

**МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ
УКРАЇНИ**

**НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
“УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ МОРЯ”
(УКРНЦЕМ)**

Французький бульвар, 89, Одеса-9, 65009

тел. (0482) 636-622, факс. (0482) 636-673, e-mail: aceem@te.net.ua



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор УкрНЦЕМ,
В.М. Коморін

**З В І Т
ПРО НАУКОВО - ТЕХНІЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ
НДУ "УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР ЕКОЛОГІЇ МОРЯ"
за 2021 рік**

Схвалено Вченою Радою УкрНЦЕМ
(Протокол № 1 від 03.02.22 р.)

Одеса – 2022

Зміст

1 Загальна інформація	3
2 Структура УкрНЦЕМ	6
3 Науково-дослідна робота	7
3.1 Бюджетні науково-дослідні роботи	7
3.2 Роботи за завданням Міністерства та інших державних органів	26
3.3 Роботи з господарче-договірної тематики	28
3.4 Найважливіші результати науково-технічної діяльності УкрНЦЕМ у 2021 році	30
4 Фінансування наукової діяльності установи	32
5 Освітня діяльність	33
6 Громадська, інформаційна і видавнича діяльність	34
7 Робота Вченої Ради	35
8 Міжнародне науково-технічне співробітництво	36
9 Матеріально-технічне забезпечення	45
10 Проблемні питання забезпечення національних і міжнародних Зобов'язань України з охорони морських акваторій	48

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Науково-дослідна установа «Український науковий центр екології моря» (УкрНЦЕМ) була заснована у січні 1992 р. на базі Одеського відділення Державного океанографічного інституту Держкомгідромету СРСР.

УкрНЦЕМ, як базова наукова організація Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (Міндовкілля) у галузі морських екологічних досліджень, починаючи з 1992 р., був і залишається єдиною у межах Чорноморського басейну науковою організацією, що проводить комплексний екологічний моніторинг Чорного моря (метеорологічні, гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні та геоекологічні спостереження, визначення хімічного і радіаційного забруднення компонентів морської екосистеми, дослідження біологічних ефектів забруднення морського середовища та стан основних видів гідробіонтів та китоподібних). Ці дослідження є основним джерелом інформації про екологічний стан морів і використовуються Міндовкілля України для прийняття управлінських рішень з питань збереження морських акваторій України, підготовки розділу щорічної Національної доповіді про екологічний стан довкілля України, щорічного звіту України до Чорноморської комісії, довідок про екологічний стан морів України та окремих ділянок морської акваторії на запити державних органів України і міжнародних організацій.

На основі цих досліджень розроблені ключові міжнародні та національні документи в рамках реалізації Чорноморської Конвенції, у т. ч. „Транскордонний діагностичний аналіз Чорного моря” (1997 р.); „Стратегічний план дій для відтворення та захисту Чорного моря від забруднення”(1996 р.); Закон України „Загальнодержавна програма охорони та відтворення довкілля Азовського та Чорного морів” (2001 р.), „Програма державного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів” (2004 р., 2009 р., 2014 р.).

Авторитет УкрНЦЕМ на міжнародному рівні, його науково-технічний потенціал та багаторічний досвід моніторингових досліджень у Чорноморському басейні та в інших районах Світового океану сприяли тому, що в межах програми BSEP (Black Sea Environmental Program) УкрНЦЕМ було надано статус Регіонального Активного Центру моніторингу та оцінки забруднення Чорного моря (РАЦ МОЗ) у рамках виконання Бухарестської конвенції 1992 р. Цей статус зафіксовано у Стратегічному плані дій для захисту та відродження Чорного моря і підтверджено міжнародною програмою BSIMAP («Black Sea Environmental Integrated Monitoring and Assessment Program»).

УкрНЦЕМ є єдиною в країні спеціалізованою науково-дослідною установою, здатною забезпечувати весь цикл морського екологічного моніторингу від оцінки поточного стану морського середовища до прогнозу змін морських екосистем внаслідок природних та антропогенних впливів. Головним напрямком науково-дослідної діяльності УкрНЦЕМ є морський екологічний моніторинг на замовлення Міндовкілля, яке, згідно з законодавством, є відповідальним за проведення екологічного моніторингу, а УкрНЦЕМ є субєктом державного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів. Останні роки УкрНЦЕМ бере активну участь у виконанні Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011 — 2023 роки, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2010 року № 1002.

Також виконуються прикладні науково-дослідні роботи, а саме: оцінка впливу господарської діяльності на морське середовище, оцінка ризиків і наслідків впливів катастрофічних подій (розливів нафти тощо). В галузі морської заповідної справи УкрНЦЕМ здійснює оперативне управління та контролює дотримання природоохоронного режиму морських заповідних акваторій (заказників загальнодержавного значення «Філофорне поле Зернова» та «Мале філофорне поле») та обґрунтовує функціональне зонування об’єктів

природно-заповідного фонду (ПЗФ) України, які включають прибережні морські акваторії та ін.

В 2019 - 2021 роках в межах імплементації Директиви ЄС 2008/56/ЄС (відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом) була розроблена, впроваджена та удосконалена «Програма державного екологічного моніторингу морів України», яка є однією із складових Морської стратегії України і складається із підпрограм спостережень по первинним показникам, індикаторам, критеріям та їх інтеграції у комплексну оцінку за 11 дескрипторами. Програма створена відповідно до Директиви ЄС 2008/56/ЄС та Порядку здійснення державного моніторингу вод, який затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2018 р. № 758.

Розпорядженням КМ України від 11 жовтня 2021 р. № 1240 була схвалена «Морська природоохоронна стратегія України», в розробці якої УкрНЦЕМ приймав активну участь.

Вся науково-дослідна діяльність УкрНЦЕМ має прикладний еко-моніторинговий та природоохоронний характер, спрямована на науково-технічне забезпечення виконання завдань державної екологічної політики стосовно морського довкілля та виконання оперативних завдань Міндовкілля, інших державних органів у сфері управління морським природокористуванням та охорони морських акваторій і прибережних зон морів України.

У 2014 році УкрНЦЕМ отримав статус Асоційованого учасника в межах програми Міжнародного обміну океанографічними даними та інформацією (МООДІ) Міжурядової океанографічної комісії (МОК) при ЮНЕСКО. З 2016 року УкрНЦЕМ є вузлом програми Океанської біогеографічної інформаційної системи (ОБІС – МООДІ – МОК/ЮНЕСКО). З 2019 року УкрНЦЕМ визнано Національним центром обміну даних програми (НЦОД) МООДІ Міжурядової океанографічної комісії (МОК) при ЮНЕСКО. На протязі 2015-2021 років Центр є учасником міжнародного екологічного проекту EMBLAS (Удосконалення екологічного моніторингу в Чорному морі) і учасником цілої низки проектів Європейського Союзу (MIS ETC 1676, ANEMONE BSB 319, HydroEkoNex, Грантової угода про Консорціум № 101000240 BRIDGE-BS та інших).

В 2021 р. УкрНЦЕМ отримав у подарунок від Королівства Бельгія науково-дослідне судно «Борис Александров», яке за своїми характеристиками є унікальним для Чорноморського регіону. Судно передбачається використовувати, вперш за все, для здійснення морського екологічного моніторингу України, включаючи індикатори по рибі.

УкрНЦЕМ має достатній науково-технічний потенціал для виконання своїх науково-виробничих завдань, у тому числі:

- аналітичний відділ, який включає дві хімічні лабораторії: лабораторію хіміко-аналітичних досліджень з можливістю визначення високотоксичних забруднюючих речовин та лабораторію радіоекологічних досліджень з можливістю визначення радіонуклідів природного і штучного походження в об'єктах навколишнього природного середовища. Хімічні лабораторії УкрНЦЕМ входять до міжнародного переліку лабораторій, які приймають участь в інтеркалібрації на постійній основі (МАГАТЕ, Монако і центральний офіс МАГАТЕ у Відні та Європейський центр з інтеркалібрації Квазіме, Нідерланди);

- інтерактивну Базу Даних «Показники стану забруднення Чорного і Азовського морів «SeaBase», яка містить дані щодо 345 параметрів стану морських вод за період 1910 – 2021 рр. На теперішній час, згідно з рішенням Консультативної групи з моніторингу та оцінки забруднення Чорного моря (AG PMA) і Тимчасового Секретаріату Чорноморської Комісії (BSC PS) розроблена і підтримується Регіональна База Даних з інтерактивним програмним забезпеченням для всіх причорноморських країн;

- ліцензійне серверне обладнання, сертифіковане системне і прикладне програмне забезпечення, високошвидкісний канал зв'язку, локальну мережу;

- два науково-дослідних суден (НДС) «Владимир Паршин» та «Борис Александров»;

- колектив досвідчених фахівців з багаторічним досвідом морських досліджень і створення інтерактивних аналітичних і картографічних систем;

- сайт www.sea.gov.ua, на якому розмішені ряд картографічних інтерактивних систем, які містять аналітичний і картографічний матеріали доступні для користувачів.

За результатами державної атестації, проведеної МОН України 22 травня 2019 року, УкрНЦЕМ віднесений до 2-ї класифікаційної групи, тобто визнаний як стабільна наукова установа, що є провідною за певними напрямком проведення наукових досліджень, а також проявляє активність щодо інтеграції у світовий та європейський науковий дослідницький простір з урахуванням національних інтересів.

Наукова і експедиційна діяльність УкрНЦЕМ у 2021 році була спрямована на впровадження загальноєвропейських стандартів і, зокрема Директив ЄС (2008/105/ЄС, 2008/56/ЄС з уточненням 2017/845/ЄС) у сфері водної політики, підготовку національних і міжнародних звітів щодо екологічного стану морів України, розроблення науково-методичних основ оцінки впливу на морське довкілля об'єктів та видів морегосподарської діяльності, введення національних і міжнародних баз даних, а також на виконання державних замовлень у сфері природоохоронної діяльності. У звітному році УкрНЦЕМ підписав Меморандум про співпрацю у сфері вирішення екологічних питань в Одеському районі Одеської області, метою якого є співпраця і консолідація зусиль Сторін, спрямованих на вирішення екологічних проблем в регіоні.

Всі роботи, що виконує УкрНЦЕМ, підрозділяються: на науково-дослідні роботи (НДР) бюджетної тематики, госпдоговірні роботи, гранти та оперативні завдання Міндовкілля України, завдання інших центральних органів виконавчої влади та місцевих органів самоврядування. Як правило всі роботи є комплексними.

Результатами наукових досліджень є: бази наукових знань; бази екологічних даних; адаптовані моделі функціонування морських екосистем та окремих екологічних процесів; висновки і пропозиції відповідно до тематики НДР, тощо. Все це складає науково-методичний та фактографічний інструментарій діяльності інституту як головної наукової організації Міндовкілля України у галузі морських екологічних досліджень – діяльності, перелік видів якої визначений статутом УкрНЦЕМ та додатково визначається розпорядженнями Міністерства щодо виконання довгострокових та оперативних завдань.

2 СТРУКТУРА УКРНЦЕМ

Загальна чисельність працівників УкрНЦЕМ у 2021 р. – 141 осіб. Структуру Центру складають: адміністративно-управлінський апарат - 5 осіб.; наукові підрозділи – 65 осіб. (відділи, лабораторії, сектори); база флоту, яка включає науково-дослідний флот та береговий підрозділ – 29 осіб.; допоміжні підрозділи – 41 особа.

Чисельність співробітників, які виконують НДР – 65 осіб., з них: докторів наук – 5 осіб (один з них – професор); кандидатів наук – 17 осіб., з яких 7 мають наукові звання старшого наукового співробітника. Фахівці Центру здійснюють керівництво підготовкою бакалаврів, магістрів в межах Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ), аспірантів заочної аспірантури та здобувачів. Працюють у Центрі експерти міжнародного співробітництва EU/TASIS, Міжнародної океанографічної комісії (МОК). Співробітники УкрНЦЕМ також є дійсними членами Товариства з морської мамаліології (Society for Marine Mammalogy), Європейського товариства по китоподібним (European Cetacean Society), Науково-консультаційної ради з питань охорони морських ссавців при Міндовкілля України, Міжнародного обміну океанографічними даними та інформацією (МООДІ) та НЦОД.

До складу УкрНЦЕМ у 2021 р. входили наукові підрозділи:

1. Відділ наукових основ морського природокористування та управління станом навколишнього середовища.

1.1 Сектор оцінки впливу на навколишнє середовище, екологічної експертизи та аудиту

2. Відділ фізичної океанографії

2.1 Сектор гідрофізичних досліджень

2.2 Сектор дистанційних методів дослідження і математичного моделювання стану морського довкілля

3. Відділ наукових досліджень та охорони морських біоценозів

3.1 Сектор гідробіологічних досліджень

3.2 Сектор біологічних методів оцінки якості морських вод

3.3 Сектор охорони морських біоценозів

4. Лабораторія морських хребетних тварин

5. Відділ аналітичних досліджень та організації моніторингу.

5.1 Лабораторія радіоекологічних досліджень

5.2 Лабораторія хіміко-аналітичних досліджень

5.3 Група гідрохімічних досліджень

5.4 Група аналізу забруднюючих речовин

5.5 Сектор геоєкологічних досліджень і організації моніторингу

6. Морський інформаційно-аналітичний центр

6.1 Відділ аналізу морських екосистем та антропогенного навантаження

6.2 Відділ інформаційних систем (включає два сектори: сектор геоінформаційного аналізу та сектор розробки інформаційних систем)

6.3 Відділ управління екологічними даними

6.4 Сектор інформаційно-аналітичної підтримки та зв'язків з громадськістю.

3 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

У 2021. виконано: 8 науково-дослідних робіт в межах бюджетної тематики, 14 робіт за договорами з організаціями та установами, 8 робіт за міжнародними проєктами. Крім того, протягом звітного періоду було виконано низка оперативних завдань Міндовкілля, МОН України, Верховної Ради України та інших органів влади.

3.1 Бюджетні науково-дослідні роботи

Науково-дослідні роботи у 2021 році виконувались згідно Тематичного плану прикладних наукових досліджень за бюджетною програмою КПКВК 2401040 «Прикладні наукові та науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням у сфері природоохоронної діяльності, фінансова підтримка підготовки наукових кадрів» на 2019 - 2021 рр., схваленого Вченою Радою УкрНЦЕМ та затвердженого Міністром екології та природних ресурсів України від 18.07.2019 р. Роботи проводились за 8 основними темами:

- 1) Оцінка та діагноз екологічного стану довкілля Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України у 2021 р.
- 2) Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану біоценозів і біорізноманіття Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України;
- 3) Підготовка розділу Національної доповіді України: оцінка стану екосистем Чорного та Азовського морів у 2020 році;
- 4) Розроблення Програми державного екологічного моніторингу морів України на 2019-2025 рр. відповідно до вимог Директив ЄС 2008/56/ЄС, 2008/105/ЄС;
- 5) Розробка методології та методичного забезпечення оцінки екологічних ризиків морегосподарської діяльності;
- 6) Науково-методичне забезпечення створення та розвитку мереж охоронюваних морсь-ких акваторій та приморських територій;
- 7) Підготовка звітів Регіонального активного центру по моніторингу та оцінці забруднення у 2020 р. у форматі Секретаріату Чорноморської Комісії;
- 8) Розробка еколого-інформаційного забезпечення морської стратегії України у 2021 р. згідно Директиви ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища.

Кожна з тем складалася з окремих завдань, спрямованих на досягнення відповідної мети.

НДР 1 " Оцінка та діагноз екологічного стану довкілля Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України у 2021 р." (наукові керівники – Український В.В., к.геогр.н., Коморін В.М., к. геогр.н., с.н.с.)

Метою роботи є проведення оцінки та діагнозу стану морського середовища Чорного моря в межах територіальних вод і виключної морської економічної зони України відповідно Постанови КМУ від 19.09.2018 р. № 758 та затвердженою постановою КМУ від 25.10.2017 № 1106 Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом щодо імплементації Україною Водної Рамкової Директиви ЄС, стандартів якості навколишнього середовища в області водної політики(2008/105/ЄС) та Рамкової Директиви про морську стратегію (2008/56/ЄС).

Основні завдання:

- аналіз стану морських вод за гідрологічними і гідрофізичними характеристиками, визначення тенденцій та відхилень від кліматичних даних, визначення їх відповідності ДЕС згідно дескриптору 7 Рамкової Директиви про морську стратегію (2008/56/ЄС);
- визначення відношення гідрохімічних, показників та забруднюючих речовин до цільових значень та визначення статусу морської екосистеми до Доброго екологічного стану (ДЕС);
- оцінка та діагноз евтрофікації морських вод північно-західного шельфу Чорного моря та її негативних наслідків;
- оцінка якості морського довкілля методами біотестування та біоіндикації відносно до цільових та ДЕС показників;
- оцінка процесів сучасної реседиментації на шельфі Чорного моря;
- комплексна оцінка впливу природних та антропогенних факторів на стан морського середовища України.

Спостереження охоплювали результати регулярного комплексного моніторингу (один раз у тиждень) на протязі 2019-2021 рр. на двох станціях водного масиву CW5 в районі мису Малий Фонтан і пляжу Аркадія, сезонні прибережні спостереження в районі від с. Затока до с. Коблево на 11 станціях в водних масивах CW4-CW7 один раз на сезон влітку і восени 2019-2021 рр.

Залучались також сезонні комплексні екологічні спостереження на 12 станціях водного масиву TW5 і ShW1 в рамках господарсько-договірної теми на узмор'ї Дунаю в зоні морського підхідного каналу гирла Бистре - Чорне море в травні і листопаді 2019 р., в серпні 2020 р. і в травні і жовтні 2021 р.

З метою оцінки якості морського довкілля за методами біоіндикації та біотестування відбирались проби мікрофітобентосу та статевозрілих чорноморських мідій і проб води з прибережжя біля мису Малий Фонтан, як умовно-чистої акваторії Одеського регіону. Від решти молюсків були отримані статеві продукти, а з них – здорові личинки, що були використані для біотестування якості проб води з водних масивів CW1, CW2, TW5 і ShW1, CW4 - CW7.

При виконанні аналізу екологічного стану морського середовища використовувались також дані супутникових спостережень NASA, NOAA (США) 2019-2021 рр., - температурних полів; - карт поверхневих течій і геострофічних течій, що реконструйовані по даним супутникової альтиметрії; - дані просторового розподілу хлорофілу – а; - дані знімків видимого діапазону «AERONET». Також використовувалась інформація вимірювань в Чорному морі температури, солоності і кисню, що була отримана з буїв ARGO в кількості 36 зондувань. При аналізі стану морського середовища Чорного моря також використовувались дані гідрометеорологічних спостережень.

За даними спостережень 2019-2021 рр. Гідрометеорологічної обсерваторії м. Одеса середня річна температура повітря в Одеському регіоні в 2019 р. досягала максимуму 12,8 °C і в 2020 р. підвищувалась ще більш до 13,0 °C при раніше визначеному максимумі 12,5 °C у 2007 р. за період спостережень 1894-2018 рр. У 2021 р. середня річна температура повітря складала 11,6 °C і на 1,4 °C була вище норми за вказаний багаторічний період.

Середня річна температура води відповідно до температури повітря в Одеському регіоні також досягала максимуму в 2020 р. 13,55 °C і перевищувала на 0,25 °C відносно раніше відміченого максимуму 13,30 °C в 2010 р. В 2019 і 2021 р. середні річні значення температури води на поверхні моря 12,9 і 13,5 °C, відповідно, також перевищували значення середньої річної кліматичної температури води 11,3 °C. Слід зазначити, що за визначеннями ВМО (<https://news.un.org/ru/story/2021/01/1394262>) 2020 рік був одним із самих найтепліших в історії спостережень за даними середньої глобальної температури приземного повітря, що співпадає з результатами досліджень в Одеському регіоні.

