downloads/Publications.Textbooks/Macrozoobenthos.pdf> // (дата звернення : 15.05.2018).

22 Moncheva S. Manual for Phytoplankton sampling and analysis in the Black Sea [Electronic resource] / S. Moncheva, Parr B. Publications Black Sea Commission. – June 2010. – URI : <http://www.rmri.ro/Home/Downloads/Publications.Textbooks/Phytoplankton.pdf> // (дата звернення : 15.05.2018).

23 Menhinick E. F. A Comparison of Some Species-Individuals Diversity Indices Applied to Samples of Field Insects [Electronic resource] / E. F. Menhinick. – 1964 – Ecology, 45, 859-861. – URI : <https://doi.org/10.2307/1934933> // (дата звернення : 01.11.2018).

24 Minicheva G. Use of the Macrophytes Morphofunctional Parameters to Asses Ecological Status Class in Accordance with the EU WFD [Text] / G. Minicheva // Marine Ecological Journal. – 2013. – Vol. XII, № 3. – P. 5-21

25 Калугина-Гутник А. А., Евстигнеева И. К. Долговременная динамика видового состава и структуры донных фитоценозов Филлофорного поля Зернова [Текст] / А. А. Калугина-Гутник, И. К. Евстигнеева // Экол. моря. – 1993. – Вып. 43. – С. 90-97.

26 Третьяк І. П., Костильов Е. Ф., Деньга Ю. М. Деякі аспекти сучасного стану макрофітобентосу Філофорного поля Зернова [Текст] / І. П. Третьяк, Е. Ф. Костильов, Ю. М. Деньга // Вісник ОНУ. – 2006. – том 11, № 6. – С. 153-162.

27 Ткаченко Ф. П. Макрофітобентос ботанического заказника общегосударственного значения «Филлофорное поле Зернова» (Украина) [Електронний ресурс] / Ф. П. Ткаченко, І. П. Третьяк. // Альгология. – 2015. –

Т. 25, № 3. – С. 238-246. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/algol_2015_25_3_4. – Загол. з екрану.

28 Неопубліковані власні данні 2016 року

29 Неопубліковані власні данні 2017 року

30 Borja A. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments [Electronic resource] / A. Borja, J. Franco, V. Pérez // Marine Pollution Bulletin. – 2000. – Vol. 40, No. 12. – P. 1100-1114. – URI : [https://doi.org/10.1016/S0025-326X\(00\)00061-8](https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00061-8) // (дата звернення : 07.11.2018).

31 Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні [Текст] / Полянська К. В., Борисенко К. А., Павлачик П. (Paweł Pawlaczyk), Василюк О. В., Марущак О. Ю., Ширяєва Д. В., Куземко А. А., Оскірко О. С. [та ін.]; заг. ред. д.б.н. А. А. Куземко. – Київ, 2017. – 304 с.

32 Тлумачний посібник з визначення типів оселищ (habitats) Європейського Союзу (2007) [Електронний ресурс]. – 204 с. – Режим доступу : http://awsassets.panda.org/downloads/brochure_on_support_of_the_council_directive_92_43_eec.pdf. – Загол. з екрану.

33 Links between the Marine Strategy Framework Directive (MSFD 2008/56/EC) and the Nature Directives (Birds Directive 2009/147/EEC (BD) and Habitats Directive 92/43/EEC (HD)) [Electronic resource]. – URI : <http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/marine/docs/FAQ%20final%202012-07-27.pdf> // (дата звернення : 17.09.2018).

34 MSFD-InitialAssessment-BenthicHabitats [Electronic resource]. – URI : <https://era.org.mt/en/Documents/MSFD-InitialAssessment-BenthicHabitats.pdf> // (дата звернення : 14.10.2018).

35 Pérès J. M. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Méditerranée [Text] / J. M. Pérès, J. Picard // Rec. Trav. Stat. mar. Endoume. – 1964. – 31(47). – P. 5-137

36 Eionet Forum European Red List of habitats / Marine habitats / Black Sea. – Modification date : 14.11.2016 – [Electronic resource]. – URI :

<https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/marine-habitats/black-sea/> (дата звернення : 05.09.2018).

37 Tyler-Walters H. Loose-lying mats of *Phyllophora crispa* on infralittoral muddy sediment / H. Tyler-Walters, K. Hiscock (eds). – Marine Life Information Network : Biology and Sensitivity Key Information Reviews [Electronic resource]. Plymouth : Marine Biological Association of the United Kingdom. Last Updated : 22.06.2016. – URI : http://www.marlin.ac.uk/habitats/detail/187/loose-lying_mats_of_phyllophora_crispa_on_infralittoral_muddy_sediment // (дата звернення : 05.09.2018).

