

Васенко О. Г., канд. біол. наук, доц.;

Ієвлева О. Ю., наук. співр.

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ У ПЕРШОМУ ПІВРІЧчі 2025 РОКУ

З метою оцінки впливу робіт на екологічний стан дельти Дунаю під час експлуатації глибоководного суднового ходу (ГСХ) р. Дунай - Чорне море програмою моніторингу у 2025 р. були передбачені такі основні види робіт:

- проведення регулярного гідрологічного та гідрохімічного моніторингу на пунктах фонових спостережень, в районі виконання гідротехнічних робіт та в зоні можливого впливу ГСХ Дунай-Чорне море на навколишнє природне середовище;
- проведення контрольних вимірів якості води та донних відкладів при проведенні днопоглиблювальних робіт на морському підхідному каналі ГСХ та у районі морського відвалу ґрунту;
- оцінка кумулятивних впливів судноплавства на стан наземних та водних екосистем;
- проведення комплексних експедиційних обстежень якості вод та стану компонентів навколишнього природного середовища. Комплексні експедиційні обстеження включають гідрологічні, гідрохімічні та гідробіологічні дослідження морської частини ГСХ, а також прибережних екосистем на території Дунайського біосферного заповідника;
- моніторинг стану іхтіофауни, оцінка негативного впливу на рибні ресурси при експлуатації суднового ходу Дунай-Чорне море;
- моніторинг рослинних та тваринних угруповань берегової лінії та плавнів Дунайського біосферного заповідника при експлуатації ГСХ Дунай-Чорне море;
- розроблення рекомендацій щодо попередження та мінімізації впливів експлуатації ГСХ на навколишнє природне середовище, у т. ч. у транскордонному контексті.

До виконання робіт головним виконавцем (УКРНДІЕП Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України) були залучені наступні організації: Дунайська гідрометеообсерваторія (ДГМО), філія «ЧорноморНДІпроект» ДП «АМПУ», Дунайський біосферний заповідник НАНУ (ДБЗ), Державна установа «Інститут морської біології» (ІМБ) НАНУ, Інститут гідробіології Національної академії наук України (ІГБ).

За даними ДГМО у першому півріччі на український ділянці Дунаю середні місячні рівні води були нижчими за середні багаторічні значення на 50-174 см над «0» поста Рені. За цей період відмічалось декілька незначних паводкових хвиль. Максимальний рівень відмічався у квітні і склав 330 см, при цьому, середній багаторічний рівень води весняного водопілля складає 410 см.

У першому півріччі водність Дунаю була дуже мала. Модульний коефіцієнт стоку дорівнював 0,66. В Чорне море за цей період поступило з Дунаю 78,8 куб.км води, що відповідає середній витраті 5040 куб. м/с.

У зв'язку з малою водністю Дунаю посилюється проникнення клину морської води у гирло Бистре, що може викликати суттєві зміни екологічного стану усєї ділянки дельти. Зокрема, відмирання організмів бентосу та зміни видового складу гідробіонтів.

Стік завислих наносів Дунаю за звітний період склав 3,64 млн. тон, з яких 0,69 млн. тон, або 18,9% від загальної кількості пройшло по рукаву Бистрому.

Дунайська вода була добре насичена киснем, але у порівнянні з концентрацією кисню за багаторічний період відмічалось його збільшення. Концентрація вуглекислого газу у дунайській воді у порівнянні з багаторічними величинами зменшилась.

Гідрохімічний режим р. Дунай залежав, в основному, від змін гідрологічних факторів: водності, температури води та кількості завислих речовин. Значні швидкості течії та турбулентність потоку сприяли однорідності хімічних показників та їх відносно обмеженої амплітуди.

У дунайській воді концентрація органічних речовин, що окислюються біхроматом калію, переважали у 4,3 рази концентрацію речовин, що окислюються перманганатом калію. У звітному періоді відмічалось зменшення органічних речовин у дунайській воді на відміну БСК₅, величина якого збільшилась у порівнянні з минулими роками [1].