Солоність вод на поверхні моря в районі Одеської затоки в 2019-2021 роки в середньому річному підвищувалась від 14,88 ‰ до 15,0 ‰ і 15,1 ‰. Відповідно атмосферні

опадів в 2019 і 2020 роки були менш річної норми 410 мм і складали 372 і 356 мм і в 2021 році підвищувались до 693 мм. Визначене максимальне підвищення температури повітря і води в жовтні 2020 р. співпадало з масштабним випадком «цвітіння» морських вод в Одеському регіоні при температурі води 20-23 °C і солоності більш 15,0 ‰ спостерігалися "червоні приливи", обумовлені розвитком переважно дінофітової водорості *Lingulodinium polyedra*.

За даними вмісту фосфору фосфатного та фосфору загального екологічний статус прибережних водних масивів у 2019-2021 рр. відповідав «відмінному» та «доброму» стану, крім району впливу вод з СБО «Південна» де концентрація фосфору фосфатного в червні 2021 р. становила 151,1 мкг/дм³ і відповідала статусу «поганої» якості вод масиву CW5.

Високі значення азоту нітратного, що відповідає найбільшому вкладу в сумі розчинених мінеральних форм азоту 86-95%, в прибережних водах у 2019-2021 рр. спостерігались в районі впливу стоку Дунаю та Дністровських вод, а також в районі впливу вод з СБО «Південна» та в районі пляжів «Дельфін» та санаторію Чкалова, які знаходяться в зонах впливу стоку дренажних вод. В цих районах за системою екологічної класифікації якості морських вод значення азоту нітратного відповідали «задовільній» якості у 2020 р., а в 2019 р. та 2021 р. «посередній» і «поганій» якості. В усіх інших прибережних водах північно-західної частини Чорного моря за вмістом азоту нітратного відповідали – «задовільній» та «добрій» якості.

За даними вмісту загального азоту в 2019-2021 рр. водні масиви в прибережній і шельфовій зоні північно-західної частини Чорного моря, за рахунок вмісту органічних форм азоту, відповідали «посередній» і «поганій» якості.

Значення вмісту кисню у 2019-2021 рр. в поверхневих прибережних водах Одеського регіону та в шельфовій зоні і відкритому морі були не меншими за ГДК (6,0 мг/дм³) і статус водних масивів відповідав «відмінній» та «високій» якості.

Несприятливі умови кисневого режиму спостерігались в південно-західній частині переважно в придонному шарі у 2019-2021 рр. в районі водних масивів TW5 і ShW1 на узмор'ї Дунаю та дампу і відповідали «задовільному» та «посередньому» статусу.

В цілому за багаторічний період 2000-2021 роки в Одеському регіоні спостерігається загальна тенденція до зменшення вмісту фосфатного і загального фосфору, але в останні три роки 2019-2021 визначалось підвищення загального фосфору за рахунок підвищення його органічної форми. Відмічається в цьому районі також і тенденція до зменшення вмісту кремнію, так в 2019-2021 роки середня річна концентрація кремнію поступово зменшувалась від 344 до 294 і далі до 208 мкг/дм³.

Найвищі концентрації хлорофілу були очікувано високими в пригирлових районах моря, що знаходяться під впливом трьох великих річок: Дунаю, Дністра та Дніпра. При тому, що середньорічні концентрації поверхневого хлорофілу в цих районах (так само як і температури поверхні моря) коливаються в невеликому діапазоні (хлорофіл становить 4,21-4,63 мг/м³ в Дунайському, 2,93-3,61 мг/м³ в Дністровському та 9,76-11,30 мг/м³ в Дніпровсько-Бузькому; температура на поверхні 15,92-15,96° C в Дунайському, 14,93-15,17° C в Дністровському та 14-40-14,80° C в Дніпровсько-Бузькому районах), сезонні та середньомісячні коливання є більш значними. Одночасне порівняння відхилення щомісячних величин температури від попереднього року з відхиленням у концентрації хлорофілу свідчить про те, що температура є вагомим фактором, що визначає концентрацію хлорофілу. Було знайдено позитивну залежність концентрації хлорофілу від температури. Певні відмінності сезонного перебігу у розвитку фітопланктону і, відповідно, концентрацій хлорофілу можуть бути пов'язані з різною динамікою річкового стоку, та сезонною сукцесією фітопланктонного видового комплексу. Застосування методу багатомірного аналізу ССА (Canonical Correspondence Analysis) для визначення ролі біогенних елементів дозволило встановити, що в теплий період вміст нітратів та нітритів є найважливішим

фактором, що визначає розвиток мікроводоростей. У холодний період цим факторами є органічний азот та кремній.

За даними аналізу розподілу в морському середовищі токсичних речовин, в Одеському регіоні та в Одеській затоці в останні роки визначається підвищення вмісту нафтових вуглеводнів, так в 2020 р. концентрація нафтових вуглеводнів на акваторії Одеського порту в 2020 р. була на рівні $0,03 \text{ мг/дм}^3$ і не перевищувала ГДК $0,05 \text{ мг/дм}^3$, а в 2021 році збільшилась в два рази і перевищувала ГДК в 1,2 рази. В Одеській затоці в районі водного масиву СW6 концентрація нафтових вуглеводнів в 2021 р. знаходилась в межах $0,08\text{--}0,12 \text{ мг/дм}^3$ і перевищувала ГДК в 1,6–2,4 рази. Концентрація нафтових вуглеводнів водного масиву СW7 біля порту Південний досягала максимуму $0,135 \text{ мг/дм}^3$ і перевищувала ГДК в 2,7 рази.

У період 2019–2021 року було здійснено біотестування якості довкілля прибережних і шельфових водних масивів ПЗЧМ за фізіолого-морфологічними показниками дорослих чорноморських мідій (стабільністю мембран лізосом клітин гемолімфи до впливу модельного токсиканту – нейтрального червоного, інтенсивністю процесів фільтрації та дихання цих мітілід), а також за показниками розвитку личинок цих молюсків на ранніх стадіях ембріогенезу.

За часом утримання нейтрального червоного мембранами лізосом гемолімфи мідій стан «здоров'я» дорослих двостулкових та водного довкілля акваторій масивів СW5, СW6 та СW7 весь період спостережень відповідав екологічному класу «відмінний». Лише восени 2020 року водний масив СW6 відповідав класу «хороший» за відзначеної стабільності мембран лізосом клітин гемолімфи мідій 129 хвилин.

Порівняно з усіма результатами досліджень якості вод, лізосомальна стабільність клітин гемолімфи тест-об'єктів була стабільно кращою в умовно-чистій прибережній акваторії водного масиву СW5 біля мису Малий Фонтан.

Інтенсивність дихання мідій в літні періоди 2019–2021 років була підвищеною відносно осіннього періоду. У 2021 р. в районі мису Малий Фонтан влітку якість вод зростала відносно попередніх двох років, що викликало підвищення інтенсивності дихання у дорослих мідій. У водних масивах СW6 та СW7 цей показник біотестування був відносно зменшеним, що вказує на відносно понижену якість вод в цих районах, які знаходяться під впливом Дніпро-Бузьких вод.

Виконане біотестування у 2020 р. якості водних масивів з використанням личинок мідій ранніх стадій розвитку, як більш чутливих, відносно дорослих молюсків, до впливу водного середовища показало, що екологічні характеристики досліджених водних масивів значно покращилися порівняно з торішніми. Район рекреаційної зони водного масиву СW5 відповідає статусу «доброї» якості, а в зоні впливу дренажних вод «задовільної» якості.

Проведене біотестування екологічного стану водного середовища ботанічного заказника «Філофорне поле Зернова» (водний масив ShW4) виявило, що екологічні властивості поверхневих вод цього заповідного об'єкту значно ліпші, ніж придонних і відповідають екологічному статусу «задовільний».

Біоіндикація якості морського довкілля у 2019–2021 роках виявила, що у мікрофітобентосі водних масивів ПЗЧМ серед 8 відділів водоростей переважали діатомеї, широко представлені були ціанопрокаріоти, а також часто зустрічались дінофітові водорості. Вміст їх у 2020 році зріс майже в 2 рази порівняно з минулим роком. Влітку 2021 року, порівняно з попереднім роком, суттєво зросли кількісні та систематичні показники розвитку донних мікрофітів.

За результатами біотестування та біоіндикації у 2020 році та в літній сезон 2021 року визначено на більшості прибережних водних масивів покращення їх якості до статусу «добрий», а решти до статусу «задовільний».

Оцінка процесів сучасної реседиментації на шельфі Чорного моря показала, що підвищена потужність до 10 см замулення морського дна відмічалось в районах впливу річок

ПЗЧМ, а також в районі впливу скидів зі станції біологічного очищення «Південна» де вторинне замулення досягало 15 см. На Дунайському узмор'ї в районі підхідного каналу Дунай - Чорне море відмічалась інтенсивна реседиментація з потужністю замулення від 1,5 до 5,0 см.

Результати комплексної оцінки якості водних масивів північно-західної частини Чорного моря, виконаної на підставі методики BEAST (HELCOM), показали, що «поганий» статус цих масивів відмічається в прилеглих районах до гирла річок Дунай, Дністер, Дніпро, Південний Буг та їх лиманів. В більшості на північно-західному шельфі Чорного моря водні масиви відповідають «посередньому» і «задовільному» статусу якості. Прибережні водні масиви CW2 та CW3 між річками Дунай-Дністер в більшості відповідають «доброму» статусу якості.

За комплексним показником індексу трофності TRIХ в Одеському регіоні з початку 2000 року спостерігається тенденція до зниження трофності вод з «дуже високого» до «середнього» рівня і стабілізації з 2012 р. на границі межі «середнього» і «високого» рівня трофності вод.

Таким чином, не зважаючи на деякі поліпшення екологічного стану вод в північно-західній частині Чорного моря стабільного покращення якості екосистеми довкілля Чорного моря і його статусу ДЕС поки не досягнене. Так в усі роки досліджень 2019-2021 спостерігались цвітіння води за рахунок масового розвитку фітопланктону: - червень 2019, *Nodularia spumigena* (Cyanobacteria) чисельність 8,94 М клітин/л, біомаса 4,71 г/м³; - червень 2020, *Nodularia spumigena* (Cyanobacteria) чисельність 217,28 Т клітин/л, біомаса 7,69 кг/м³, вересень, жовтень 2020, *Lingulodinium polyedra* (Dinophyta), чисельність 9,192 М клітин/л, біомаса 294,89 г/м³; - червень 2021, *Eutreptia lanowii* (Euglenoidea), чисельність 0,31 М клітин/л, біомаса 3,05 г/м³, *Cocconeis scutellum* (Bacillariophyceae), чисельність 0,35 М клітин/л, біомаса 1,95 г/м³.

Потрібно подальше зменшення навантаження на морське середовище токсичними і біогенними речовинами, як в складі річкового стоку так і прибережних антропогенних джерел, а також з річкових та морських суден.

НДР 2 «Базова оцінка та визначення Доброго екологічного стану біоценозів і біорізноманіття Чорного моря в межах виключної морської економічної зони України» (науковий керівник – Ковалишина С.П., к.б.н.)

Метою роботи є оцінка та діагноз стану біоценозів та біорізноманіття в межах виключної морської економічної зони України на основі критеріїв Постанови КМУ від 19.09.2018 р. № 758, та стандартів якості навколишнього середовища в області водної політики (2008/105/ЄС) та Рамкової Директиви про морську стратегію (2008/56/ЄС).

Основними завданнями НДР були:

- Оцінка стану біоценозів водної товщі Чорного моря.
- Оцінка стану бентосних біоценозів Чорного моря.
- Оцінка за критеріями гідробіологічної складової.
- Комплексна оцінка стану біоценозів та біорізноманіття Чорного моря.

Вихідними даними для аналізу стану біоценозів пелагіалі та бенталі та зміни біорізноманіття гідробіонтів Чорного моря були гідробіологічні проби, відібрані в межах виключно економічної зони: фітопланктон - 430 проби, хлорофіл-а – 390 проб, зоопланктон – 408 проби, макрзообентос – 110 проб, мейобентос – 47 проб, макрофітобентос – 110 проби, мікрофітобентосу – 110 проби, біотестування на макроводоростях: проби води – 80, проби донних відкладень – 80.

Стан біоценозів пелагіалі та зміни біорізноманіття проведено на основі оцінки фітопланктонного та зоопланктонного угруповань та хлорофілу-а.

У 2019-2021 роках у складі фітопланктону прибережних водних масивів ПЗЧМ було знайдено 186 таксонів видового та надвидового рангу, що належали до 16 класів (Bacillariophyceae 96, Dinophyceae 44, Cyanophyceae 12, Chlorophyceae 10, Chlorodendrophyceae 1, Trebouxiophyceae 2, Ulvophyceae 1, Prasinophyceae 1, Chrysophyceae 2, Cryptophyceae 3, Dictyochophyceae 3, Ebriophyceae 1, Euglenoidea 4, Prymnesiophyceae 1, Xanthophyceae 1, Imbricatea 1). Індекс видового різноманіття Шеннону у пробах мікроводоростей за період дослідження змінювався у широкому діапазоні від 0,4 до 2,88. В середньому найнижчі показники спостерігались у 2021 році. Кількісні показники фітопланктону також зазнавали значних міжсезонних та міжрічних коливань.

У 2021 році в прибережних морських масивах спостерігали так званий «зелений приплив». Основним видом збудником якого була ціанобактерія *Aphanizomenon flosaquae* Ralfs ex Bornet & Flahault (біомаса склала $753,04 \text{ мг} \cdot \text{м}^{-3}$). Це прісноводний вид, що формує макроскопічні пучкоподібні колонії. Занесений в перелік токсичних видів ЮНЕСКО, продукує нейротоксини (анатоксин та паралітичний токсин моллюсків PSP). В Одеському регіоні цей вид масово розвивався у 2010 та 2015 роках. Оцінка якості води базується на кількісних та якісних показниках фітопланктону, тому зазнає значних сезонних та просторових коливань. У 2019 році 60 % досліджуваних акваторій відповідала поганій якості не ДЕС, у 2020 році, особливо в осінній період, коли відбувалося «цвітіння» води, так званий червоний прилив, 90% прибережних водних масивів відповідало категорії не ДЕС, у 2021 році 50 % відповідало не ДЕС.

Протягом 2019 -2021 років середньомісячні значення хлорофілу-а змінювався від $0,83 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$ до $6,56 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$ (при загальній мінливості від $0,69 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$ до $14,3 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$). Аналіз середньомісячних значень вмісту хлорофілу-а в прибережних акваторіях виявив два основних максимуми цього показника на фоні загального тренду до його зниження. Максимуми хлорофілу-а спостерігались в період «цвітіння» води, викликаних масовим розвитком мікроводоростей.

Протягом 2019-2021 рр. у всіх досліджуваних акваторіях було ідентифіковано 78 таксонів рангу виду та вище морського, солонуватоводного та прісноводного комплексів зоопланктону. Основу розмаїття складали копепода (24 таксони), різноманітним був меропланктон – 15 таксонів, кладоцери були представлені 11 таксонами, коловертки – 10 таксонами, найпростіші – 3 таксонами, желетілі – 6 таксонами. Інші організми були представлені 9 таксонами. Найбіднішим за видовим складом був 2021 рік – 43 таксони. Чисельним зоопланктон був тільки в теплу частину року, коли температура води була вище за $+8^{\circ}\text{C}$. Протягом року спостерігалось два максимуми розвитку мезозоопланктону, – весняний та осінній. Найбагатшим за кількісними показниками був 2020 рік, найбіднішим – 2021.

За критеріями якості води по кількісним показникам зоопланктону екологічний стан морських масивів можна оцінити як «Поганий» за чисельністю та біомасою, найгірші показники були зафіксовані 2021 року, найкращі – 2020 році.

Загалом екологічний стан морських масивів можна охарактеризувати як «Добрий». В цілому, за 3 розглянуті роки зоопланктон морських масивів продемонстрував досить типову для регіону картину. Зберігаються низькі показники біомаси, що можливо є наслідком пригніченого стану угруповання, однак зареєстровано низькі показники біомаси *N. scintillans* та високі показники частки у біомасі копепод, що свідчить про низький рівень евтрофування.

Стан біоценозів бенталі та зміни біорізноманіття проведено на основі оцінки макробоентосного, мейобентосного, макрофітобентосного, мікрофітобентосного угруповань.

За період дослідження було відзначено 34 таксонів макробоентосу рангу виду і вище в прибережних морських масивах. Найбільшу різноманітність мають моллюски, ракоподібні і багатоцетинкові черв'яки. Індекс бетарізноманіття Уїттакера мав низьке значення 3,07. Максимальної зустрічальністю володіли такі види *Alitta succinea*, *Capitella*

capitata, *Lentidium mediterraneum*, *Mytilus galloprovincialis*, *Spio filicornis*). Число видів на станцію варіювало від 2 до 9. Чисельність не перевищувала 2,7 тис. екз•м⁻², біомаса варіювала в широких межах від 2 до 500 г•м⁻². В досліджуваних прибережних водних масивах виявлено 6 угруповань макрзообентосу. Угруповання *Mytilus galloprovincialis* - *Alitta succinea* включало 27 таксонів макрзообентосу рангом виду і вище, з них найбільшою різноманітністю відрізнялися Polychaeta - 8, Crustacea - 8, інші групи були представлені менш різноманітно, так на частку Mollusca доводилося - 5 видів, інші таксони представлені 1-2 видами. Чисельність становила від 0,5 до 4,5 екз•м⁻² ($2,3 \pm 0,5$ екз•м⁻²), а біомаса від 5 до 1800 г•м⁻² (218 ± 185 г•м⁻²), індекс Шеннону 1,6-2,3. В угрупованні *Lentidium mediterraneum* виявлено всього 6 видів - *Lentidium mediterraneum* (O. G. Costa, 1830), *Mytilus galloprovincialis*, *Aonides paucibranchiata* Southern, 1914, *Alitta succinea* (Leuckart, 1847), *Tubificoides sp.*, *Spio filicornis* (Mueller, 1776). Чисельність становила 2700 тис. екз•м⁻², а біомаса 21 г•м⁻², індекс Шеннону 1,2. Угруповання *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) включало 10 видів - *Alitta succinea*, *Aonides paucibranchiata*, *Capitella capitata*, *Chamelea gallina*, *Lentidium mediterraneum*, *Mytilus galloprovincialis*, *Nephtys hombergii*, *Rissoa splendida*, *Scolecopsis squamata*, *Spio filicornis*. Чисельність складала від 2,5 тис. екз•м⁻², а біомаса до 40 г•м⁻², індекс Шеннону 2,32. Спільнота *Cerastoderma glaucum* - *Alitta succinea* характеризувалась малим біорізноманіттям – 6 видів: *Abra nitida*, *Capitella capitata*, *Alitta succinea*, *Cerastoderma glaucum*, *Spio filicornis*, *Tubificoides sp.* Чисельність становила до 0,7 тис. екз•м⁻², а біомаса від 4 г•м⁻², індекс Шеннону 2,37. В угрупованні *Abra nitida* виявлено 7 видів (*Abra nitida*, *Alitta succinea*, *Capitella capitata*, *Paramysis kroyeri*, *Polydora limicola*, *Spio filicornis*, *Tubificoides sp.*). Чисельність становила до 0,7 тис. екз•м⁻², а біомаса від 2,7 г•м⁻², індекс Шеннону – 2,53. В угрупованні *Spio filicornis* виявлено 10 видів (*Abra nitida*, *Alitta succinea*, *Capitella capitata*, *Chaetogammarus olivii*, *Dexamine spinosa*, *Idotea balthica*, *Nemertea*, *Polydora limicola*, *Spio filicornis*, *Tubificoides sp.*) . Чисельність становила від 3,9 тис. екз•м⁻², а біомаса від 27,08 г•м⁻², індекс Шеннону – 2,36.

Для розрахунку AMBI і m-AMBI використано безкоштовне програмне забезпечення, доступне на www.azti.es, Багатофакторний аналіз (кластерний аналіз, неметрія MDS, PCA, CCA) та ANOVA були виконані в PAST 3.14 і Statistica 10.

На основі проведеного аналізу добрим екологічним станом характеризувались лише 33 % досліджуваної площі бенталі прибережних морських масивів, а 67 % характеризувались як не добрий екологічний стан.