38 Connor D. W. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland. Version 04.05. [Electronic resource] / D. W. Connor, J. H. Allen, N. Golding, K. L. Howell, L. M. Lieberknecht, K. O. Northen, J. B. Reker // Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. – 2004. – URI : www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification // (дата звернення : 13.07.2018).

39 Zaitsev Yu. P. Black Sea biological diversity - Ukraine / Yu. P. Zaitsev, B. G. Alexandrov (eds) // Black Sea Environmental Series. – 1998. – No 7. – United Nations Publishing. – 351 p.

40 Vasiliu F. Repartition at quantite d'Algues rouges du genre *Phyllophora* sur le plateforme continentale roumain de la mer Noire / F. Vasiliu, N. Bodeanu // Cercetari marine. – 1972. – 3. – P. 47-52

41 Țigănuș V. Fauna associated with the main macrophytae algae from the Romanian Black Sea coast / V. Țigănuș // Cercetari Marine. IRCM : Constanta, 1991-1992. – № 24-25. – P. 41-123

42 EUNIS habitat classification 2007 (Revised descriptions 2012) [Electronic resource]. – URI : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification/habitats/eunis-habitats-complete-with-descriptions.xls> // (дата звернення : 08.08.2018).

43 Salomidi M. Assessment of goods and services, vulnerability, and conservation status of European seabed biotopes: a stepping stone towards ecosystem-based marine spatial management [Electronic resource] / M. Salomidi, S. Katsanevakis, A. Borja, U. Braeckman, D. Damalas, I. Galparsoro, R. Mifsud, S.

Mirto, M. Parcual, C. Pipitone, M. Rabaut, V. Todorova, V. Vassilopoulou, T. Vega Fernandez // *Mediterranean Marine Science*. – 2012. – № 13/1. – p. 49-88 – URI : <http://dx.doi.org/10.12681/mms.23> // (дата звернення : 07.12.2018).

44 Blinova E. I. Cultivation of *Phyllophora nervosa* (DC) Grev. on rope collectors in the Black Sea [Electronic resource] / E. I. Blinova, O. A. Trishina // *Aquaculture*. – 1990. – Volume 84, Issues 3–4. – P. 257-265. – URI : [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(90\)90091-Z](https://doi.org/10.1016/0044-8486(90)90091-Z) // (дата звернення : 23.12.2017).

45 Kostylev E. F. Establishment of “Zernov’s *Phyllophora* field” marine reserve : Protection and restoration of a unique ecosystem [Electronic resource] / E. F. Kostylev, F. P. Tkachenko, I. P. Tretiak // *Ocean & Coastal Management*. – 2010. – Volume 53, Issues 5-6. – P. 203-208. – URI : <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.04.010> // (дата звернення : 11.08.2010).

46 COM DEC (EU) 2017/848 laying down criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters and specifications and standardised methods for monitoring and assessment, and repealing Decision 2010/477/EU [Electronic resource] – URI : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=EN> // (дата звернення : 04.12.2018).

47 Andreas Palialexis. JRC’s reference lists of MSFD species and habitats, MSFD reporting for Descriptors 1 and 6 EUR 29125 EN [Electronic resource] / Palialexis Andreas, Ana Cristina Cardoso, Francesca Somma. – Publications Office of the European Union : Luxembourg, 2018. – URI : <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110960> // (дата звернення : 24.11.2018).

48 Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>. – Загол. з екрану.

49 Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive) [Electronic resource]

// Official Journal of the European Union L 164/19. – 25.6.2008. – P. 22. – URI :
[https://eur-](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:EN:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:EN:PDF](https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:EN:PDF) //
 (дата звернення : 09.11.2009).

50 Marine Strategy Framework Directive. Article 11 Monitoring Programmes.
 Public Consultation Document [Electronic resource]. – July 2014. – P. 76. – URI :
[https://www.housing.gov.ie/sites/default/files/migrated-](https://www.housing.gov.ie/sites/default/files/migrated-files/en/Publications/Environment/Water/FileDownload%2C38589%2Cen.PDF)

[files/en/Publications/Environment/Water/FileDownload%2C38589%2Cen.PDF](https://www.housing.gov.ie/sites/default/files/migrated-files/en/Publications/Environment/Water/FileDownload%2C38589%2Cen.PDF) //
 (дата звернення : 13.10.2015).

51 Zampoukas N. Monitoring for the Marine Strategy Framework Directive:
 Requirements and Options [Electronic resource] / N. Zampoukas, H. Piha, E. Bigagli,
 N. Hoepffner, G. Hanke, A. Cristina Cardoso. – Scientific and Technical Research
 Reports – EUR 25187 EN — Luxembourg : Publications Office of the European
 Union, 2012. – P. 42 – URI :
<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC68179> (дата звернення :
 16.01.2014).