Із біогенних елементів спостереження велися за концентраціями азоту, фосфору та кремнію. Концентрації амонійного азоту знаходились на рівні багаторічних значень, нітратного азоту зменшилась, азоту нітритного збільшилась. У відібраних

пробах було зафіксоване досягнення та перевищення ГДК для азоту нітритного у 4,25 та 50 % в січні, квітні та червні відповідно. Концентрація кремнію знаходилась на рівні багаторічних концентрацій.

Концентрація шестивалентного хрому коливалась у межах від 1 до 9 ГДК. Середня концентрація склала 0,005 мг/дм³ (5 ГДК) та була більшою від багаторічної на 0,001 мг/дм³. У 100 % відібраних проб концентрація хрому шестивалентного досягала та перевищувала значення ГДК.

Результати вмісту металів в донних відкладах, які відібрані під час експедиційних досліджень УКРНДІЕП в квітні 2025 року подібні до отриманих у попередні роки:

Вміст *валового заліза* в донних відкладах на досліджуваних пунктах знаходився в межах від 15000 мг/кг сухоповітряної маси до 23000 мг/кг сухоповітряної маси. Максимальний вміст зафіксовано в пунктах спостереження R10 (Рук. Кілійський, 21 км, 1 км нижче м. Вилкове), R12 (Рук. Старостамбульський, 14) . Середнє значення для цього показника становило 20500 мг/кг сухоповітряної маси.

Вміст *валового марганцю* у середньому становив 672,5 мг/кг сухоповітряної маси. Найбільші концентрації були в пункті спостереження R 01 (р. Дунай, 71 миля, 1 км вище м. Рені), які склали 872 мг/кг сухоповітряної маси.

Вміст *валового цинку* на досліджуваній ділянці коливався від 51 мг/кг сухоповітряної маси у пункті R06 (Рук. Кілійський, 89 км, 1 км нижче м. Ізмаїл) до 90 мг/кг сухоповітряної маси у пункті R12 (Рук. Старостамбульський, 14). Середнє значення – 78 мг/кг сухоповітряної маси.

Вміст *валової міді* на досліджуваній ділянці мав найбільше значення 43 мг/кг сухоповітряної у пункті R 01 (р. Дунай, 71 миля, 1 км вище м. Рені). Середнє значення – 34,3 мг/кг сухоповітряної маси.

Вміст валового нікелю знаходиться в межах від 26 мг/кг сухоповітряної маси до 39 мг/кг сухоповітряної маси. Максимальний вміст зафіксовано в пунктах спостереження R10 (Рук. Кілійський, 21 км, 1 км нижче м. Вилкове), R12 (Рук. Старостамбульський, 14). Середнє значення для цього показника становить 34,75 мг/кг сухоповітряної маси.

Дослідження стану гідробіологічних угруповань української частини дельти Дунаю у весняний період 2025 р. показали наявність 63 видів планктонних водоростей, з домінуванням діатомових (76 %). Видове багатство на окремих ділянках змінювалось в межах 17-23 видів, чисельність – 2,44–4,27 млн. кл/дм³, біомаса – 2,20–11,82 мг/дм³.

Індекси сапробності за Пантле-Букк, коливалися в межах 1,53–1,81, що відповідає β -мезосапробній зоні. Індекси видового різноманіття Шеннона за чисельністю фітопланктону варіювали 2,81–3,91 біт/екз, за біомасою – 2,09–3,90 біт/мг, що свідчить про полідомінантний характер планктонних угруповань. За трофо-сапробіологічними критеріями біомаса фітопланктону досліджених ділянок відповідала ев-політрофним водам, переважно III-IV класам якості вод.