У складі мейобентосу ПЗЧМ виявлено 14 таксономічних груп. Обстежені типи ґрунтів – черепашник з домішками мулу та піску, піщаний з мулом, мул. За чисельністю домінували фораменіфери (Foraminifera) та нематоди (Nematoda) на частку яких сумарно доводилося 69 % багатоклітинного мейобентосу. Внесок 14 % в сумарну чисельність мейобентосу давали остракоди (Ostracoda), гарпактикоїди (Copepoda: Harpacticoida) лише 3 %, інші групи (Kinorhyncha, Halacarida, Turbellaria, Polychaeta, Oligochaeta L., Bivalvia L., Gastropoda L., Amphipoda L., Balanus L.) давали дуже незначний внесок у сумарну чисельність. Максимуми чисельності мейобентосу були зареєстровані на мулистих ґрунтах. Загальна чисельність мейобентосу на мулистому ґрунті майже в два рази вище, ніж на черепашковому і замуленому черепашнику і в три рази вище, ніж на піщаному ґрунті. Домінував форамініферо - нематодний комплекс організмів. Субдомінантою за чисельністю групою були ракоподібні (Harpacticoida та Ostracoda), представлені максимумом на глибинах від 19 м до 28 м (28 %). За показниками мейобентосу на основі оцінки встановили: 56 % станцій відповідають «не добрий екологічний статус» (not-GES) згідно з критеріями WFD (European Water Framework Directive), а 44 % «добрий екологічний статус» (GES). Таким чином, води у ПЗЧМ мали переважно не добрий екологічний стан за показниками мейобентосу.

Макрофітобентос північно-західної частини Чорного моря відрізняється бідною флорою. В умовах підвищеного рівня евтрофікації і деякого розпріснення прибережних

акваторій у всіх досліджуваних районах переважали зелені водорості, від 5 до 9 видів на різних станціях. На другому місті червоні водорості - від 4 до 8 видів. Необхідно відзначити наявність дрібних видів-епіфітів на деяких акваторіях, що свідчить про евтрофування цих районів. Так, в районі порту Південний на дрібній *Cladophora albida* епіфітували діатомові водорості з дуже високим коефіцієнтом питомої поверхні: роду *Diatoma* (S/W $957,10 \pm 27,51 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$, роду *Navicula* (S/W від $644,77 \pm 36,63 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ до $732,72 \pm 17,57 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$). На інших акваторіях було незначне заселення макрофітів дрібними видами-епіфітами роду *Acrochaetium* (S/W від $398,4 \pm 14,5 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$ до $424,1 \pm 12,1 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$) і ендоефітом *Ulvella leptochaete* (S/W $427,2 \pm 21,5 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$). Наявність значної кількості дрібних видів-епіфітів, крім того, значно збільшує середню екологічну активність видів, яка знаходиться в протилежній залежності від якості морського середовища (чим більше тим поганіше). Дійсні біомаси при існуючому проективному покритті 80 % коливалися незначно та зменшувалися на осінь: від $0,700 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ до $1,000 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ навесні й від $0,500 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ до $0,900 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$ восени.

За екологічними оціночними індексами $(S/W)_{3Dp}$, $(S/W)_x$ більший відсоток акваторій можна віднести до «задовільного» екологічного стану. За показником SI_{ph} , який безпосередньо залежить від біомаси віднесено до «доброго» стану. Ключовим моментом для оцінки класу екологічного стану морського середовища є наявність у флористичному складі спільнот макрофітобентосу чутливих ($S/W_p = 5-25 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$, k-види) і толерантних ($S/W_p \geq 25 \text{ м}^2 \text{ кг}^{-1}$, r-види) видів. Великі, багаторічні види з низьким значенням питомої поверхні є показниками досягнення доброго стану морського середовища. І навпаки, велика кількість або значна біомаса дрібно розгалужених видів з високою питомою поверхнею вказує на високу продуктивність вод, високий рівень евтрофікації та низькі категорії класів екологічного статусу. На прибережних ділянках відсоток чутливих видів макроводоростей таких як, *Punctaria latifolia*, *Lomentaria clavellosa*, *Chaetomorpha linum* та морських трав - *Zostera marina*, *Z.noltei*, був низьким й складав близько 11 %.

В угрупованнях мікрофітобентосу твердих та пухких субстратів прибережних морських масивів було знайдено 158 видів водоростей – представників 8 відділів, серед яких діатомеї переважали і нараховували 106 видів. Домінували полі- та мезогалобні і β -мезосапробні види родів *Nitzschia*, *Navicula*, *Licmophora*, *Amphora* і *Halammphora*. Чисельність мікрофітів формували, в першу чергу, дрібноклітинні синьо-зелені водорості, біомасу – крупноклітинні діатомові, серед яких переважали *Achnanthes brevipes*, *Licmophora gracilis*, *Navicula pennata*. Найвищі систематичні та кількісні показники розвитку мікрофітобентосу були притаманні найбільш евтрофікованим акваторіям, розташованим поблизу санаторію ім. Чкалова та Коблево. Поодинокі траплялися потенційно токсичні ціанопркаріоти *Aphanizomenon flosaquae*, *Dolichospermum flosaquae* та динофітові водорості *Prorocentrum cordatum*, *Prorocentrum micans*, *Scrippsiella acuminata*. В цілому, стан спільноти мікрофітобентосу влітку покращився, а восени – дещо погіршився у порівнянні із 2020 роком.

За результатами моделювання процесів впливу екстрагованих забруднювачів води та донних відкладень морського середовища у лабораторних умовах на популяцію мікроводоростей було встановлено, що найгіршими екологічними властивостями для життєдіяльності гідробіонтів характеризувалися поверхневі шари води масивів CW5 пляжу Дача Ковалевського; CW 7 – пляжу Лузанівка та порту Южний.

В структурі біологічних угруповань пелагіалі та бенталі Чорного моря відбуваються структурні зміни, угруповання гідробіонтів в прибережних морських масивах знаходяться в не стабільному стані. Стан біоти залишається нестабільним та не спостерігається довготривалих стійких позитивних змін.

НДР 3 «Підготовка розділу Національної доповіді України: оцінка стану екосистем Чорного та Азовського морів у 2020 році» (науковий керівник – Орлова І.Г., к.х.н., с.н.с.)

Метою роботи є збір і аналіз матеріалів щодо комплексної оцінки екологічного стану морського середовища Чорного і Азовського морів у 2020 році.

Основними завданнями НДР були:

- оцінка стану евтрофованості вод та її наслідків;
- оцінка стану забруднення морського середовища токсичними речовинами;
- оцінка стану гідробіоценозів;
- розробка заходів щодо покращення стану морів України.

Для підготовки матеріалів до розділу Національної доповіді про стан природного середовища України «Стан водних ресурсів» проведено збір і науковий аналіз даних моніторингових досліджень, виконаних УкрНЦЕМ, та літературних джерел. Узагальнені матеріали спрямовані на комплексну оцінку екологічного стану Чорного і Азовського морів у 2019 році та тенденції його змін в окремих районах Чорного моря.

За визначеннями ВМО (<https://news.un.org/ru/story/2021/01/1394262>) 2020 рік був одним із самих найтепліших в історії спостережень за даними середньої глобальної температури приземного повітря, що складала приблизно 14,9 °C і була на 1,2 ($\pm 0,1$) °C вище до індустріального (1850-1900 рр.) рівня.

Солоність морської води за даними ГМС «Одеса-порт» знизилася за останні майже 50 років приблизно на 1 ‰, що може бути пов'язано з встановленим фактом збільшення в цей період кількості атмосферних опадів.

Згідно Європейської директиви MSFD ступень евтрофікації відповідає п'ятому дескриптору і добрий екологічний стан (ДЕС) характеризується зведенням його до мінімуму, яка обумовлена антропогенним навантаженням біогенних речовин, цвітінням водоростей та нестачею кисню на глибинах під пікнокліном.

При оцінці стану евтрофікації показник вмісту розчиненого у воді кисню є одним із непрямих ефектів збагачення вод поживними речовинами (БР). Вміст кисню і його зміни є індикатором відношення інтенсивності первинної продукції органічної речовини і інтенсивності її біохімічного окислення.

Вміст кисню у 2020 р. прибережних масивів вод CW4 – CW7 від с. Затока до с. Коблево, в червні і жовтні в поверхневому шарі вод знаходився в межах 6,78-9,07 мг/дм³ при відносній їх насиченості 82,4-112, 8 %. Мінімум концентрації розчиненого у воді кисню спостерігався в жовтні в районі впливу вод з СБО «Південна». В середньому концентрація розчиненого кисню в червні складала 8,40 мг/дм³ (104,4 % насиченості) і в жовтні 7,91 мг/дм³ (95,8% насиченості). В цілому за показниками вмісту кисню в поверхневому шарі водні масиви CW4 – CW7 в червні і жовтні відповідали рівню ДЕС.

В придонному шарі водного масиву TW5 за показниками абсолютного і відносного вмісту кисню статут вод не відповідав ДЕС ($\geq 7,46$ мг/дм³ і $\geq 84,3$ % насичення).

Постійно високі концентрації біогенних речовин (БР) спостерігались в прибережних водах північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ).

Вміст фосфору фосфатного в прибережних водах північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ) вздовж узбережжя від Дністровського лиману с. Затока до Тилигульського лиману с. Коблево в червні і жовтні 2020 р. змінювався в діапазоні від аналітичного нуля (<5 мкг/дм³) до 44,4 мкг/дм³, при середньому значенні в червні, в рекреаційній зоні м. Одеса, <5 мкг/дм³, а в жовтні в усьому районі досліджень від Затоки до Коблево 24,2 мкг/дм³.

Концентрації фосфору загального в прибережних водах в червні і жовтні знаходились в діапазоні 14,1 - 83,6 мкг/дм³ і в червні складала в рекреаційній зоні м. Одеса в середньому 16,3 мкг/дм³, а в жовтні в усьому районі досліджень в середньому - 53,5 мкг/дм³. В червні води масиву CW5 відповідали ДЕС, за індивідуальними показниками середнього вмісту

фосфору загального і фосфатного. В жовтні ДЕС, за вмістом фосфору фосфатного, характеризувались тільки води Одеської затоки масиву CW6.

В останні шість років середній річний вміст фосфору фосфатного в цьому районі в прибережних водах знаходився в діапазоні 9,3 - 14,9 мкг/дм³, при середньому значенні 12,1 мкг/дм³. Вміст фосфору загального в ці шість років був на рівні 22,9 - 61,4 мкг/дм³ і в середньому складав 32,9 мкг/дм³. За даними середньої річної концентрації фосфору фосфатного в цьому районі води масиву CW5 в 2020 р. відповідали стану ДЕС при його значенні $\leq 16,4$ мкг/дм³. Показник середнього річного вмісту фосфору загального в 2020 р. незначно (в 1,02 рази) перевищував рівень ДЕС.

Вміст азоту нітритного в прибережних водах в період досліджень знаходився в межах від 0,8 мкг/дм³ до 11,9 мкг/дм³. Підвищені концентрації азоту нітритного спостерігались в жовтні в районі порту «Південний» (11,9 мкг/дм³), та в районі впливу вод, що поступають в море зі станції біологічного очищення (СБО) «Південна» (11,4 мкг/дм³). В середньому, по регіону досліджень, в прибережних водах ПЗЧМ концентрація азоту нітритного в жовтні складала 5,1 мкг/дм³.

Вміст азоту нітратного в цих прибережних водах змінювався в широкому діапазоні від аналітичного нуля ($< 5,0$ мкг/дм³) до 145,8 мкг/дм³. Максимальні концентрації нітратного азоту спостерігались як в червні (82,9 мкг/дм³), так і в жовтні (145,8 мкг/дм³) в зоні впливу стоку дренажних вод.

В цілому сума мінеральних сполук азоту в прибережних водах досліджуваного району ПЗЧМ змінювалась в діапазоні від 3 мкг/дм³ до 148 мкг/дм³, при середніх значеннях в червні 25 мкг/дм³ і в жовтні - 50 мкг/дм³. За середніми показниками вмісту суми мінеральних форм азоту в червні і в жовтні прибережні водні масиви в цілому відповідали якості ДЕС.

За показником середнього вмісту загального азоту якість прибережних вод Одеського регіону в червні відповідала рівню ДЕС. В жовтні, за рахунок підвищеного вмісту органічної форми азоту, концентрація загального азоту значно перевищувала рівень ДЕС ≤ 400 мкг/дм³.

В цілому за даними багаторічних спостережень 2000 - 2020 років в прибережній зоні Одеського узмор'я спостерігається тенденція до зниження вмісту мінеральних сполук азоту і тенденція до підвищення вмісту загального азоту за рахунок збільшення вмісту його органічної форми.

Прибережні води Дунайського узмор'я та водного транзитного масиву TW5, знаходиться під постійним пресом найбільшого на ПЗЧМ джерела біогенного навантаження стоку р. Дунай, що обумовлює формування високих концентрацій БР і високого рівня трофності вод. В цілому статут водного масиву TW5 в його поверхневому шарі, як за сумою мінеральних форм так і за вмістом азоту загального в серпні 2020 р. не відповідав ДЕС (≤ 851 мкг/дм³).

Хлорофілу-а відноситься до первинних критеріїв, характеризує продуктивність вод, ступень їх трофності.

В поверхневих водах Чорного і Азовського морів підвищений вміст хлорофілу-а в усі сезони відмічався на акваторії Азовського моря, а максимальні концентрації спостерігались в Таганрозькій затоці, де значення перевищували 40 мкг/дм³.

За багаторічними даними у водах АЧБ відмічено тенденція до зниження хлорофілу-а на рівні статистичної значимості 95%.

За середньорічними значеннями концентрації хлорофілу-а відмічена тенденція до зниження його вмісту. Однак, в акваторіях порту Южний, Коблево в осінній період стан морського середовища оцінено як поганий, коли спостерігалось «цвітіння» води (червоний прилив), викликаний масовим розвитком мікроводорості *Lingulodinium polyedra*.

Ураховуючи наявність односпрямованої тенденції в усіх районах ПЗЧМ та в Азовському морі, можливо констатувати зменшення статусу трофічного рівня морських вод України. Однак за даними вмісту хлорофілу-а в 2020 р. водні масиви цих районів не відповідали ДЕС.

Оцінка евтрофікації, якості вод і відповідно стану морського середовища виконувалась також на підставі розрахунків індексу трофності $TRIX$ та на основі методики BEAST ідентично HEAT 3.0.

В період 2000-2020 рр. за значеннями показника $TRIX$ тенденція до зниження трофності вод складала - 0,046 у рік. Останні сім років значення показника $TRIX$ одеському регіоні не перевищували 5,0 од. і стан вод в цьому районі відповідав «середньому» рівню трофності. Трофність вод Дунайського узмор'я в серпні 2020 р. за відповідала «дуже високому» рівню трофності (6.7 од.).

В період 2008-2020 рр. за показником EQR методики BEAST тенденція до покращення статусу вод складала - 0,09 од. у рік (рис. 1.19). Однак, за даними середніх річних значень, прийнятих до оцінки індикаторів, екологічний статус морського середовища водного масиву CW5 не відповідає ДЕС.

У морському середовищі АЧБ у 2020 р., як і у минулі роки, виявлені токсичні ЗР, контроль за вмістом яких передбачено Бухарестською Конвенцією та Рамковою Директивою про морську стратегію 2008/56/ЄС.

Стан морської води в 2020 році оцінювався за такими забруднюючими речовинами як: токсичні метали (ТМ), хлорорганічні пестициди (ХОП), поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліароматичні вуглеводні (ПАВ). Для оцінки використовувався коефіцієнт забруднення (Кз). Кз відображає концентрацію всіх забруднюючих речовин одного типу в окремий проміжок часу в заданому районі. Цей коефіцієнт розраховується як сума відношень концентрації кожної забруднюючої сполуки до її гранично допустимої концентрації відповідно директиві ЄС 2013/39/EU (MAC-EQS), або гранично допустимої концентрації відповідно українського законодавства (ГДК), або екологічного нормативу (ЕН) віднесеної до кількості вимірювань проведених в заданий проміжок часу.

Оцінка екологічного стану проводилась згідно директиві ЄС 2013/39/EU (MAC-EQS).

В 2020 році Кз ТМ по всіх районах відповідають дуже доброму екологічному стану, але в районі TW5 та Дунайському районі в поверхневому та придонному шарах води зафіксовані підвищені концентрації ртуті Кз Hg відповідає задовільному екологічному стану.

За вмістом органічних забрудників сільськогосподарського походження (ОЗСП) Кз ОЗСП по всіх районах відповідає дуже поганому екологічному стану. Основним забрудником серед групи ОЗСП є гептахлор, Кз гептахлору в поверхневому і придонному шарі води по всіх районах відповідає дуже поганому екологічному стану.

Також в багатьох районах були зафіксовані підвищені концентрації наведених далі забруднюючих речовин:

- ДДТ та його метаболітів, Кз ДДТ в поверхневому шарі води в районах CW1, CW5, TW5, Дунайському р-н та придонному шарі води в Дунайському р-н, відповідає дуже поганому, поганому та задовільному екологічному стану.

- ліндану та його ізомерів, Кз Σ НСН в поверхневому та придонному шарі води в Дунайському р-н, відповідає задовільному екологічному стану.

- алдріну, ділдріну та ендріну, Кз Σ ціклодієнових в поверхневому шарі води в районах CW4, CW5, CW6, TW5, Дунайському районі та в придонному шарі води в TW5 і Дунайському районі відповідає поганому та задовільному екологічному стану.

Кз інших ОЗСП має значення доброго екологічного стану.

Екологічний стан за показниками органічних забрудників промислового походження (ОППЗ) по всіх районах відповідали дуже поганому екологічному стану. Найбільше на екологічний стан вплинули концентрації індивідуальних ПХБ 101, 118, 138 і їх Кз відповідає дуже поганому екологічному стану.

Показники Σ ПАВ в районах CW4, CW5, CW6, CW7 знаходяться на високому рівні. $B(a)P_{eq}$ та сума канцерогенних ПАВ в районі CW4 значно перевищує показники по іншим районам.

Стан морських біоценозів визначається показниками загального біорізноманіття, таксономічного і видового багатства планктонних та бентосних організмів, а також кількісними характеристиками видів-індикаторів та результатами біотестування морського середовища.

При дослідженні ПЗЧМ у 2020 році на реперних станціях Одеського регіону було знайдено 170 таксонів мікроводоростей (134 у відкритій акваторії пляжу Аркадія та 124 у напівзакритій акваторії мису Малий Фонтан), які належали до 17 класів.

Індекс видового різноманіття Шеннону змінювався від 0,27 до 2,4 біт*екз, із середнім значенням 1,37 біт*екз. Найвищі значення спостерігались у червні у напівзакритій акваторії Мису Малий Фонтан, найнижчі – у серпні у акваторії пляжу Аркадія.

Чисельність мікроводоростей змінювалась від 6 до 1018 тис. кл л⁻¹, біомаса від 0,56 до 2825 мг·м⁻³, при середній чисельності 117 тис. кл·л⁻¹ та біомасі 297 мг·м⁻³, що трохи нижче, ніж у попередні роки.

Стан фітопланктонного угруповання ПЗЧМ показує тенденцію до покращання, але продовжує залишатися нестабільним, особливо у зонах впливу річок, де на окремих станціях продовжують відмічатися випадки «цвітіння» води, викликаних спалахом розвитку мікроводоростей як прісноводного та прісноводно-солонуватоводного, так і морського генезисів.

За інтегральними показниками фітопланктону якість води на реперних станціях Одеського регіону у 2020 році в основному відповідала ДЕС, виключення становить лише березень та травень.

В складі зоопланктону ідентифіковано 63 таксонів ранга виду та вище морського, солонуватоводного та прісноводного комплексів. Основу біорізноманіття складали копеподи, однак більшою частиною за рахунок бенто-пелагічних видів рядів Harpacticoida та Canueloida (*Canuella perplexa*, *Clytemnestra* sp., *Dactylopusia* sp., *Ectinosoma* sp., *Harpacticus* sp., *Heterolaophonte* sp., *Metis ignea*, *Thalestris longimana*, *Harpacticoida* gen. sp.). Загалом, показники чисельності та біомаси зоопланктону були дещо вищими за такі минулих років.

Стан здоров'я навколишнього середовища за показниками макрозообентосу вимірювався за допомогою індексів, встановлених MSFD - AZTI Marine Biotic Index та m-AMBI. В досліджуваних прибережних водних масивах виявлено 6 угруповань макрозообентосу.

В зоопланктоні Азовського моря виявлені коловертки Rotifera (6 таксонів) та ракоподібні з ряду Hexanauplia (8 таксонів). Щільність зоопланктону складала 9812±7141 екз·м⁻³, відповідно середньорічна біомаса 1951±885 мг·м⁻³.

В макрозообентосі Азовського моря були визначені черевоногі м'якуни Gastropoda (20 таксонів), двостулкові м'якуни Bivalvia (19 таксонів), багатощетинкові черви Polychaeta (14 таксонів) а також ракоподібні з рядів Isopoda (4 таксони), Amphipoda (7 таксонів), Decapoda (2 таксони).

Критерій доброго екологічного стану не розроблені для Азовського моря, але якщо порівнювати показники розвитку угруповань макрозообентосу, мейобентосу та зоопланктону до таких у минулі роки, то відмічено тенденцію до зменшення біорізноманіття та суттєвий приріст кількісних показників окремих видів. Це, в свою чергу, може вказувати на підвищення рівню трофності акваторії.

Впродовж 2020 року було здійснено оцінку екологічного стану довкілля української частини Чорного моря за методами біотестування та біоіндикації (на тест-об'єктах – чорноморських мідіях різних стадій розвитку, й організмах-індикаторах – бентосних одноклітинних водоростях, відповідно).

Впродовж 2020 року в угрупованнях мікрофітобентосу твердих (бетон, граніт, черепашник, залізо, стулки мідій) та пухких (пісок) субстратів прибережних акваторій ПЗЧМ було знайдено 158 видів водоростей – представників 8 відділів. Переважали діатомеї, які

нараховували 106 видів, що становило 67,1 % у видовому складі. Часто зустрічалися ціанобактерії та динофітові водорості – 23 та 17 видів, або 14,6 % та 10,8 %, відповідно.

Протягом 2020 року були здійснені оцінка та діагноз екологічного стану довкілля водних масивів ПЗЧМ методами біотестування та біоіндикації по фізіолого-морфологічних, систематичних, кількісних, галобіонтних і сапробіонтних показниках розвитку тест-об'єктів (дорослих мідій та їхніх личинок) і організмів-індикаторів (водоростей мікрофітобентосу).

Морфогенез личинок мідій (на стадіях трохофор і продіссоконхів) був значно чутливішим показником з оцінки стану водного довкілля ПЗЧМ, ніж фізіолого-морфологічні характеристики цих дорослих мітілід (стабільність лізосомальних мембран клітин гемолімфи, фільтраційна активність та інтенсивність споживання розчиненого у воді кисню).

Влітку 2020 року екологічні характеристики досліджених вод значно покращилися порівняно з торішніми (у всіх протестованих водах утворилося нормально сформованих личинок у 6,0-6,6 рази більше). Кращими, в екологічному розумінні, серед протестованих влітку морських вод були довкілля пляжу «Аркадія» та акваторії біля мису Малий Фонтан (CW5), у водах яких утворилося по 52,7 % тест-об'єктів нормальної морфології. Тобто ці досліджені води мали добрий екологічний стан (ДЕС).

Проведене восени біотестування якості морського довкілля різних за антропогенним навантаженням водних масивів Дністровського та Дніпро-Бузького районів ПЗЧМ за личинковим тестом (на мідіях) виявило значне покращення екологічних властивостей досліджених вод у 2020 році і зростання їх якості в ряду: CW7 → CW6 → CW5 → CW4.

При біоіндикації стану довкілля водних масивів ПЗЧМ зареєстровано 158 видів бентосних мікроводоростей. Найчисельнішими серед бентосних мікрофітів були ціанопрокаріоти та діатомеї. За біомасою домінували крупноклітинні діатомові водорості. За систематичними та кількісними показниками розвитку мікрофітобентосу найбільш евтрофікованими були морські ділянки, розташовані поблизу санаторію ім. Чкалова (CW5) та с. Коблевого (CW7), а умовно чистою виявилася акваторія біля мису Малий Фонтан (CW5).

В УкрНЦЕМ проведена робота, щодо підготовки Клопотання про створення НПП «Чорноморський північно-західний шельф», яке надасть змогу забезпечити дієву охорону та державний контроль за дотриманням природоохоронного законодавства, моніторинг стану, збереження, відтворення та стале використання (якщо використання є можливим і доцільним) унікальних природних комплексів о. Зміїний, Малеого та Великого філофорних полів та прилеглої акваторії Чорного моря. Це забезпечить:

- наявність охорони та контролю за дотриманням природоохоронного режиму та застосування механізмів притягнення до відповідальності порушників режиму території ПЗФ;
- поліпшення стану збереження унікальних природних комплексів о. Зміїний, Малеого та Великого філофорних полів: унікальних шельфових екосистем Чорного моря;
- підвищення інвестиційної привабливості та сприяння розвитку екотуризму;
- сталий розвиток територій (акваторії), раціонального та свідомого природокористування, посиленню еколого-просвітницької роботи з громадськістю;
- впровадження екологічно обґрунтованих видів природокористування на територіях та акваторіях з регульованим режимом, аквакультури тощо;
- організацію моніторингу шельфових ділянок, упорядкування збору та аналіз даних наукових досліджень, зокрема ведення «Літопису природи» тощо.

З метою розбудови системи морського екологічного моніторингу відповідно до національних інформаційних потреб та з урахуванням міжнародних зобов'язань пропонується забезпечити:

- перегляд організаційно-структурної схеми інформаційного забезпечення з урахуванням європейської моделі звітності по екологічних питаннях та міжнародних зобов'язань України;

- створення державних реєстрів системи моніторингу;
- оптимізацію відомчих мереж спостережень або створення єдиної загальнодержавної мережі спостережень;
- розроблення та впровадження стандартів Європейського Союзу у сфері моніторингу;
- удосконалення системи державного морського екологічного моніторингу на усіх рівнях шляхом гармонізації її європейськими системами морського екологічного моніторингу.

НДР 4 «Розроблення Програми державного екологічного моніторингу морів України на 2019-2025 рр. відповідно до вимог Директив ЄС 2008/56/ЄС, 2008/105/ЄС» (науковий керівник – Коморін В.М., к.геогр.н., с.н.с.)

Програма державного екологічного моніторингу морів України розроблена з урахуванням орієнтирів розвитку України як морської держави і пов'язаного з цим процесу інтеграції до ЄС, що потребує поступового впровадження загальноєвропейських стандартів і зокрема директив у сфері водної політики.

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

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

Основні завдання визначаються розробкою Програми експедиційних досліджень, наукового, технічного, організаційного та фінансового забезпечення виконання експедиційних робіт. Протягом 2021 року в рамках виконання НДР виконано:

- розроблено програму пасивного акустичного моніторингу Північно-Західної частини Чорного моря
- проведено обслуговування приладів пасивного акустичного моніторингу китоподібних (FPOD), отримані дані завантажено та розпочато їх попередню обробку
- проведено збір даних щодо викидів китоподібних на українське узбережжя в 2021 році, поповнено базу даних за 2018-2020 рр, набори даних опубліковано на платформах OBIS-SeaMap та MEDACES
- зроблено порівняння ідентифікованих афалін з прибережних вод Болгарії з афалінами з прибережних вод України та Туреччини за наявними фото-каталогами.

Таким чином, у звітному році виконано впровадження завдань Програми експедиційних досліджень державного екологічного моніторингу морів України.

НДР 5 «Розробка методології та методичного забезпечення оцінки екологічних ризиків морської господарської діяльності» (науковий керівник – Павленко М.Ю., к.х.н.)

Об'єктом дослідження НДР є методологія та методичне забезпечення оцінки екологічних ризиків морського господарської діяльності.

Мета роботи - розвиток методологічних основ та методичних підходів до оцінки екологічних ризиків негативного впливу морського господарської діяльності на екосистемні послуги морських екосистем у прибережній зоні моря.

Методологічною основою забезпечення оцінки екологічних ризиків морського господарської діяльності є системний підхід заснований на теорії динамічних систем орієнтований на розкриття цілісності і виявлення різноманіття зв'язків у морських екосистемах. Результатом розробки методології та методичного забезпечення є комплекс алгоритмів трьох основних етапів оцінки екологічних ризиків морського господарської діяльності:

- оцінка стійкості морських екосистем в результаті антропогенного впливу;
- оцінка критичних (кризових) станів екосистем через втрату її стійкості;
- розрахунок вартості екологічного збитку морських екосистемних послуг в результаті втрати стійкості.

В останньому випадку екологічний ризик віднесений до еколого–економічного ризику, вираженого в одиницях фінансових витрат.

Для морських екосистем найбільш значущим є оцінки ризиків порушення стійкості екосистем, що розглядаються як ймовірність деградації екосистем в результаті забруднення акваторій моря викликаних морського господарської діяльністю.

Оцінка ймовірності втрати стійкості морської екосистеми проводилася на основі аналізу траєкторій параметричних фазових портретів, де в якості координат станів використовувалися координати проекції комплексу центрованих і нормованих даних моніторингу в просторі головних компонент ермітових матриць. При дослідженні стійкості морських екосистем під мірою їх стійкості розуміється рівень концентрації фазових траєкторій на параметричному портреті навколо специфічних областей або точок тяжіння (атракторів). Втрата ж стійкості пов'язана з присутністю біфуркацій станів екологічної системи, що відображається присутністю тренда у характері мінливості відстаней між сусідніми точками фазового портрета та наявністю багатомодальних або «важких хвостів» у функціях щільності ймовірностей фазових траєкторій.

Для виявлення специфічних областей в просторі станів розраховуються фазові координати і проводиться аналіз фазового портрета з метою виявлення біфуркацій стану системи. Для цього застосована наступна методологія:

- формується часовий ряд евклідових відстаней між сусідніми точками параметричного фазового портрета, в незалежності від його розмірності;
- проводиться візуальний аналіз тимчасового ряду і оцінка статистичної значущості лінійного тренда;
- здійснюється виявлення стрибкоподібних змін відстаней між координатами параметричного фазового портрета, а також можливість виникнення критичних або кризових станів в екосистемі.

Проведена апробація методології оцінки екосистемних ризиків та відповідних алгоритмів і комп'ютерних програм на результатах моніторингу стану морської води в акваторії одеського пляжу Аркадія. Розрахунки втрати стійкості екосистеми внаслідок антропогенного впливу свідчать про тонку межу між стійким станом досліджуваної акваторії та підвищеним ризиком його втрати внаслідок евтрофування морської води.

Розроблені пропозиції щодо конкретизації вимог технічного завдання на розроблення звіту з ОВД в частині оцінки екологічного ризику окремих видів морського господарської діяльності та упровадження заходів щодо запобігання та компенсації екологічних втрат і економічних збитків, пов'язаних з екологічними ризиками.. Акцентовано

увагу на необхідності оцінки екологічного ризику зниження якості екосистемних послуг пов'язаного з погіршенням якості морського середовища.

Також обґрунтована доцільність проведення досліджень за темою „Оцінка кліматичних ризиків функціонування морегосподарського комплексу України в умовах зміни клімату”, визначені основні завдання даного дослідження для включення їх до відповідного технічного завдання.

НДР 6 «Науково-методичне забезпечення створення та розвитку мереж охоронюваних морських акваторій та приморських територій» (науковий керівник – Коморін В.М., к.геогр.н., с.н.с.)

Необхідність та актуальність проведення НДР обумовлена рекомендаціями останньої редакції Транскордонного Діагностичного аналізу Чорного моря (TDA; GEF/UNDP BSERP, 2007 р.) щодо збільшення площ морських охоронюваних природних акваторій, оновленого Стратегічного плану відновлення та захисту Чорного моря (BSSAP), вимогами стратегії створення Європейської мережі морських охоронюваних територій (ECMEN, Софія, 1995), відповідно до Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію (2008/56/ЄС Азово-Чорноморському басейні).

Не зважаючи на розроблені Міжнародним союзом охорони природи (МСОП) рекомендації до категорій охоронюваних природних територій (ОПТ), зокрема морськими охоронюваними районами (МОР), їх типи і статус істотно відрізняються в різних країнах внаслідок відмінностей у законодавстві, що ускладнює порівняння рівня охорони між країнами Чорноморського регіону. Хоча країни доклали значних зусиль для організації звітності відповідно до міжнародних зобов'язань, практика моніторингу біорізноманіття та оселищ, менеджмент МОР та підходи до охорони їх природних комплексів вимагають подальшого поліпшення.

Метою НДР є підготовка науково-методичного забезпечення створення та функціонування мереж морських та прибережних природоохоронних об'єктів, територій та їх розвитку.

Основне завдання НДР - формування рекомендацій щодо вдосконаленні інституційного та інформаційного забезпечення функціонування морських охоронюваних районів Азово-Чорноморського регіону.

Об'єктами дослідження є інституційне та інформаційне забезпечення створення, функціонування та розвитку мережі морських охоронюваних районів Азово-Чорноморського регіону.

Предметом дослідження є показники стану та тенденцій інституційного розвитку та інформаційного забезпечення функціонування мережі морських та прибережних охоронюваних районів. Інструментом дослідження є системний підхід. Науково-технічний звіт містить рекомендації щодо вирішення проблем інституціонального та інформаційного характеру, які можуть вплинути на ефективність реалізації положень Рамкової Директиви про морську стратегію 2008/56/ЄС та пропозиції щодо оптимізації інституційного та інформаційного забезпечення морських охоронюваних районів та їх мереж в Азово-Чорноморському регіоні.

Об'єктами дослідження є інституційне та інформаційне забезпечення функціонування та розвитку мережі ПЗФ Азово-Чорноморського регіону та Прибережно-морського екокоридору відповідно.

У звітному році у рамках НДР виконано:

- створено просторову систему акваторій, важливих для збереження морських ссавців (Important Marine Mammal Areas, IMMA), для Чорному та Азовському морів як частину всесвітньої мережі акваторій, підготовлено загальні висновки щодо

пріоритетів збереження морських ссавців у регіоні, за результатами чого прийняті відповідні рішення Міжнародного союзу охорони природи (МСОП);

- проведено аналіз діяльності України в рамках Угоди ACCOBAMS, ініціативи ASI/CeNoBS;
- проведено аналіз стану загибелі китоподібних у знаряддях рибальства у Чорному морі, за результатами якого прийнято відповідні резолюції Наукового комітету ACCOBAMS і запропоновані рекомендації для зустрічі Сторін ACCOBAMS;
- підготовлено пропозиції щодо оновлення статусу чорноморських китоподібних в Червоному списку МСОП
- розроблено пропозиції щодо заходів з зменшення загибелі китоподібних у знаряддях рибальства, за результатами чого прийнято відповідні рішення Генеральної комісії з рибальства у Середземному морі.

НДР 7 «Підготовка звітів Регіонального активного центру по моніторингу та оцінці забруднення у 2020 р. у форматі Секретаріату Чорноморської Комісії» (науковий керівник – Денга Ю.М)

Метою НДР є оцінка стану української частини Чорного моря у 2020 р. в форматі Секретаріату Чорноморської Комісії.

Основними завданнями НДР були:

1. Оцінка забруднення Чорного моря за даними 2020 р. у форматі Секретаріату Чорноморської Комісії.
2. Оцінка біорізноманіття Чорного моря за даними 2020 р. у форматі Секретаріату Чорноморської Комісії.
3. Інформаційне забезпечення стану забруднення Чорного моря за результатами регіонального моніторингу причорноморських країн – оновлення Регіональної Баз Даних даними Чорноморської комісії.

Основні результати роботи:

- Систематизовані спостереження, які були виконані в Чорному морі УкрНЦЕМ та іншими науковими і організаціями України в 2020 році.
- Результати моніторингу занесені в таблиці Ексель відповідно до формату програми BSIMAP.
- Систематизовані всі спостереження, які були виконані в Чорному морі УкрНЦЕМ та іншими науковими і організаціями України в 2020 році.
- Результати моніторингу занесені в таблиці Ексель відповідно до формату програми BSIMAP.
- Підготовлена загальна інформація про виконані роботи в Чорному морю, про організації-виконавці екологічного моніторингу, створена карта станцій моніторингу, на яких були проведені екологічні дослідження в 2020 році.
- Приведена стисла інформація про основні вимірювальні прилади і обладнання, надана інформація про участь лабораторії в чергових раундах міжнародної інтеркалібрації та описана організація системи гарантії і контролю якості вимірювань.
- Надано лист публікацій про стан морських екосистем, підготовлених в 2020 році, а також інформація про участь УКРНЦЕМ в міжнародних проектах.
- Проведено науковий аналіз отриманих даних моніторингу, підготовлені відповідні таблиці, карти просторового розподілу гідролого-гідрохімічних характеристик, діаграми та графіки стану гідробіонтів та рівня забруднення морської води, донних відкладів та гідробіонтів.

- Виконана оцінка рівня евтрофікації північно-західного шельфу Чорного моря на підставі розрахунків індексу E-TRIX та BEAST для визначення категорії трофності вод.
- Національний звіт України про стан морського середовища в 2020 р. та таблиці Ексель із результатами моніторингу передано Секретаріату Чорноморської Комісії.

НДР 8 «Розробка еколого-інформаційного забезпечення Морської стратегії України у 2019 - 2021 рр. згідно Директиви ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища» (науковий керівник – Коморін В.М., к.геогр.н., с.н.с.)

Актуальність НДР обумовлюється, перш за все, необхідністю імплементації правових актів стосовно виконання директиви 2008/56/ЄС по морській стратегії в рамках законодавства про співтовариство з Європейськими державами- членами ЄС.

Метою НДР є удосконалення інформаційного забезпечення системи морського екологічного моніторингу в межах реалізації Морської стратегії України.

Основні завдання НДР:

- налаштування апаратного та програмного забезпечення згідно із вимогами бази даних;
- розробка прототипу бази даних відповідно до вимог Директиви 2008/56/ЄС по морській стратегії;
- розробка шаблонів для внесення даних в базу даних державного моніторингу морських вод Чорного та Азовського морів;
- забезпечення функціонування вузла Біогеографічної Інформаційної Системи Океану (OBIS);
- розробка інтерактивної картографічної системи для візуалізації та аналізу інтегральних оцінок стану морських екосистем відповідно до вимог Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію;
- розробка та підтримка сучасного функціонуючого веб-сайту УкрНЦЕМ.

У 2021 році в межах завдань НДР виконано наступні роботи.

1. Налаштування апаратного та програмного забезпечення згідно із вимогами функціонування УкрНЦЕМ:

- здійснено оновлення програмного забезпечення серверного майданчику УкрНЦЕМ (оновлення операційних систем Linux, СКБД MySQL та Microsoft SQL Server, тощо);
- проведено налаштування нового Web-серверу для потреб УкрНЦЕМ(nginx);
- посилено безпеку серверного майданчику УкрНЦЕМ;
- проведено попередні налаштування серверної інфраструктури УкрНЦЕМ для подальших розробок з переробки інтерфейсу бази даних Екологічного Стану Морського Середовища з використання технології NET.

2. Розробка каталогів та відповідних інтерфейсів бази даних:

- здійснено оновлення структури бази даних;
- додана нова інформація;
- оптимізовано інтерфейс;
- проведено тестування частини блоків нового інтерфейсу на швидкість реагування, безпечність та інформативність.

3. Забезпечення функціонування вузла Біогеографічній Інформаційної Системи Океану (OBIS):

- налагоджено стосунки з Інститутом досліджень біорізноманіття та екосистем Болгарської академії наук, як з новим постачальником даних для OBIS;

- проведено консультації стосовно підготовки та публікації даних та створено обліковий запис для нового постачальника даних;
- оновлено наступними наборами даних Інститута досліджень біорізноманіття та екосистем Болгарської академії наук:
 - інфауна з лугів морських трав у прибережній зоні Чорного моря, Болгарія (2013-2014);
 - м'якодонний макрозообентос з прибережної зони Чорного моря, Болгарія (2013-2014);
 - м'якодонний макрозообентос з прибережної зони «Nature – 2000» Морського Охоронного Району «Ропотамо», південне Чорне море, Болгарія (2013 р.).