У квітні 2025 р. серед 9 проб води у одній була виявлена хронічна токсичність. Одну пробу води (1 км нижче м. Ізмаїл) віднесено до 2 класу якості. За результатами біотестування 8 проб води за ступенем забрудненості віднесено до I класу якості – вода чиста (р. Дунай вище м. Рені 2 км; 1 км вище м. Вилкове, р. Старостамбульський 11 км, 14 км, 17 км; Соломонов рукав, р. Очаківський 10 км, 17 км) [2].

За даними ІМБ екологічний статус клас у I кварталі 2025 року для регіону авандельти Дунаю, за причин низького рівня водності цього періоду – 27.11% від середнього багаторічного стоку Дунаю, відповідав категорії – «Високий» («High»).

Екологічний статус клас у II кварталі 2025 року для регіону авандельти Дунаю відповідав категорії – «Добрий» («Good»), за причин низького рівня водності цього періоду яка склала – 35.25% від середнього багаторічного стоку Дунаю [1,3,4].

Днопоглиблення і складування ґрунтів яке забезпечує паспортні характеристики морського підхідного каналу ГСХ, в першу чергу, мали вплив на кормову базу риб, і в меншій мірі на умови відтворення та ранню молодь іхтіофауни. Проте дослідження, що проводяться в рамках екологічного моніторингу ділянок днопоглиблювальних робіт на ГСХ, свідчать про те, що ця дія в основному обмежена локальними ділянками. Днопоглиблювальні роботи викликають короткострокове підвищення концентрацій зважених речовин у воді.

За даними ДБЗ на острові Єрмакові на картах наміву продовжує спостерігатись погіршення стану маслинок і тамариску, якими вони заростали. Проективне покриття рослинності зменшується і на мулистих, і на піщаних ділянках. Причиною скоріше за все є кліматичні екстремальні умови та вплив випасу.

Мулисті карти наміву через заростання їх маслинками, обліпихою та іншими деревами, завдяки непрохідним для тварин хащам частково зберігають видове різноманіття. Піщані карти наміву дуже важко заростають, там переважають види-ефемери. При проектуванні та утворенні карт наміву, необхідно спочатку складувати піщані ґрунти, а потім покривати їх мулом.

В нерестовий період рівень води в Дунаї був низький, а в травні- червні взагалі найнижчий за останні 6 років. Середня температура води в квітні, коли вже починається нерест багатьох масових видів риби, була в 2025 році на 3.1 C° нижче ніж у 2024 році. Ці негативні фактори привели до того, що дружнього масового нересту основних промислових риби в травні не відбулось [1].

Стосовно рідкісних видів риби, то найбільш визначним фактом стала фіксація різкого збільшення прилову осетрових в промислові знаряддя лову та їх значний вилов і в науково-дослідницькі знаряддя лову. В першу чергу це пов'язано як із-за вже трьохрічної відсутності промислу в Чорному морі, із-за обмежень військового стану, так із-за зменшення інтенсивності лову в р. Дунай. Важливим є постійна наявність в уловах зникаючого російського осетра. Серед інших рідкісних видів риби постійно відмічались такі ендеміки Дунаю як полосатий йорж та малий чоп, а також рідкісна чехоня.

За даними ДБЗ основні фенологічні періоди в житті амфібій та рептилій у першій половині 2025 р. змістилися на більш пізні терміни, в порівнянні з попередніми роками, проте залишилися в межах середніх багаторічних показників.

Видовий склад та розподіл представників герпето- та батрахофауни в районі ГСХ Дунай-Чорне море у 2025 р. не змінилися. Суттєвих змін в місцях концентрації та розмноження амфібій та рептилій, спричинених інтенсифікацією судноплавства по гирлу Бистре не встановлено.

Видовий склад орнітофауни ДБЗ залишається стабільним. У Дунайському біосферному заповіднику зареєстровано 301 вид птахів, без змін у видовому складі порівняно з попередніми роками. Це свідчить про збереження біорізноманіття території.