4. *«Розробка інтерактивної картографічної системи для візуалізації та аналізу інтегральних оцінок стану морських екосистем відповідно до вимог Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію»:*

- здійснено розробку інтерактивної системи для відображення просторових розподілів;
- оновлено картографічні дані інтерактивної системи;
- доповнено новими просторовими даними інтерактивну систему для відображень просторових розподілів;
- проведено публікацію картографічної системи та подальше налагодження інтерфейсу та можливостей онлайн-аналізу даних;
- проведено актуалізацію інтерактивної системи аналізу даних.

5. *Підтримка сучасного функціонуючого веб-сайт УкрНЦЕМ:*

- оновлено програмну частину сайту УкрНЦЕМ (нова версія CMS Wordpress, плагінів, теми, тощо);
- оновлені новини на сайті УкрНЦЕМ.

6. *Поповнення Баз Даних УкрНЦЕМ даними за 2021 р.:*

- здійснено аналіз отриманих УкрНЦЕМ даних за програмою моніторингу у 2020 році для подальшого внесення у БД «SeaBase» (перевірка координат станцій та створення карт рейсів; перевірка горизонтів та глибин станцій; корегування одиниць вимірювання для забруднюючих речовин у воді, донних відкладах та біоті; перевірка дат станцій моніторингу).
- оновлена таблиця Platform рейсом 2020 року, виконаного в рамках НДР «Контрольні моніторингові спостереження в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море (морська частина) спільно з Інститутом морської біології НАН України – «Дунай-Чорне море серпень» з 12 станціями у рейсі;
- внесено 97 станцій Прибережного моніторингу 2020 року у таблицю Stations бази даних УкрНЦЕМ «SeaBase»;
- внесені дані екологічного моніторингу Чорного моря УкрНЦЕМ для 15 параметрів гідрології та гідрохімії за 2020 р. в таблицю Samples БД «SeaBase»: 37 станцій «Пляж "Аркадія"»; 37 станцій «мис Малий Фонтан»; 12 станцій в районі р. Дунай; 11 станцій прибережного моніторингу;
- внесені дані екологічного моніторингу Чорного моря УкрНЦЕМ для 84 параметрів забруднюючих речовин у воді за 2020 р. в таблицю Samples БД «SeaBase»: 2 станції пляжу "Аркадія"; 2 станції мису «Малий Фонтан»; 12 станцій у районі р. Дунаю; 12 станцій прибережного моніторингу;
- внесені дані екологічного моніторингу Чорного моря УкрНЦЕМ для 69 параметрів забруднюючих речовин у донних відкладеннях за 2020 р. в таблицю Samples БД «SeaBase»: 12 станцій в районі р. Дунай;
- внесені дані для п'яти параметрів фотосинтетичних пігментів у таблицю Samples БД «SeaBase» за 2020 рік: 35 станцій «Пляж "Аркадія"»; 35 станцій «мис Малий Фонтан»; 11 станцій прибережного моніторингу;
- аналіз можливостей та проектування матриці прав доступу до зберігаємої інформації;

- виконано роботи над реалізацією функції авторизації до інтерфейсу БД згідно з матрицею доступу.

3.2 Роботи за завданням Міністерства та інших державних органів

1. Підготовлена та надіслана до Міндовкілля України інформація про стан реалізації тематики наукових досліджень і науково-технічних розробок у 2020 році, що фінансувалися за рахунок коштів державного бюджету (вих. від 01.04.2021 № 01/5-81).
2. Проведено підбірку й аналіз публікацій з питань оцінки екологічної небезпеки транспортного переходу через Керченську протоку відповідно до запиту Прокуратури АРК та міста Севастополя для підготовки довідки про вплив будівництва і функціонування транспортного переходу на довкілля (вих. 21.05.2021 №01/6-132а).
3. Підготовлено та направлено до Президії НАН України два Листа-підтримки для балотування на вакансію члена-кореспондента НАН України двох кандидатів: по відділенню Загальної біології НАН України за спеціальністю «Морська біологія» та зі спеціальності «Регіональна економіка» (від 17.03.2021 №01/6-66 та від. 25.03.2021 №01/6-76).
4. Підготовлено відповідь на запит Державної екологічної інспекції Південно-західного округу щодо гідробіологічного аналізу та забруднення води зі ставка «Нова Одеса» (вих. 02.03.2021 №01/6-56).
5. Підготовлено відповідь на запити Головного Управління Національної Поліції в Одеській області Одеського Районного Управління Поліції №2 (відносно вилову «краснокнижних» крабів) (вих. від 05.05.2021 №01/6-111 та №01/6-112).
6. Надано інформацію Голові Південного Наукового центру НАН України і МОН України про основні науково-дослідні розробки УкрНЦЕМ за останні 5 років (вих. від 25.06.2021 №01/6-156).
7. Надана інформація на запит Одеської обласної державної адміністрації Департаменту екології природних ресурсів щодо кількості точок екологічних спостережень у 2020 р. до підготовки Екологічного паспорту регіону (вих. від 10.06.2021 №01/6-145).
8. Надана інформація на запит Запорізької обласної державної адміністрації Департаменту захисту довкілля до регіональної доповіді «Екологічний стан Азовського моря у 2020 році» (вих. від 18.06.2021 р. №01/-6-153).
9. Надана інформація до Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної держадміністрації щодо реалізації грантових угод «Створення системи транскордонного інноваційного моніторингу перетворення річкових екосистем в басейні Чорного моря під впливом гідроенергетики і змін клімату (код BSB165 EMS) – «HYDROECONEX» та «Оцінка вразливості морської екосистеми Чорного моря до антропогенного впливу» в рамках Спільної операційної програми прикордонного співробітництва «Басейн Чорного моря 2014-2020 роки» – «BSB ANEMONE 319 (вихідні 06.07.2021 №01/6-164 та 01/6-165).
10. Підготовлена і надана інформація на запит Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації щодо проведення моніторингу і стану довкілля в Одеській області за 2020 рік (вих. від 13.08.2021 №01/6-198).
11. Підготовлено і надано до Міндовкілля довідка про чисельність китоподібних у морських водах України (від 30.09.2021, №01/5 – 252).
12. Підготовлена і надана відповідь на лист Міндовкілля щодо внесення змін до Постанови Кабінету Міністрів України від 07.11.2012 р. № 1030 «Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і

- рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання)» (вих. від 21.09.21 № 01/5-242).
13. Підготовлена відповідь на лист Міндовкілля № 25/4-15/19247-21 від 09.09.2021 р. про надання інформації щодо виконання пункту 18 Постанови КМУ від 15.04.2013 № 306 "Про затвердження Порядку формування державного замовлення на підготовку фахівців, наукових, науково-педагогічних та робітничих кадрів, підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів" та Звіт щодо виконання державного замовлення за січень-вересень 2021 р. за формою (вих. від 27.09.21 № 01/5-248).
 14. Підготовлено і надана відповідь на лист Ренійського міського голови від 01.10.2021 № 13/2696 щодо консультаційної підтримки з питань екологічної безпеки та поводження з відходами (вих. від 05.10.21 № 01/6-254).
 15. Підготовлена і надана до Міндовкілля України інформація щодо атестації працівників керівного складу УкрНЦЕМ (вих. 30.11.2021 №01/5-318).
 16. Підготовлена і надана до Громадської екологічної ініціативи відповідь щодо розливу нафти в акваторії Чорного моря (вих. 07.12.2021 №01/6-332).
 17. Підготовлена і надана інформація до Південного наукового центру щодо виконання УкрНЦЕМ досліджень у 2010 – 2020 рр. по проблемі Куяльницького лиману (вхід. №096/21 від 17.12.2021, вих. 20.12.2021 № 01/6-356).
 18. Надано довідку Держрибагентству про чисельність та стан приловів китоподібних китоподібних у морських водах України.
 19. На запит секретаріату АССОВAMS підготовлено доповідь про загибель китоподібних у знаряддях рибальства у Чорному морі, за результатами якої прийнято відповідні резолюції Наукового комітету АССОВAMS і запропоновані рекомендації для зустрічі Сторін АССОВAMS.
 20. Підготовлена і надана до Міндовкілля України інформація щодо атестації працівників керівного складу УкрНЦЕМ (вих. 30.11.2021 №01/5-318).
 21. Підготовлена і надана до Громадської екологічної ініціативи відповідь щодо розливу нафти в акваторії Чорного моря (вих. від 07.12.2021 №01/6-332).

3.3 Роботи з господарче-договірної тематики

1. НДР **“Виконання хіміко-аналітичних досліджень проб стічних та природних вод за заявками Замовника”** (Рамковий договір з Приватним підприємством «Фаворит», № 23/20 від 01.07.2020 р., закінчення 30.06.2021 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

2. НДР **„Виконання хімічного аналізу проб зворотних морських та очищених промислових вод”** (Рамковий договір з Публічним акціонерним товариством “Одеська ТЕЦ”, № 253/20/51/20 від 13.11.2020 р., закінчення 30.06.2021 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

3. НДР **“Виконання хіміко-аналітичних досліджень проб стічних та природних вод за заявками Замовника”**, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з Комунальним підприємством “Великодолинське”, № 01/21 від 21.01.2021 р., закінчення 31.01.2022 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

4. НДР „**Виконання хімічного аналізу проб зворотних морських та очищених промислових вод**” (Рамковий договір з Публічним акціонерним товариством “Одеська ТЕЦ”, № 253/20/51/20 від 13.11.2020 р., закінчення 30.06.2021 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

5. НДР “**Виконання хіміко-аналітичних досліджень проб навколишнього середовища за заявками Замовника**”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з Державним проектно-вишукувальним та науково-дослідним інститутом морського транспорту «ЧОРНОМОРНДПРОЕКТ», № 19/21 від 01.07.2021 р., закінчення 31.12.2022 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

6. НДР “**Виконання хіміко-аналітичних досліджень проб навколишнього середовища за заявками Замовника**”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з Товариством з обмеженою відповідальністю НВО “ABIA”, № 10/21 від 23.02.2021 р., закінчення 31.12.2022 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

7. НДР “**Виконання хіміко-аналітичних досліджень проб льяльних вод та шламових відходів за заявками Замовника**”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з ТОВ НВК “УКРЕКОПРОМ”, № 39/21 від 23.04.2021 р., закінчення 31.01.2022 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

8. НДР “**Виконання хіміко-аналітичних досліджень 3 проб донних відкладень за узгодженим переліком показників**”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з ТОВ “Еко-Миколаїв”, №71/21 від 20.09.2021 р., закінчення 31.12.2021 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

9. НДР “**Виконання хіміко-аналітичних досліджень проби риби з Хаджибейського лиману на вміст токсикантів**”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з ТОВ “КИЇВ ЛАЙВ”, № 61/21 від 28.07.2021 р., закінчення 31.12.2021 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

10. НДР “**Контрольні спостереження в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море (морська частина)**”: “Гідрологічні та гідрохімічні спостереження за станом морського середовища в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море”, код за ДК 021:2015 – 90710000-7 «Екологічний менеджмент», та ДК 015-97:1.1 05 «Дослідження та розробки в галузі географічних наук» (Договір з Державною установою “Інститут морської біології НАН України”, № 1-Н-21/40/21 від 25.05.2021 р., закінчення 20.08.2021 р.).

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

11 НДР «**Контрольні моніторингові спостереження в процесі експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай-Чорне море (морська частина)**», код за ДК 021:2015 – 90710000-7 «Екологічний менеджмент», та ДК 015-97:1.1 05 «Дослідження та розробки в галузі географічних наук» (Договір з Державною установою “Інститут морської біології НАН України”, Термін виконання роботи: 01.10. 2021 р. по 31.12 .2021 р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

12. НДР «Дослідження та розробки в галузі біологічних наук» (код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги»), - Наукові дослідження гідроекологічного режиму і стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки): - Послуги з науково-дослідницьких робіт з гідрохімічного обстеження стану Куяльницького лиману та морської води з Одеської затоки Код за ДК 015-97 – 1.1 03 (договір з Одеським Державним Екологічним Університетом (ОДЕКУ), № 78/21 від 19.10.2021 р. Термін виконання роботи: 19.10.2021 р. - 31.12.2021 р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

13. НДР “Виконання хіміко-аналітичних досліджень проби води із артезіанської свердловини та джерела централізованого водопостачання за узгодженим переліком показників”, код за ДК 021:2015 – 73110000-6 «Дослідницькі послуги» (Договір з ФО Котельбан А.В., № 90/21 від 07.12.2021 р., закінчення 31.01.2022 р.).

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Умови договору виконані у обсязі згідно фінансування.

14. НДР «Оцінка мінливості фронтальних зон і структури водних мас в Південній Атлантиці та в Південному океані за даними вимірювань 2020-2021 рр.», код за Державним класифікатором видів науково-технічної діяльності ДК 015-97: 1.1 05 Дослідження та розробки в галузі географічних наук (Договір з Державною установою «Національний антарктичний науковий центр Міністерства освіти і науки України» Термін виконання: 08.07.2021 – 21.12.2021р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Диханов Ю.М.

Мета роботи - виявити гідрологічну структуру поверхневого шару океану в районі Південній Атлантиці та Атлантичного сектора Південного океану за даними спостережень влітку 2019-2020 рр.

Основні висновки. Географічне положення основних фронтальних зон Південної частини Південної Атлантики, значення океанографічних параметрів та просторових градієнтів, знаходились в межах середньокліматичних значень. Просторові градієнти характерні для фронтів у 6 - 25 разів перевищували градієнти на просторах між фронтами.

Вилів морепродуктів у сезон 2021 року в районі Південних Оркнейських островів та протоці Брансфілд проводився в зоні одночасної присутності найбільш інтенсивних термічних та кисневих фронтів, а розташування галсів лову було направлено вздовж берегової лінії та паралельно термічним фронтам. При цьому високі халинні градієнти мали в районі робіт іншу, квазіперпендикулярну термічну спрямованість.

У результаті аналізу водних структур отримані докладні карти полярних фронтів в районах проходження судна, виявлені їх гідрологічні та гідрохімічні особливості, географічне положення в порівнянні з середніми кліматичними

Усі результати досліджень представлені у звіті про виконання науково-дослідної роботи відповідно до вимог ДСТУ 3008-2015.

3.4 Найважливіші результати науково-технічної діяльності УкрНЦЕМ у 2021 році

1. В межах імплементації Директиви ЄС 2008/56/ЄС відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом УкрНЦЕМ була розроблена Морська природоохоронна стратегія України, яка затверджена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2021 р. № 1240-р.
2. Продовжено впровадження розробленої у 2018 році «Програми державного екологічного моніторингу морів України». Виконано комплексний екологічний моніторинг прибережної зони Одеської затоки та деяких районів моря, що дозволило надати оцінку стану морської екосистеми та змін його за останні роки.
3. Підготовлено національний звіт про екологічний стан української частини Чорного моря в 2020 р. в форматі Секретаріату Чорноморської Комісії (переданий до Секретаріату Чорноморської Комісії).
4. Підготовлено матеріали про екологічний стан Чорного та Азовського морів у 2020 р. до «Національної доповіді про стан довкілля України» (переданий до Міндовкілля України).
5. Підготовлено матеріали про стан морського довкілля Одеського регіону до «Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Одеській області за 2020 р.», (передані Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації з визначенням основних екологічних проблем морського Регіону та наданням рекомендацій до їх усунення).
6. Проведена апробація методології оцінки екосистемних ризиків та відповідних алгоритмів і комп'ютерних програм на результатах моніторингу стану морської води в акваторії одеського узбережжя. Розрахунки втрати стійкості екосистеми внаслідок антропогенного впливу свідчать про тонку межу між стійким станом досліджуваної акваторії та підвищеним ризиком його втрати внаслідок евтрофування морської води.
7. Проведені випробування для акваторії пляжу Аркадія дозволили встановити працездатність запропонованих алгоритмів для розробки нормативно-методичного забезпечення оцінки екологічних ризиків окремих видів морегосподарської діяльності.
8. За результатами досліджень гідроекологічного режиму і екологічного стану Куяльницького лиману надано науково-обґрунтовані висновки щодо динаміки змін гідрохімічного стану лиману та рекомендації відносно реалізації заходів щодо створення сприятливого гідроекологічного режиму лиману, збереження та відтворення його природних ресурсів.
9. Проведено збір даних щодо викидів китоподібних на українське узбережжя в 2021 році, поповнено базу даних за 2018-2020 рр. Оцінки показують, що в Чорному морі щорічно у сітках гинуть приблизно від 11 000 до 20 000 морських свиней, тобто від 5 до 21 % від їх загальної чисельності, що значно більше ніж гранично припустимий рівень - 1,7%.
10. Підготовлено пропозиції щодо оновлення статусу чорноморських китоподібних в Червоному списку Міжнародного союзу з охорони природи (МСОП) та розроблено пропозиції щодо заходів з зменшення загибелі китоподібних у знаряддях рибальства.
11. Створено просторову систему акваторій, важливих для збереження морських ссавців (Important Marine Mammal Areas, IMMA) для Чорного та Азовського морів, підготовлено загальні висновки щодо пріоритетів збереження морських ссавців у регіоні, за результатами чого прийняті відповідні рішення Міжнародного союзу охорони природи (МСОП).

12. Протягом 2019 – 2021 рр., враховуючи басейновий підхід для оцінки стану морського середовища, досліджено стан біорізноманіття та вплив гідроелектростанцій та кліматичних змін на стан біоти у нижній течії Дністра. Відмічено реакцію груп гідробіонтів нижнього Дністра на кліматичні зміни та гідроспорудження. Виявлені важливі показники, які слід враховувати як індикатори стану екосистеми. Партнером УкрНЦЕМ видано Методичний посібник з моніторингу впливу гідроенергетики на транскордонні річкові екосистеми. За представленими результатами реалізації проекту отримано Бронзову медаль та сертифікат на Міжнародній спеціалізованій виставці «ІНФОІНВЕНТ».
13. Узагальнено методичні підходи щодо моніторингу морського сміття. Визначено, що в переважній більшості здійснюється моніторинг лише плаваючих об'єктів (на морі / річці) та сміття на пляжі. Визначено, що одна з проблем, яка є абсолютно спільною для Південного та Чорного моря – це проблема твердого морського сміття та речовин, які погано розкладаються в морському середовищі. Щогодини великими річками України до Чорного моря потрапляє від 8 до 50 одиниць різного сміття. На сьогодні можна з упевненістю сказати, що морське сміття потребує спільних рішень за участі всіх країн Чорноморського басейну.
14. Прийнято активну участь у виконанні Державної цільової науково-технічної програми проведення досліджень в Антарктиці на 2011 - 2023 роки, (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2010 року № 1002). Дослідженнями 2021 року показано, що у географічне положення основних фронтальних зон Південної Атлантики, значення океанографічних параметрів та просторових градієнтів, знаходились в межах середньокліматичних значень. Виллов морепродуктів у сезоні 2021 року в районі Південних Оркнейських островів та протоці Брансфілд проводився в зоні присутності найбільш інтенсивних термічних та кисневих фронтів. При цьому високі халинні градієнти мали в районі робіт іншу, квазіперпендикулярну термічну спрямованість.
15. Прийнято участь в черговому раунді міжнародної інтеркалібрації (IAEA-MESL-2019-01-ОС визначення персистентних органічних забруднювачів в пробі риби). Організатор – лабораторія досліджень морського середовища МАГАТЕ, Монако.
16. Виконано 8 міжнародних проектів, партнером яких є УкрНЦЕМ.
17. Взято участь у підготовці кадрів за напрямком «Екологія» і «Геоєкологія» в межах Одеського державного екологічного університету і Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова.

4 ФІНАНСУВАННЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УСТАНОВИ

У 2021 р. за джерелами фінансування роботи в УкрНЦЕМ поділялися на три основні категорії:

- роботи, що виконуються за завданням Міндовкілля в рамках бюджетної програми 2701040 «Наукова і науково-технічна діяльність у сфері захисту довкілля та природних ресурсів» на 2021 р.;
- роботи на замовлення організацій, установ та відомств;
- гранти та дарунки.

Всього фінансування УкрНЦЕМ у 2021 р. склало 16 120 360 грн., з них:

- роботи на замовлення держбюджет (загальний фонд) – 10 655 093 грн.;
- організацій, установ та відомств – 785 714 грн.;
- міжнародні гранти – 4 679 553 грн.

Виявлено, що найбільш гострою проблемою є відсутність фінансового забезпечення проведення регулярного систематичного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів, що є необхідною передумовою прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо покращення стану морського довкілля України. Вказана проблема найбільш реально може бути вирішена шляхом відкриття постійно діючої бюджетної програми з щорічним фінансовим забезпеченням виконання науково-експедиційних рейсів за програмою державного екологічного моніторингу морів України та утримання науково-дослідних суден.

5 ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ

Фахівці УкрНЦЕМ впродовж 2021 р. року читали лекції та здійснювали керівництво дипломними та магістерськими роботами студентів ОДЕКУ та ОНУ ім. І.І.Мечникова: Золотарьов Г.Г., Лоева І.Д., д.геогр.н., проф., Серга Е.М. д.геогр.н., доцент, Шурда К.Е., д.е.н., с.н.с.

Щорічно фахівці Центру здійснюють керівництво учбовими та переддипломно-виробничими практиками студентів ОДЕКУ, ОНУ ім. І.І.Мечникова та інш. вищих учбових закладів, приймають участь в роботі державних кваліфікаційних комісій рівня бакалавр, спеціаліст, магістр, проводять підвищення кваліфікації (стажування) фахівців інших науково-дослідних установ.

Протягом 2021 року підготовлено 7 відгуків на автореферати кандидатських дисертацій, 12 рецензій на дипломні проекти студентів, редагування статей та методичних вказівок, здійснення наукових контактів з сторонніми науковими і дослідними установами.

Регулярно на запити журналістів та радіотелекомпаній надавалася інформація щодо екологічного стану та головних забруднювачів Чорного та Азовського морів моря, а саме: районування акваторій за ступенем забруднення, «цвітіння» морської води, виявлення найбільш токсичних речовин та найбільш шкідливих процесів, що викликають деградацію морських екосистем, рекомендації щодо поліпшення стану морського середовища та інш. У період звітного року спеціалісти Центру також підготували низку інформаційних матеріалів про проведення, методологію та результати досліджень екологічного стану морського середовища Одеського прибережжя та окремих районів Азово-Чорноморського басейну.

6 ГРОМАДСЬКА, ІНФОРМАЦІЙНА І ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ

У 2021 р. опубліковано 39 наукових праць у національних і міжнародних виданнях та один посібник. Наукові співробітники УкрНЦЕМ брали участь в конференціях, симпозіумах та робочих нарадах, значна частина яких, внаслідок тривалого карантину, проходила в онлайн - заходах:

1. Міжнародній науково-практичній конференції «Інтелектуальні системи та інформаційні технології» ISIT-2021 в рамках форуму «Цифрова реальність», (Одеса, 13-19 вересня 2021р.).
2. X Міжнародній антарктичній конференції, м. Київ. 11-13 травня 2021 року.
3. Міжнародна наукова конференція «Морські екосистеми: дослідження та інновації» (Одеса, ДУ «Інститут морської біології НАН України» 27-29.10.2021).
4. Семінар «Практичний водний менеджмент на малих та середніх річках», Одеса, Україна, 16-17 вересня 2021.
5. Дев'ята міжнародна науково-практична конференція «Комп'ютерне моделювання і керування в техніці та технологіях КМКТТ-2021», 12-14 травня 2021 року, м. Київ, Україна.
6. Другий всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд. Одеса. ОДЕКУ, 2021. С.130-141.
7. Семінар «Завершальний етап, Підтримка Рамкової директиви ЄС щодо морської стратегії – регіональна система моніторингу Дескриптора 1: Біорізноманіття, морські ссавці та Дескриптор 11: Морський шум у Чорному морі » (9-10 червня 2021 р.).
8. Міжнародний семінар ACCOBAMS з некропсії китоподібних (28-29 червня 2021 р.) сесія Чорноморської робочої групи Генеральній комісії з рибальства у Середземному морі з обговоренням загибелі китоподібних у знаряддях рибальства (28-30 липня 2021 р.).
9. Міжнародний семінар ACCOBAMS з некропсії китоподібних 14 зустріч Наукового комітету ACCOBAMS (Монако, 29 жовтня 2021 р.).

Відділ хіміко-аналітичних досліджень та організації моніторингу УкрНЦЕМ прийняв участь в черговому раунді міжнародної інтеркалібрації:

1. ILC-IAEA-MELS-2019-01-OC визначення органічних забруднюючих речовин в пробі біологічного матеріалу. Організатор – Лабораторія досліджень морського середовища МАГАТЕ, Монако.
2. IAEA-MEL-2021-01-ILC-TE-BIOTA визначення токсичних металів в пробі біологічного матеріалу. Організатор – Лабораторія досліджень морського середовища МАГАТЕ, Монако.

7 РОБОТА ВЧЕНОЇ РАДИ

Вчена Рада УкрНЦЕМ є дорадчим органом при директорі, склад якої визначається статутом (положенням) наукової установи. Згідно Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», затвердженого 26 листопада 2015 року № 848-VIII стаття 10 не менш як три чверті складу Вченої Ради обираються таємним голосуванням зборів наукових працівників, а решта членів призначаються директором і затверджується наказом. До складу Вченої Ради входять начальники відділів, завідувачі лабораторіями та провідні вчені Центру та інших наукових організацій (за згодою). У 2019 році сформований новий склад Вченої Ради.

Протягом 2021 року на планових засіданнях Вченої Ради розглядались наступні питання:

- підсумки науково-технічної діяльності УкрНЦЕМ за 2020 р.;
- плани науково-дослідних робіт на 2022 - 2024 р.;
- звіти про роботу наукових підрозділів Центру;
- звіти співробітників УкрНЦЕМ про закордонні відрядження;
- звіти про виконання договірної науково-дослідної роботи Центру;
- плани та строки підготовки кандидатських та докторських дисертацій.

8 МІЖНАРОДНЕ НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

У звітний період УкрНЦЕМ у рамках міжнародного науково-технічного співробітництва виконувались 7 науково-дослідних робіт. Співробітники Центру прийняли активну участь у міжнародних симпозіумах, зустрічах, тренінгах.

1. Грантова угода «Оцінка вразливості морської екосистеми Чорного моря до антропогенного впливу – ANEMONE BSB319». Термін виконання: з 26.07.2018 р. по 20.03.2021 р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Деньга Ю.М.

Основною метою проекту є оцінка вразливості морської екосистеми Чорного моря до антропогенного впливу.

Проект спрямований на стратегію, що стосується спільного моніторингу Чорного моря шляхом використання найбільш адекватних загальних погоджених критеріїв та індикаторів для оцінки статусу Чорного моря як основи для подальших дій.

Проект опирається на положення Чорноморської комісії щодо моніторингу, враховуючи існуючі регіональні програми (BSIMAP) та національні програми моніторингу, найкращі практики інших Регіональних Морських Конвенцій, і останнє, але не менш важливе, - на принципи Рамкової Директиви по Морській Стратегії (MSFD), які спрямовані на подальший внесок у гармонізацію методології та наповнення прогалин знань, виявлених у регіоні.

Збір даних для оцінки екологічного стану Чорного моря підтримується шляхом проведення тематичних досліджень у вибраних районах (прибережні води і відкрите море) шляхом вдосконалення Керівництва з моніторингу та оцінки стану Чорного моря: порівняльної оцінки впливу річок на якість води Чорного моря; відповідь прибережних екосистем на вплив антропогенного тиску, реалізації методології по ідентифікації та ранжуванню гарячих точок.

Проект спрямован на інноваційні технології, таким як безпілотний літальний апарат (БПЛА) для виявлення плаваючого морського сміття у гирлах річок і прибережних водах і обстеження дельфінів. Був організований спільний науковий круїз з урахуванням гармонізованих методологій та необхідності включення в оцінку нових/спільних критеріїв та показників, пов'язаних з біологічним різноманіттям, евтрофікацією, забрудненням, морським сміттям, експериментальними дослідженнями якості чорноморських морепродуктів для надання нових даних про хімічне забруднення водних організмів та потенційних ризиків.

Дані та інформація, які зібрані за допомогою проектної діяльності, створять сумісний і відкритий басейн даних, який доступний регіональним партнерам, широкій громадськості і відповідним зацікавленим сторонам і, таким чином, буде сприяти вдосконаленню існуючої бази даних Чорного моря.

У 2021 р. на завершальному етапі проекту проведено та представлено апліканту наступні роботи:

- сайт ANEMONE та бази даних сайту;
- технічна підтримка сайту, інтерактивної системи та бази даних проекту;
- налаштування сертифікатів аутентифікації для веб-ресурсів проекту;
- завантаження Deliverables на сайт ANEMONE.

2. Грантова угода «Створення системи іноваційного транскордонного

моніторингу перетворень річкових екосистем Чорного моря під впливом розвитку гідроенергетики та змін клімату – HydroEcoNex», №105067/14.09.2018 BSB165). Термін виконання роботи: з 21.09.2018 р. по 20.09.2021 р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Ковалишина С.П.

Метою проекту є: розробка єдиної системи екологічної оцінки для надання даних та інформації, необхідної для моніторингу трансформації екосистем Чорноморського басейну, викликаних впливом гідроелектростанцій та довгострокового впливу транскордонних кліматичних змін.

Протягом періоду реалізації проекту 21.09.2018 – 20.09.2021 рр в рамках виконання робіт було здійснено 58 експедицій на р. Дністер, з них 53 в нижній течії української частини та 5 експедиція в водах р. Дністер Молдови (5 експедиції з Партнерами). Для аналізу було використано проб: стандартної гідрохімії – 58, фітопланктону -58, зоопланктону – 58, зообентосу – 24, проб на забруднення води – 12, проб на забруднення донних відкладень – 12.

Аналізуючи історичні та фактичні дані, відмічено реакцію груп гідробіонтів нижнього Дністра на кліматичні зміни та гідроспородження. Важливі показники, які слід враховувати як індикатори:

- Зміна кількісних характеристик та співвідношення основних груп мікроводоростей, а саме діатомових, зелених водоростей та ціанобактерій, відповідно до сезонів року та міжрічної мінливості. Порівняно з 70-ми, біомаса фітопланктону знизилася восени і зростає взимку.
- Зміни в зоопланктоні, що відбулися з 1950-х років, а саме спостерігається тенденція до зниження ролі ротіфер в угрупованні та збільшення ролі копепод. Зниження біомаси зоопланктону восени та збільшення навесні порівняно з 1950 роком.
- Важливим показником, який слід враховувати, є співвідношення реофільних до лімнофільних видів зообентосу. Зростання лімно-реофільних видів та зменшення рео-лімнофільних видів, а також підвищення індексу сапробності порівняно з історичними даними.
- Спостерігається постійне зниження концентрації силікатів удвічі порівняно з періодом 1950-х років. Це, безумовно, пов'язано з відкладенням кремнію разом з осадами у водоймах через уповільнення потоку, а також із споживанням діатомовим фітопланктоном.

Протягом 2019 – 2021 рр., враховуючи басейновий підхід для оцінки стану морського середовища, було досліджено стан біорізноманіття та вплив гідроелектростанцій та кліматичних змін на стан біоти у нижній течії Дністра. У 1987 році після введення в експлуатацію Дністровського водосховища та гідроелектростанції згладило річні коливання стоку Дністра. У 1990-ті роки, в період промислового та сільськогосподарського занепаду в розглянутому регіоні, одночасно зі зменшенням стоку Дністра спостерігалася тенденція до зниження концентрації поживних речовин і збільшення концентрації розчинених органічних речовин, що надходять від лиману до прибережної зони. У 2019–2021 рр. концентрації аміаку та нітритів були дуже схожими на 2003–2004 рр. Ці значення в 7–8 разів нижчі, ніж у 1985–1988 рр. Також спостерігали тенденцію зниження для всіх видів фосфору в 1,5 рази з 1980-х років по теперішній час. Концентрації загального розчиненого азоту (ЗРА) у всі періоди (крім 1950-х років) залишалися на одному рівні. За період дослідження у Дністровському регіоні було знайдено 153 таксони фітопланктону видового та надвидового рангу, що належали до 14 класів: Bacillariophyceae 62, Chlorodendrophyceae 1, Chlorophyceae 22, Chrysophyceae 1, Cryptophyceae 3, Cyanophyceae 11, Dictyochophyceae 1, Dinophyceae 34, Euglenoidea 4, Prasinophyceae 1, Prymnesiophyceae 4, Trebouxiophyceae 7, Ulvophyceae 1, Flagellata 1. За інтегральною оцінкою під час дослідження на більшості станцій і горизонтів якості води

відповідала ДЕС, але значна розбіжність між оцінками за різними показниками фітопланктону свідчить про нестабільність екологічної ситуації в регіоні. В нижній течії Дністра було ідентифіковано 37 таксонів зоопланктону. Основу розмаїття склали коловертки (23 таксони), кладоцери були представлені 5 таксонами, копеподи – 4 таксонами. В середньому індекс сапробності становив 1,62, що відповідає β -мезосапробній зоні (води помірного забруднення). Індекс сапробності продемонстрував незначне покращення у порівнянні з 70-ми роками минулого століття, коли він складав 1,88. Зменшення максимальних стоків під час паводків через трансформуючу та згладжуючу дію водосховищ Дністра та Дубосар призводить до значного погіршення «промивання» русла річки та очищення від мулових відкладень, особливо в нижній частині річки. Особливо це негативне явище проявляється в роки середнього та маловодного рівня. Біологічні угруповання реагують на вплив ГЕС значною перебудовою своєї структури. Греблі гідроелектростанцій змінюють біодоступність поживних речовин нижче за течією, що спричиняє зміни у фітопланктонному угрупованні, особливо зменшення діатомових водоростей, основного компонента прісноводного кормового планктону, через нестачу силікатів, які відкладаються у водоймах. Довгострокові зміни також включають зменшення частки коловерток і збільшення частки веслоногих у загальній чисельності зоопланктону. В угрупованні зообентосу відмічено значне збільшення біомаси черевоногих молюсків у водоймі, що свідчить про значне органічне забруднення.

Усі представлені дані опубліковані партнером УкрНЦЕМ в 14 наукових статтях (одна в журналі з імпакт фактором) у матеріалах Міжнародних конференцій та журналах.

Проведено робочий Семінар за результатами Проекту, з участю міжнародних експертів; проведено 2 публічних Семінари (один для школярів на базі школи с. Маяки, другий для студентів університетів м. Одеси) також онлайн Семінар на ZOOM платформі (з усіма партнерами проекту) із участю студентів України та Молдови.

Партнером УкрНЦЕМ видано Методичний посібник з моніторингу впливу гідроенергетики на транскордонні річкові екосистеми на українській та англійських мовах, також підготовлено та видано брошуру «Забруднення та біорізноманіття річки Дністер» на англійській мові. Результати роботи за проектом поширені на 2 прес-конференціях, Семінарах відкриття та закриття роботи за проектом, публікаціях, на сторінці Проекту та Фейсбучі.

За представленими результатами реалізації проекту отримано Бронзову медаль та сертифікат на Міжнародній спеціалізованій виставці «ІНФОІНВЕНТ», яка проходила в Кишиневі 17-20 листопада 2021 року на II категорії «Науково-інноваційні проекти» для проектів, що фінансуються ЄС через BlackSeaBasin (BSB).

3. Грантова угода «Покращення онлайн доступу громадськості до даних моніторингу стану навколишнього природного середовища та інформаційних інструментів для підтримки співпраці в Чорноморському басейні щодо зменшення забруднення морським сміттям» – MARLITTER. Термін виконання роботи: з 24.07.2018 р. по 23.07.2021 р.

Науковий керівник: Коморін В.М.

Відповідальний виконавець: Рубель О.Є.

Метою проекту є покращення доступу громадськості до даних моніторингу стану навколишнього природного середовища та інструментів передачі інформації щодо ліквідації морського сміття.

1. В рамках реалізації тематики та завдань наукової роботи здійснено: оцінку інституціонального забезпечення моніторингу морського сміття в Україні. Визначено, що Україна ратифікувала Конвенцію про захист Чорного моря від забруднення (Бухарестська конвенція), Рамкову директиву ЄС про води (РДВ) та Рамкову директиву морської стратегії

ЄС (РДМ). З моменту підписання Україною Угоди про асоціацію з ЄС країна взяла на себе зобов'язання сформулювати державну політику у галузі охорони морського середовища. Україна почала впроваджувати сучасну систему морського екологічного моніторингу та розробляти план, що відповідає Рамковій директиві морської стратегії ЄС, який включатиме Дескриптор 10 «Властивості та кількість морського сміття не завдають шкоди прибережному та морському середовищу». Узагальнено інституційну базу комплексного моніторингу морських сміття. Так, у 2018 році Кабінет Міністрів України затвердив Постанову № 758 (19.09.2018) «Про затвердження Порядку державного моніторингу вод», де однією з її складових був моніторинг твердих відходів (сміття) у морському середовищі (включаючи моніторинг на річках та пляжах). Документ також містить інформацію про основні показники та частоту моніторингу сміття в морському середовищі.

2. Узагальнено методичні підходи щодо моніторингу морського сміття. Так, фахівці використовують кілька методів збору даних, серед яких: моніторинг морських та річкових потоків здійснюється за допомогою методології ЄС JRC та відповідного мобільного додатку (RIMMEL) - «Моніторинг плаваючого сміття»; для моніторингу сміття на пляжі з використанням підходу ЕЕА Marine LitterWatch. Визначено, в переважній більшості здійснюється моніторинг лише плаваючих об'єктів (на морі / річці) та сміття на пляжі. Було кілька спроб провести пілотні проекти моніторингу сміття на морському дні та мікропластику в морському середовищі. Однак зібраних даних недостатньо для проведення поглибленого аналізу шляхів потрапляння морського сміття в морське середовище, його кількості, типового розподілу та поширеності; і відсутність моніторингу сміття на морській біоті не дозволяє всебічно досліджувати його біологічний вплив та їх потенційну токсичність на морське середовище та біоту.

3. Визначено, що одна з проблем, яка є абсолютно спільною для Південного та Чорного моря – це проблема твердого морського сміття та речовин, які погано розкладаються в морському середовищі. В цьому сенсі Антарктика використовується як певний еталонний регіон, в якому майже нема локальних джерел забруднень, тобто якщо науковці знаходять тут якісь забруднюючі речовини, то це означає, що їх принесло течіями за тисячі кілометрів. А, отже, ці предмети чи речовини можна вважати стійкими, довгоживучими та схильними до глобального поширення і відповідно такими, які вимагають рішення не на рівні окремих країн, а на рівні міжнародних угод або заборон. На сьогодні можна з упевненістю сказати, що морське сміття потребує спільних рішень за участі всіх країн Чорноморського басейну.

4. З великими річками України щогодини до Чорного моря потрапляє від 8 до 50 одиниць різного сміття – це насамперед недопалки, пластикові стаканчики й пляшки, різні упаковки з пляжів». Дослідження морського сміття на пляжах, річках та в самому морі є важливим кроком для здійснення подальшого комплексного аналізу шляхів надходження цього сміття, основних забруднювачів та проведення розробки програм по попередженню потрапляння сміття в морське середовище. Завдяки таким Міжнародним Проєктам, як EMBLAS (I,II, Plus) та MARLITER вперше за довгий час були проведені комплексні дослідження стану Чорного моря, а також реалізовані такі унікальні наукові «проєкти», як моніторинг морського сміття, скринінг нових органічних забруднювачів та ін.