Воєнні дії російської федерації створюють найбільш критичну загрозу для орнітофауни. Атаки під час весняного гніздування призвели до шумового забруднення, руйнування біотопів, забруднення токсинами, що має руйнівний вплив на гніздування та чисельність птахів, перевищуючи за значущістю інші антропогенні фактори.

Прямий моніторинг птахів обмежений воєнним станом, тому активно застосовуються методи дистанційного зондування. Через закриття частини територій для польових робіт дослідження проводяться за допомогою супутникових знімків Sentinel-2 L2A, що дозволяє контролювати зміни біотопів та стан гніздових територій навіть за умов обмеженого доступу.

Під час проведення досліджень істотного прямого впливу ГСХ Дунай –Чорне море на теріофауну ДБЗ виявлено не було [5].

Для виконання робіт з аналізу динаміки руслових процесів і завислих речовин в дельті Дунаю та прибережній частині Чорного моря за матеріалами космічних зйомок були залучені знімки з космічного апарату Landsat 8. Вибір знімків КА Landsat обумовлений їх доступністю та можливістю використання всього набору спектральних каналів як для надійної візуальної ідентифікації водних об'єктів, так і для автоматичної обробки спеціалізованим програмним забезпеченням (для ідентифікації водних поверхонь найбільш ефективною є комбінація інфрачервоних (далекого, середнього та ближнього) та червоного каналів, а для оцінки кількості завислих речовин використовуються червоний і блакитний канали). Також знімки КА Landsat мають оптимальне просторове розрізнення, що забезпечує необхідну детальність досліджень.

У зоні дампіngu аномалій фототону не спостерігалось. Аналіз космічних знімків за першу половину 2025 року показав наявність змін в дельтоутворенні р. Дунай за рахунок процесів акумуляції та розмиву [1].

Найбільший винос зважених речовин відбувався під час весняних паводків та проходження циклонів. Саме в цей час акваторія вкрита хмарами, тому космічні знімки не в повній мірі репрезентують напрямки виносу зважених речовин у Чорне море внаслідок неможливості спостереження.

Складування ґрунтів здійснювалося на морський підводний відвал у ПЗЧМ методом вільного скидання. Аналіз результатів натурних спостережень, виконаних на акваторіях днопоглиблення і складування ґрунтів в останні роки, показав, що по своїм фізико-механічним характеристикам ґрунти подаються у відвал близькі до техногенних донних відкладень акваторії відвалу.

Аналіз морфологічних умов ділянки морського відвалу та обсягів складованих ґрунтів днопоглиблення свідчить про доцільність використовуваної технології утилізації ґрунтів – збереження їх в межах запроектованої ділянки акваторії морського підводного відвала та не розповсюдження ґрунтів за її межами. Це дозволяє зробити висновок про відсутність трансграничного впливу робіт по складуванню ґрунтів на прилеглі акваторії ПЗЧМ [5].

За результатами робіт не виявлено суттєвих впливів експлуатації ГСХ «Дунай – Чорне море» та робіт з підтримки паспортних характеристик морського підхідного

каналу на українську частину дельти Дунаю, а також транскордонного впливу морського відвалу ґрунтів, розробки та складування ґрунту.

Література

1. Анотований зведений звіт за I півріччя 2025 р. з науковим обґрунтуванням подальшої експлуатації підводного морського відвалу, визначення остаточної ґрунтомісткості морського підводного відвалу / НДУ УКРНДІЄП. – Харків, 2025. – 185 с.
2. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. / Мінекобезпеки України. - Київ, 2000.
3. DIRECTIVE 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy. 23 October 2000. (WFD. 2000/60/EC).
4. DIRECTIVE 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of marine environmental policy. 17 June 2008. (MSFD. 2008/56/EC).
5. Анотований звіт про науково-дослідну роботу «Комплексний екологічний моніторинг довкілля під час експлуатації глибоководного суднового ходу р. Дунай – Чорне море у 2025-2026 роках. Район Морського підхідного каналу» 1 етап / НДУ УКРНДІЄП. – Харків, 2025. – 118 с.