5. Науковий колектив проєкту MARLITER, створив прототип інструментів на основі ІКТ, і партнери готові окреслити можливості для його практичного застосування та використання в проєктній діяльності на основі знань. Партнерство за проєктом орієнтоване на визначення конкретних продуктів для обслуговування потреб широкого кола зацікавлених сторін. Інформаційний веб-портал MARLITER наповнений просторовими даними для Чорноморського регіону, включаючи цифрові карти параметрів морського середовища, геофізичні особливості узбережжя, екологічні та абіотичні параметри для більш широкого регіону, карти захищених районів та прогнози майбутніх змін клімату, а також презентації розподілу морського сміття та його руху. Партнери MARLITER обговорили різноманітні

підходи до вдосконалення концепції щодо результатів та інструментів для оновлення. Ідеї варіюються від інструментів підтримки екологічних менеджерів, рибалок та морських заходів, до програм для морського туризму для широкої громадськості та морської археології та дайвінгу. Партнери усвідомлюють необхідність розробки продуктів, які дозволяють використовувати наявні ресурси відкритих морських даних та роблять їх доступними для користувачів, зрозумілими та простими у використанні базовими стейкхолдерами.

4. Грантова угода «Координація морських та пов'язаних з морем досліджень та інновацій в Чорному морі» (Грантова угода про Консорціум № 860055 **Black Sea CONNECT**), що базується на Регламенті ЄС № 1290/2013 Європейського парламенту та Ради від 11 грудня 2013 р. як частини «Horizon 2020 – Рамкової Програми Досліджень та Інновацій (2014-2020)» (**Black Sea CONNECT**). Термін виконання роботи: 27.11.2019 р. – 01.10.2022 р.

Науковий керівник – Коморін В.М.

Відповідальні виконавці – Непрокін О.О.

Метою проекту є науково-технічне забезпечення реалізації ініціативи «Блакитного зростання» Чорноморського регіону в межах «Бургазської стратегії підвищення Блакитної економіки» в регіоні.

Чорне море є життєво важливим ресурсом з величезним потенціалом для підвищення соціальної цінності «Блакитної економіки» для причорноморських країн. «Блакитне зростання» має великий потенціал для країн Чорноморського регіону і для Європи в цілому. Це можна вважати інструментом для сприяння стабільності і розширення прав і можливостей прибережних громад в регіоні.

Заходи в межах Проекту здійснено по чотирьох основних напрямках Стратегічного плану досліджень та інновацій:

- 1) вирішення основних проблем фундаментальних досліджень у Чорному морі;
- 2) розробка продуктів, рішень і кластерів в межах «Блакитного зростання» Чорноморського регіону;
- 3) побудова критично важливих систем підтримки та інноваційних інфраструктур;
- 4) розвиток освіти та розбудова спроможностей регіону.

Завершено «Звіт про сучасний стан чорноморських проектів та рамок умов» що було підготовлено в рамках Завдання 2.1 «Оцінка поточних НДІ у Чорному морі». Звіт містить докладні та анотовані матеріали до початкової глави нової СПДІЧМ та послідовно до Плану впровадження цієї Стратегії. Виконано наступні завдання:

- виконано переклад опитування для інноваційного семінару в рамках дій координування та підтримки Проекту **Black Sea CONNECT** (<https://gis.geocomar.ro/survey/index.php/898378>);
- створено матриці міжнародних та національних проектів чорноморського регіону за 2015-2019 роки для подальшого аналізу в межах робочого пакету 2;
- переглянуто матриці міжнародних та національних проектів чорноморського регіону згідно вимог координатора та розповсюдження серед партнерів в рамках робочого пакету 2.

5. Субконтракт EMODNET біологія «Надання даних Європейській мережі морських спостережень та даних (EMODNET), Біологічний лот (EMODNET біологія)» субконтракт EASME / EMFF / 2016 / 1.3.1.2 - Лот № 5 /SI2.750022 – Біологія. Термін виконання роботи: 10.01.2020 р. – 14.03.2021 р.

Науковий керівник – Коморін В.М.

Відповідальні виконавці – Непрокін О.О.

Метою гранту є сприяння внеску у Робочий пакет 2 (WP2): доступ до морських біологічних даних.

Метою WP2 є надання даних та метаданих щодо спостережень за різними групами морських видів: фітопланктону, зоопланктону, макроводоростей, покритонасінних рослин, бентосу, птахів, ссавців, рептилій та риб.

За звітний період виконане наступне завдання:

- розроблено програмного забезпечення для автоматичної генерації наборів даних;
- підготовлено 26 наборів даних згідно з вимогами правил занесення даних до платформи GBIF IPT;
- підготовлено метаданих згідно вимог проекту;
- оновлені набори даних та метаданих завантажені до інтегрованої платформи обміну даних (IPT) УкрНЦЕМ.

6. Грантова угода «Підтримка імплементації європейської директиви з морської стратегії в Чорному морі через створення регіональної системи моніторингу китоподібних (D1 і моніторингу шуму (D11) для дослідження GES-CeNoBS». Термін виконання роботи: з 01.01.2019 р. по 30.06. 2021 р.

Науковий керівник: Гольдін П.Є.

Відповідальний виконавець: Вишнякова К.О.

CeNoBS - проект, орієнтований на моніторинг чорноморських китоподібних в рамках імплементації Морської рамкової директиви (MSFD) в причорноморських країнах. Він впроваджується у 2019-2021 роках у Болгарії, Румунії, Туреччині, Україні та підтримується Постійним секретаріатом Угоди ACCOBAMS та урядовими установами прибережних країн. Координатором проекту є румунська громадська організація Mare Nostrum. Дослідження проводились в акваторії Чорного моря – у водах України, Румунії, Болгарії, Туреччини, Грузії.

Метою проекту є оцінювання популяційного стану та загроз для популяцій китоподібних.

Цей проект став історичною подією для чорноморського регіону та всієї Європи, вагомим внеском у знання про чисельність і розподіл китоподібних, про масштаб їх загибелі у знаряддях рибальства.

CeNoBS – це найбільший в регіоні авіаційний облік, семінари та тренінги, це пропозиції критеріїв для показників Рамкової Директиви ЄС про морську стратегію та інші ініціативи на місцевому, регіональному та міжнародному рівнях, що сприяють цілям проекту. Крім того, в рамках проекту було проведено оцінку загибелі чорноморських китоподібних у знаряддях рибальства – пілотне дослідження за координації УкрНЦЕМ.

Результати проекту були представлені на семінарах, у яких взяли участь діячі урядів причорноморських країн:

- перші оцінки еталонних показників чисельності та поширення китоподібних – якими мають бути показники доброго стану екосистеми;
- перші оцінки моніторингу підводного шуму в Болгарії та Румунії та пропозиції з визначення показників якості в кожній країні;
- регіональні тренінги з моніторингу підводного шуму;
- пропозиції для впровадження контролю підводного шуму у чорноморських водах Болгарії, Румунії та України: шкідливий для китоподібних шум згодом має зменшуватись;
- посилення координації між органами влади Болгарії, Румунії, Туреччини та України, установами державної та місцевої влади, дослідницькими і громадськими організаціями, Чорноморською комісією, лідерами думок, науковими та природоохоронними спільнотами, які залучені до охорони китоподібних та контролю підводного шуму

• можливим рішенням щодо зменшення прилову є використання акустичних відлякувачів і модифікованих сіток

Були і проблеми, з якими стикнулись науковці, а саме:

- недостатні попередні дані про чисельність популяцій у Чорному морі;
- відсутність місцевого досвіду для здійснення ефективного моніторингу підводного шуму;
- обмеженість інфраструктури в чорноморському регіоні;
- неможливість досліджень у водах навколо Криму і Абхазії.

Дані, отримані в результаті проекту заповнюють існуючі прогалини у збереженні видів китоподібних у Чорному морі.

Спостереження в межах проекту CeNoBS налічують 1755 реєстрацій китоподібних, що становить щонайменше 253 тисячі китоподібних у Чорному морі, з них щонайменше 9 тисяч в українських водах північного заходу Чорного моря, особинам, 551 спостереження морських птахів і 1588 спостережень антропогенної активності та морського сміття.

Випадкова загибель у знаряддях рибальства (прилов) залишається однією з величезних проблем для китоподібних в усіх морях Світового океану. Оцінки показують, що в Чорному морі щорічно у сітках гинуть приблизно від 11 000 до 20 000 морських свиней, тобто від 5 до 21 % від їх загальної чисельності, що значно більше ніж гранично припустимий рівень - 1,7%.

Всі звіти за проектом доступні за посиланням <https://www.cenobs.eu>.

7. Грантова угода «Просування чорноморських досліджень та інновацій для спільного розвитку блакитного зростання в стійких екосистемах» (угода про Консорціум № 101000240 BRIDGE-BS). Початок проекту – 1.06. 2021 р. Тривалість – 5 років.

Науковий керівник – Коморін В.М.

Відповідальні виконавці – Непрокін О.О., Павленко М.Ю., Деньга Ю.М., Ковалишина С.П., Диханова Ю.М., Вишнякову К.О., к.б.н., Савіних-Пальцева Л.В.

Проект BRIDGE-BS пропонує багатодисциплінарну, багатосекторальну програму, яка розбудовує регіональні та міжнародні ініціативи. Проект розроблятиме інструменти та можливості прогнозування, необхідні для розуміння та прогнозування вплив кліматичних та антропогенних мультистресорів на екосистемні послуги Чорного моря. Ці послуги та їх реакція на стресори будуть відстежувані та змодельовані з метою визначення безпечного робочого простору, у якому може процвітати стійка блакитна економіка.

З цією метою BRIDGE-BS структуровано навколо взаємопов'язаних вузлів: Динаміка послуг, Інкубатори синього зростання та Уповноважені громадяни. Вузол1 буде використовувати часові ряди та нові дані, моделювання та інструменти машинного навчання оцінювати, прогнозувати та визначають екосистемну стійкість для надання адаптивних інструментів управління. Результати Вузла1 будуть використовуватися у Вузлі2 для ідентифікації служб, які можуть підтримувати стає блакитне зростання в Чорному морі шляхом посилення управління ресурсами, розвитку та застосування інноваційних технологій, а також підтримки інноваційних стартапів і бізнес-моделей для створення додаткової вартості і робочих місць. Вузол3 підтримуватиме політику впровадження наукових та інноваційних результатів BRIDGE-BS. Це буде тренування і посилення співпраці між науковцями та зацікавленими сторонами, а також політиками, представниками промисловості та групами суспільних інтересів. Також це буде навчання та стимулювання взаємодій між громадськістю, майбутніми поколіннями морських вчених і підприємців, а також мотивування та залучення політиків. Найголовніше, через Вузол3 BRIDGE-BS створить пов'язану чорноморську спільноту, зміцнену новим поколінням дослідників і новаторів для вирішення нових проблем Чорного моря.

За 2021 р. проведено наступні роботи:

- розроблена та узгоджена учасниками WP схема та структура потоку даних веб-порталу;
- виконано налаштування платформи апаратного забезпечення;
- придбано та зареєстровано доменне ім'я (bridgeblacksea.org), виконано налаштування

- захисту від DDOS-атак;
- налаштування CMS Wordpress, розробка дизайну інтерфейсу веб-порталу (плагіни, віджети, пункти меню тощо);
- розробка та завантаження контенту;
- придбання та налаштування теми інтернет (buddydrive, завантаження файлів, облікові записи користувачів тощо);
- підготовлено опис Пілотного Сайт №4 для робочих пакетів 1,4,6 і 8;
- підготовлено відповідь щодо етичних правил при дослідженнях під час виконання проекту;
- проведено роботи з картографування та аналізу зацікавлених сторін для реалізації «Living Labs» («Живі лабораторії»);
- напрацьовано перелік зацікавлених сторін регіонального рівня для PS4, який включає різні організації та установи державного, наукового, приватного та громадського секторів (повний список зацікавлених сторін містив 125 установ/організацій; опрацьований перелік – 71);
- визначені екосистемні послуги (ЕП), які відповідають PS4, та внесені до переліку зацікавлених сторін;
- підготовлена матриця «Впливу/Інтересу» із використанням фінального переліку зацікавлених сторін, та сформовано кінцевий список стейкхолдерів, які мають високий рівень впливу та зацікавленості у використанні та управлінні екосистемними послугами, що відповідають PS4. Обрані стейкхолдери будуть запрошені до участі в 1-му Воркшопі «Живої лабораторії», який відбудеться в період січня-лютого 2022 р.

8. Проект "Європейський Союз для поліпшення екологічного моніторингу в Чорному морі" (EU4EMBLAS) (EC/UNDP agreement nr.: ENI / 2020 / 417-573// UNDP Project ID: 00134071 / Output ID: 00125763). Початок проекту: квітень 2021. Тривалість – 5 років.

Керівник – Коморін В.М.

Загальною метою проекту є сприяння покращенню захисту чорноморського середовища, яка здійснюватиметься шляхом подальшої технічної допомоги, спрямованої на створення сучасних систем та засобів екологічного моніторингу (у Грузії та Україні), розбудови потенціалу, оцінки екологічного стану відповідно до MSFD/WFD ЄС та підвищення обізнаності громадськості з питань навколишнього середовища Чорного моря.

В межах проекту передбачається здійснити:

- 1) Модернізація технічних об'єктів ключових екологічних організацій та лабораторій, що беруть участь у моніторингу Чорного моря, шляхом закупівлі сучасних аналітичних методик та забезпечення їх довгострокової експлуатації;
- 2) Розбудова національних можливостей та навичок у використанні сучасних методів моніторингу та аналітики, що відповідають принципам та методологіям MSFD та WFD, а також Чорноморській інтегрованій програмі моніторингу та оцінки (BSIMAP), включаючи обмін та оцінку екологічних даних;
- 3) Підвищення обізнаності з ключових екологічних питань та підвищення участі громадськості в охороні Чорного моря.

У 2021 р. здійснено перегон НДС "BELGICA" (переіменовано на НДС "Борис Александров") з м. Зебрюгге (Королівство Бельгія) до м. Одеса (Україна). Здійснено комплексні спостереження за станом морів та Північного Атлантичного океану за показниками розчиненого у воді ДНК, токсичного забруднення та сміття, включаючи мікропластик.

Участь УкрНЦЕМ в міжнародних онлайн - заходах 2021 року

1. Консультативний форум проекту EMODnet Chemistry, 3-є засідання проектної групи, 2.02. 2021 р.
2. IODE-XXVI: робоча група 8 попереднього комітету: Майбутнє ODIN, 22.02. 2021 р.
3. Проект Ocean InfoHub: засідання Загальної технічної робочої групи (WP2) 30.03.2021.
4. 26-та сесія Комітету МОК з програми МООДІ, 20 – 23.04. 2021 р.
5. EMODnet Biology фаза III – заключне засідання, 17.05.2021 р.
6. EMODnet Biology фаза IV – стартове засідання, 18 – 19.05.2021 р.
7. OBIS-EC-4 - проміжна зустріч SG-OBIS, 26.05.2021 р.
8. Зустріч проекту Ocean InfoHub (OIH) та системи даних та інформації океану (ODIS), 31.05.2021 р.
9. 31-а сесія Асамблеї МОК 15-25 06.2021 р.
10. Початковий семінар проекту EU4EMBLAS, 30.06.2021 р.
11. Туризм 4.0 для Чорного моря – Інформаційний вебінар, 7.07. 2021 р.
12. Розвиток досліджень та інновацій у Чорному морі для спільного блакитного зростання в стійких екосистемах, початкова зустріч проекту BRIDGE-BS, 12-13.07. 2021 р.
13. Онлайн-засідання проекту ODINBLACKSEA, 9-й Керівний комітет, 14.07. 2021 р.
14. Портал даних BRIDGE-BS і дизайн веб-сайту, онлайн консультації, 3.09. 2021 р.
15. Захід «Чорноморський синій підприємницький семінар: подальші дії щодо підтримки бізнес-екосистеми», 4.10. 2021 р. 2021 р.жовтня;
16. BRIDGE-BS - Зустріч по робочому пакету 6 з картографування та аналізу зацікавлених сторін для реалізації «Living Labs» («Живі лабораторії»), 12.10. 2021 р.
17. BRIDGE-BS - Розумні спостереження та технології для боротьби з мультистресорами, стимулювання інновацій та підтримки моніторингу, 12.10. 2021 р.
18. BRIDGE-BS, зустріч по робочому пакету 3 «СТІЙКІСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВОЇ ЧОРНОМОРСЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ», 26.10. 2021 р.
19. Стратегія блакитної економіки для Чорного моря: внесок України, 12.11. 2021 р.
20. 2-ге засідання консультативної ради - MARSPLAN-BS II, 16.11. 2021 р.
21. BRIDGE-BS - SeaDataNet онлайн-зустріч, 18.11. 2021 р.
22. Регіональна конференція зацікавлених сторін щодо спільного морського порядку денного для Чорного моря, 22.11. 2021 р.
23. BRIDGE-BS, зустріч по робочому пакету 1, 9.12. 2021 р.
24. BRIDGE-BS, воркшоп щодо пілотних сайтів проекту, 10.12. 2021 р.
25. EMODnet Chemistry V - Зустріч повної групи, 13-14.12. 2021 р.
26. Керівна група IODE для проекту ODINBlackSea, 10-та сесія, 16.12. 2021 р.
27. онлайн семінар «Завершальний етап, Підтримка Рамкової директиви ЄС щодо морської стратегії – регіональна система моніторингу Дескриптора 1: Біорізноманіття, морські ссавці та Дескриптор 11: Морський шум у Чорному морі »
28. міжнародний семінар ACCOBAMS з некропсії китоподібних (червень)
29. сесія Чорноморської робочої групи Генеральній комісії з рибальства у Середземному морі з обговоренням загибелі китоподібних у знаряддях рибальства
30. семінар SCGIS Ukraine 2021
31. міжнародний семінар ACCOBAMS з некропсії китоподібних, жовтень 2021 р.
32. 14 зустріч Наукового комітету ACCOBAMS (Монако, 22-26.11. 2021 р.).
33. : XI International conference "Marine Mammals of the Holarctic".

9 МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УкрНЦЕМ розташовано у 9-ти поверховому адміністративному будинку, який було побудовано та здано в експлуатацію у 1979 р. Загальна площа будинку складає 4770 м². На господарському подвір'ї, що знаходиться поруч з будинком, розташовані гаражі та складські приміщення. За час експлуатації вони жодного разу не ремонтувалися.

Науково-дослідні судна. У 2020 р. до складу Базы Флоту УкрНЦЕМ входили два науково-дослідних судна (НДС): НДС „Владимир Паршин” та «Екоконтроль». В листопаді 2021р. УкрНЦЕМ отримав від Євросоюзу науково-дослідне судно «Борис Александров».

НДС „Владимир Паршин” (океанське судно водотоннажністю 930 т, побудоване у 1989 р. у Фінляндії, за побудовою та за приладовим оснащенням призначене спеціально для морських гідрофізичних та екологічних досліджень, автономність плавання 20 діб, науковий склад - 20 чол.) є базовим науково-дослідним судном державної системи морського екологічного моніторингу. На сьогодні це судно, що відповідає вимогам проведення комплексних морських екологічних досліджень, а за технічними характеристиками та економічністю є оптимальним для проведення досліджень у прибережній, шельфовій та глибоководній зонах Чорного та Азовського морів.

В останні роки НДС «Владимир Паршин» виконував експедиційні рейси в Чорному та Азовському морях у рамках науково-господарчих договорів із інститутами НАНУ, а також у 2009 р. виконав два рейси за договором із Мінприроди «Здійснення державного екологічного моніторингу за рівнем забруднення навколишнього природного середовища в зоні надзвичайної ситуації, яка склалася 11 -12 листопада 2007 року у Керченській протоці».

28.12.2009 р у НДС „Владимир Паршин” закінчився термін дії Регістрових документів на придатність до плавання. Судно було виведено з експлуатації і поставлено у відстій.

Після щорічних запитів і звернень УкрНЦЕМ до Мінприроди за розпорядженням Кабінету Міністрів України Міністерству екології та природних ресурсів виділено фінансування на капітальний ремонт НДС «Владимир Паршин», який повинне здійснити у 2018-2019 рр. у два етапа. Перший етап (доковий ремонт з поставкою/установкою приладів, запчастин та приладдя через відкриті торги, фінансування – 15 730 200,0 грн) було виконано наприкінці 2018 року.

Другий етап ремонту судно розпочато у 2019 р. НДС «Владимир Паршин» був прийнятий судноремонтним заводом 07.10.2019 р., згідно Акту прийняття судна в ремонт по Договору №82/19 від 23.09.2019 р.

У процесі ремонту при проведенні дефектації корпусних конструкцій головного та допоміжних двигунів судових систем та судового обладнання збільшився об'єм ремонтних робіт відносно попередньої ремонтної відомості.

Головний двигун, дизель-генератори, насоси охолодження механізмів заборотної прісної води, електродвигуни в кількості 28 штук потребують додаткових робіт, виготовлення та придбання необхідних змінно-запасних частин. Ремонт шлюпочної палуби по попередній ремонтній відомості був заявлений з об'ємом заміни металу 1600 кг. В результаті дефектації виявлена необхідність заміни металоконструкцій в об'ємі 8370 кг.

На вимогу Регістра судноплавства України був проведений перерахунок водотоннажності судна з розрахунком величини надводного борту. При цьому було виконано дослідне кренування судна.

При заміні металоконструкцій на шлюпочній палубі був проведений великий об'єм додаткових робіт пов'язаних з демонтажем подволоків та перегородок в каютах, службових приміщеннях і коридорах в об'ємі 400 м² з демонтажем кабельних трас і трубопроводів, демонтажем палубних механізмів з виготовленням нових фундаментів до них.

У 2019 році ремонт виконаний із заміною металоконструкцій шлюпочної палуби, верхнього мостика, дизель-генераторів, допоміжного котла, насосів охолодження механізмів забортної та прісної води, суднових трубопроводів, установки нового і ремонту радіо – навігаційного обладнання, суднових електродвигунів. По каютам та санвузлам проведена заміна на нові раковини, унітази, змішувачі, січна арматура і трубопроводи. Загрунтовані і пофарбовані в 3 шари відповідно ремонтної відомості палуби та надбудова судна.

Згідно Актів дефектації і вимог Регістра судноплавства України ремонт деяких суднових механізмів і суднового обладнання (що передбачено ремонтною відомістю) проводився зі збільшенням додаткових об'ємів, які в зв'язку з скороченням термінів ремонту були опроцентовані по мірі їх готовності. На судні необхідно завершити ремонтні роботи, що пов'язані із заміною металоконструкцій кормової палуби близько 5300 кг з супутніми роботами, ремонтом кормового крану; закінчити ремонт опроцентованих механізмів і суднових систем, провести швартові і ходові випробування судна з подальшим отриманням Регістрових документів на придатність судна до плавання.

Таким чином, із-за скорочених термінів та збільшення об'ємів робіт за відповідними вимогами Регістру судноплавства України ремонт судна не закінчено у 2021 році. Для остаточного ремонту НДС «Владимир Паршин» необхідно додаткове фінансування. Нажаль, у 2021 році із-за відсутності фінансування ремонт судна незавершений. Судно залишається на причалі ІСРЗ.

НДС «Борис Александров» (океанське судно водотоннажністю 944 т, побудоване у 1984 р., за побудовою та за приладовим оснащенням призначене спеціально для морських гідрофізичних та екологічних досліджень, автономність плавання 20 діб, екіпаж та науковий персонал складає 27 чол.) є судном для проведення морських експедиційних досліджень та здійснення морського державного екологічного моніторингу Чорного та Азовського морів відповідно до умов Директиви ЄС з морської стратегії, включаючи рибні ресурси. Суднові можливості НДС «Борис Александров» достатні для будь-яких моніторингових досліджень у територіальних водах та виключній морській економічній зоні України. На борту судна знаходиться п'ять лабораторій (рибальства, гідрологічна, хімічна, біохімічна та мікробіологічна).

Для виконання експедиційних рейсів по Чорному морю необхідне виділення фінансування на укомплектування судна судновим обладнанням і судновим майном згідно з вимогами Регістру судноплавства України і Міжнародної конвенції СОЛАС – 74, МАРПОЛ – 72. Для чого необхідно організувати водолазний огляд підводної частини НДС «Борис Александров» з очищенням підводної частини корпусу і гвинто-кормового комплексу, результати надати Регістру судноплавства України. необхідно провести ходові випробування судна згідно з «Програмою ходових випробувань».

Хіміко-аналітичне забезпечення. На сьогодні УкрНЦЕМ має сучасні хіміко-аналітичні прилади та устаткування, що відповідає міжнародним вимогам до аналізу хімічних речовин у різних об'єктах природного середовища, основними з яких є:

- гідрофізичний комплекс INDROMAR з батометрами Ніскена;
- газовий хроматограф з детектором мас GC/MS - Agilent7890A/5975C Inert XL EI/CI;
- газовий хроматограф з детектором електронного захвату (ECD) та катарометром (TCD) Agilent 7890B;
- атомно-абсорбційний спектрофотометр Zeenit 650P (електротермічна атомізація) з гідридною приставкою;
- атомно-абсорбційні спектрофотометри AA-220 і AA-800 із приставкою VGA-77 для визначення ртуті методом холодної пари (фірма “Varian”, США);
- спектрофотометр DR6000;
- спектрофотометри UR-20, SPEKORD M80;
- інфрачервоний Фур'є спектрофотометр “Cary 630 Ftir”;

- спектрофотометр UV-VIS з ХСК та БСК-5 опціями;
- система для вимірювання профілів електропровідності, температури, РН;
- автоматичний титратор;
- автономна система твердо-фазної екстракції;
- блок безперервного живлення EATON 9130 6000VA;
- система очистки води ТКА;
- повітряний компресор до генератора азоту;
- прискорена система екстракції розчинником;
- хроматографічна колонка HP-5MS.

Усі вимірювальні прилади й устаткування щорічно представляються в органи Держстандарту на перевірку і мають відповідні сертифікати.

Банк Даних УкрНЦЕМ. Сьогодні в УкрНЦЕМ функціонує Регіональний банк даних екологічної інформації Чорного та Азовського морів (РБД). В РБД зберігається екологічна інформація по Азово – Чорноморському басейну, що одержана УкрНЦЕМ і іншими організаціями та науково-дослідними інститутами. Крім цього, в РБД зберігається океанографічна інформація по іншим районам Світового океану, яка була одержана науково-дослідними суднами УкрНЦЕМ; також мається копія Всесвітньої Океанографічної бази Даних Світового океану НЦОД – 1 (Вашингтон), яка містить дані спостережень на близько 1,5 млн. океанографічних станціях.

На теперішній час УкрНЦЕМ має:

- інтерактивну Базу Даних «Показники стану забруднення Чорного і Азовського морів «SeaBase», яка містить дані щодо 345 параметрів за період 1910 – 2020 рр.
- Регіональну Базу Даних з інтерактивним програмним забезпеченням для всіх причорноморських країн, згідно рішення Консультативної групи з моніторингу та оцінки забруднення Чорного моря (AG PMA) і Тимчасового Секретаріату Чорноморської Комісії (BSC PS);
- найпотужніше ліцензійне серверне обладнання, сертифіковане системне і прикладне програмне забезпечення, високошвидкісний канал зв'язку, локальну мережу;
- колектив досвідчених фахівців з багаторічним досвідом морських досліджень і створення інтерактивних аналітичних і картографічних систем;
- сайт www.sea.gov.ua, на якому розмішені ряд картографічних інтерактивних систем, що доступні для користувачів і містять багатий аналітичний і картографічний матеріали.

Розробка пакетів документів та проведення закупівель товарів та послуг із застосуванням електронної системи.

У 2021 році через систему PROZORRO виконано роботи щодо розробки пакетів документів, в тому числі:

- відкритих торгів – 2 (закупівля електроенергії – не відбулася);
- спрощених закупівель – 2 (електроенергії, мережеве обладнання – не відбулася);
- переговорна процедура (скорочена) – 2 (теплопостачання, електропостачання);
- без застосування електронної системи закупівель (переважна більшість за грантовими контрактами) – 88.

Загальна сума:

- запланованих закупівель – 2 707 572,55 грн.;
- за укладеними договорами – 2 150 672,55 грн.;
- не відбулося - 3 закупівлі на суму: 556900,00 грн. з-за відсутності пропозицій.

10 ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ І МІЖНАРОДНИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ УКРАЇНИ З ОХОРОНИ МОРСЬКИХ АКВАТОРІЙ

Головні проблемні питання УкрНЦЕМ пов'язані, перш за все, з фінансовим та матеріально-технічним забезпеченням виконання основного завдання – здійснення державного екологічного моніторингу морів України.

Проблема фінансового забезпечення проведення державного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів найбільш реально може бути вирішена шляхом відкриття постійно діючої бюджетної програми з щорічним фінансовим забезпеченням виконання науково-експедиційних рейсів за програмою державного екологічного моніторингу морів України та утримання науково-дослідних суден.

Основним шляхом виконання програми є проведення регулярного (щосезонного) експедиційних досліджень у мережі постійних станцій спостереження, розташованих у внутрішніх морських водах, територіальному морі та виключній морській економічній зоні України, що формує інформаційну базу для прийняття управлінських рішень.

Повноцінне виконання зобов'язань України щодо імплементації MFSD та WFD вимагає розпочати та завершити здійснення відповідних організаційних заходів та розбудову необхідної для цього матеріальної бази.

Практика чорноморських країн, які нещодавно пройшли шлях до повноцінного членства у ЄС (Болгарія, Румунія) показала, що оптимальним рішенням з огляду як бюджетування державного екологічного моніторингу, так само і з огляду на необхідність відповідальності за якість наданих у звітності до ЄС даних та за якісну підготовку фінального щорічного звітного документу щодо стану морського довкілля, є визначення однієї наукової установи у країні відповідальної за здійснення всього комплексу робіт з організаційного та наукового забезпечення державного екологічного моніторингу (з можливим залученням цієї установою інших інститутів та фахівців для окремих специфічних досліджень).

Враховуючи як юридичні аспекти, а саме те, що за імплементацію Україною WFD та MFSD відповідає Міндовкілля України, так само і єдиною науково-дослідною установою, в достатній мірі готовою для виконання функцій провідної національної інституції з організації морського державного екологічного моніторингу, згідно умов MFSD та WFD, є науково-дослідна установа Міндовкілля України «Український науковий центр екології моря». УкрНЦЕМ є єдиною науково-дослідною установою країни, яка зберегла власну базу флоту та науково-дослідні судна, можливості яких достатні для будь-яких моніторингових досліджень у територіальних водах та виключній морській економічній зоні України.

У той же час науково-дослідні судна УкрНЦЕМ залишаються без причального комплексу для постійного базування. Це приводить до збільшення необґрунтованих фінансових витрат і ускладнює якісно і в належний термін готувати судна до експедиційних рейсів.

УкрНЦЕМ має у своєму складі фахівців з більшості галузей морської екології (гідрологів-океанологів, гідрохіміків, гідрогеологів та гідробіологів), сучасну хіміко-аналітичну лабораторію для визначення більшості видів забруднюючих речовин та радіонуклідів природного та штучного походження, потужні електронні бази даних щодо екологічних показників стану Чорного та Азовського морів, геоінформаційні сервіси.

УкрНЦЕМ був і залишається провідним партнером від України у фінансованому ЄС проекті EMBLAS, в ході якого здійснено гармонізацію національних методик морського екомоніторингу з практиками країн ЄС. Це дозволяє вже сьогодні покласти на УкрНЦЕМ функції провідної національної наукової установи, відповідальної за практичну імплементацію WFD та MFSD.

Виходячи з цього, УкрНЦЕМ розробив план науково-дослідних робіт на 2022 – 2024 рр., орієнтований, в першу чергу, на наукове забезпечення повноцінного виконання Україною MFSD та WFD, тобто на методичне та практичне доопрацювання всіх тих напрямків національного морського екомоніторингу, які поки що не відповідають стандартам Євросоюзу (а також виконання ряду інших актуальних завдань, поставлених перед УкрНЦЕМ з боку Міндовкілля України).

Водночас слід зазначити, що повний обсяг індикаторів та дескрипторів стану морського довкілля, передбачених WFD та MFSD, в Україні раніше ніколи не визначався. Наразі УкрНЦЕМ має практику визначення більшої кількості дескрипторів стану морського довкілля, аніж будь-яка інша наукова установа України. Однак це все одно лише приблизно 60% від передбаченого MFSD.

Повноцінна імплементація MFSD вимагає розширення штату УкрНЦЕМ та доповнення його фахівцями з тих напрямків морських екологічних досліджень, які раніше в Україні не були достатньо розвинені. В першу чергу це стосується впровадження у практику морського екологічного моніторингу сучасних мікробіологічних та генетичних методів досліджень, які вже є стандартними та загальноприйнятими у ЄС, але ще не використовувались в Україні, а також включення до програм державного екологічного моніторингу деяких гідрофізичних параметрів, які у національній практиці раніше не враховувались (шумове та енергетичне забруднення морського середовища).

Розширення штату УкрНЦЕМ необхідне також і з огляду на вимушений перерозподіл функцій та обсягів дослідницьких робіт, який відбувся внаслідок окупації Кримського півострова. Значна кількість наукових робіт, дотичних до питань моніторингу морського довкілля, виконувались науковими установами різного відомчого підпорядкування (НАН України, Держрибгосп, Держгідрометеслужба), розташованими у м. Севастополі та АР Крим (ІнБПМ НАНУ, МГІ НАНУ, Морське відділення УкрНДГМІ, ПівденНІРО). На сьогодні всі обсяги робіт екологічного моніторингу, які виконувались вказаними чотирма науково-дослідними установами, де-факто виконуються УкрНЦЕМ. Це також спричинює гостру потребу збільшення кількості штатних одиниць наукового штату УкрНЦЕМ і розвиток цілих напрямків морських екологічних досліджень, які раніше виконувались переважно кримськими установами (наприклад, моніторинг популяцій морських ссавців, іхтіологічні дослідження та моніторинг стану морських живих ресурсів, тощо). Вказана ситуація стосується не лише досліджень у Чорному та Азовському морях, але також і виконання Україною своїх зобов'язань відповідно до Угоди про Антарктику та Конвенції про морські живі ресурси Антарктики.

Внаслідок окупації Криму також зменшились можливості України щодо підготовки молодих наукових кадрів у галузі морських досліджень (оскільки підготовка аспірантів з різних галузей морської екології та океанографії здійснювалась переважно у МГІ НАНУ, ІнБПМ НАНУ, МВ УкрНДГМІ та ПівденНІРО). Між тим належне виконання міжнародних зобов'язань України вимагає навпаки – збільшення підготовки кадрів у сфері морського довкілля. УкрНЦЕМ готовий частково вирішити цю проблему шляхом відкриття аспірантури за спеціальностями «Океанологія» та «Екологія»; однак це передбачає надання відповідного фінансування та збільшення наукового штату установи.

Крім необхідності збільшення штату УкрНЦЕМ, для повноцінного виконання поставлених завдань щодо імплементації MFSD та WFD необхідно також суттєво покращити стан матеріально-технічної бази для забезпечення морських екомоніторингових досліджень.

В першу чергу йдеться мова про можливість забезпечення морських експедиційних рейсів, в ході яких отримується первинна інформація для будь-яких подальших визначень стану індикаторів та дескрипторів стану морського довкілля. Для виконання цієї головної передумови функціонування всієї системи національного морського екомоніторингу необхідно та достатньо завершити плановий капітальний ремонт та дообладнання сучасним

навігаційним та іншим обладнанням науково-дослідного судна УкрНЦЕМ «Владимир Паршин» та дообладнання НДС «Борис Александров».

Також необхідно осучаснити за стандартами ЄС сервери та програмне забезпечення, на яких підтримуються унікальні електронні бази океанографічних та екологічних даних УкрНЦЕМ, оновити окремі прилади у хіміко-аналітичній лабораторії для її сертифікації за прийнятим у ЄС стандартом ISO 17025, та обладнати сучасними приладами лабораторію для мікробіологічних та генетичних досліджень (які раніше не виконувались або частково виконувались у Севастополі, та вимагаються згідно WFD та MFSD).

Дуже бажаним було б також здійснити ремонт лабораторного корпусу УкрНЦЕМ відповідно до вимог енергоефективності, оскільки наразі витрати тепла та електроенергії у будові є надмірно високими, що спричинює щорічні надмірні витрати коштів УкрНЦЕМ на комунальні платежі.

Причально-складський комплекс (ПСК) площею 6 га, який розташований в районі п. «Південний» (Аджалицький лиман) був переданий УкрНЦЕМ на баланс Збройних сил України на виконання спільного наказу від 12.08.2020 р. №277/207 Міністерства оборони України та Міністерства енергетики України. На теперішній час попри всі звернення науко-дослідний флот залишився без причально-складського комплексу.

Зараз у складі УкрНЦЕМ є 3 (три) науково-дослідних судна, які не мають причалу для постійного базування. Це приводить до збільшення необґрунтованих фінансових витрат і ускладнює якісно і в належний термін готувати судна до експедиційних рейсів.

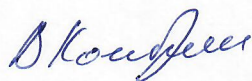
Розуміючи обмеженість можливостей національного бюджету, ми сподіваємось, що головним джерелом надходження коштів на викладені вище першочергові потреби може стати секторальна допомога Європейської Комісії. Поєднання таких факторів, як необхідність заміщення та відновлення втрачених внаслідок окупації Криму спроможностей для моніторингу морського довкілля та необхідність забезпечити виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС в частині охорони морського довкілля, є достатньою підставою для звернення з боку Міндовкілля України за додатковим фінансуванням з боку ЄС на вказані потреби.

Враховуючи наведене, вважаємо за необхідне здійснити низку першочергових заходів на рівні Міндовкілля України:

- 1) Відкриття постійно діючої бюджетної програми «Організація і проведення державного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів як природних об'єктів міжнародного природокористування» з щорічним фінансовим забезпеченням: а) функціонування державної системи екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів, включаючи проведення морських експедиційних досліджень; б) утримання науково-дослідних суден, інфраструктури забезпечення моніторингу (адмінбудівля, причал для стоянки НДС); в) обробки і аналізу даних в наукових лабораторіях і підрозділах УкрНЦЕМ в цілях оцінки, діагнозу і прогнозу стану морського довкілля та вироблення науково обґрунтованих рекомендацій для управлінських рішень.
- 2) Виділення коштів: на завершення ремонту та науково-технічне дообладнання науково-дослідного судна «Владимир Паршин»; на проведення ремонтних робіт відповідно до регламенту Регістра судноплавства України науково-дослідного судна «Борис Александров»; на ремонт адмінбудівлі УкрНЦЕМ, на ремонт та дооснащення лабораторій УкрНЦЕМ.
- 3) Ініціювання внесення змін у додаток 2 до постанови Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2002 р. № 1298 «Про оплату праці працівників на основі Єдиної тарифної сітки розрядів і коефіцієнтів з оплати праці працівників установ, закладів та організацій окремих галузей бюджетної сфери» з метою збільшення заробітної платні співробітників науково-дослідних установ, що утримують та експлуатують науково-дослідницькі судна.

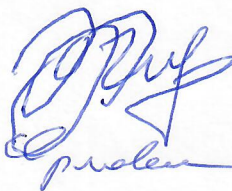
- 4) Ініціювання процедури надання УкрНЦЕМ статусу національної науково-дослідної установи, а науковим об'єктам УкрНЦЕМ: НДС «Владимир Паршин» та Банку Даних УкрНЦЕМ статусу таких, що становлять національне надбання.
- 5) Розроблення та подання Кабінетові Міністрів України проекту документів щодо підвищення посадових окладів членам екіпажів українських науково-дослідницьких суден та науковим співробітникам, які забезпечують морські дослідження.
- 6) Забезпечення науково-дослідних суден причально-складським комплексом.

Директор, к.геогр.н., с.н.с.



Віктор КОМОРИН

Заст. директора з науки,
д.геогр.н., проф.,



Едуард СЕРГА

Учений секретар, к.х.н., с.н.с.

Ірина ОРЛОВА