

ОПРАЦЮВАННЯ ЩОДО ВПЛИВІВ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ НА БІОТУ ЧОРНОГО МОРЯ З УРАХУВАННЯМ ЙОГО ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ І ГІДРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В'ячеслав Харченко

доцент кафедри екології та екоменеджменту
Національний університет харчових технологій,
вул. Володимирська, 68, Київ, Україна, 01033, graf_geo_ua@yahoo.co.uk
ORCID: 0000-0002-7300-4809

Андрій Котинський

доцент кафедри екології та екоменеджменту
Національний університет харчових технологій,
вул. Володимирська, 68, Київ, Україна, 01033, nimuskav@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4392-7538

Повномасштабне вторгнення росії в Україну в лютому 2022 року та війна, яка триває, мають значний негативний вплив на екосистеми Чорного моря, особливо на їх біотичний компонент. Такий вплив є тим більш руйнівним, що росія веде війну в спосіб військових злочинів, зокрема екоциду. Чорне море – внутрішнє море басейну Атлантики. Своєрідна біота моря сформувалася в умовах значної ізольованості з особливими для нього геолого-геоморфологічними й гідрологічними характеристиками. Близько 87 % об'єму Чорного моря є сильно анокисними. У північно-західній частині моря склалися найкращі умови для розвитку біоти. Така акваторія добре прогрівається сонячними променями в теплий період року, а річки насичують морську воду розчиненим киснем і поживними речовинами. Ця частина моря, нині охоплена військовими діями, має вирішальне значення для біоти всього Чорного моря. У статті розглядається вплив зброї, вибухів боєприпасів (ударні хвилі, звук вибухів), використання потужних гідролокаторів передусім на морських ссавців (дельфінів і морських свиней, імовірно, до 50 000 китоподібних уже загинуло). Наслідки розливів нафти через затоплення й пошкодження бойових кораблів та іншої військової техніки, забруднення води токсичними компонентами боєприпасів, хвороботворними мікроорганізмами, а можливо, і радіоактивне забруднення чинять потужний негативний непрямий вплив на біоту Чорного моря. Щоб притягнути ворогів до відповідальності за всі скоєні ними злочини, необхідна копійка фіксація правопорушень і їх наслідків із висвітленням у відповідних публікаціях. Поки видано лише кілька наукових звітів. Масштаби еко-середовищних злочинів загарбників щодо біоти Чорного моря величезні. Такі злочинні дії потребують негайного припинення й повної компенсації завданої шкоди російським режимом.

Ключові слова: російське вторгнення, шкода довкіллю, біота Чорного моря, китоподібні, екоцид.

Постановка проблеми. Чорне море є внутрішнім морем Атлантичного океану. По ньому проходить водний кордон між Південною Європою і Малою Азією. Чорне море омиває береги України, Болгарії, Румунії, Туреччини, Грузії та росії. Близько 16 млн людей населяють причорноморські території [1].

Площа Чорного моря – 422 000 км². Його довжина (найбільша відстань із заходу на схід) становить 1 175 км, а ширина (найбільша відстань із півночі на південь) – 580 км. Чорне море має найбільшу глибину 2 245 м, об'єм – 547 тис. км³, солоність води – 17–18 ‰ (найнижча – близько 13 ‰ – на північному заході); склад солей, як і в океанах [2]. Із Середземним морем Чорне пов'язане протоками: Босфор – 31-кілометрова протока з мінімальною шириною 704 м, гли-

бина коливається від 12,8 до 110,0 м [3] – з'єднує з Мармуровим морем, яке сполучається з Егейським (північно-східна частина Середземного) через протоку Дарданелли. Керченська протока на півночі забезпечує сполучення з Азовським морем – наймілкішим на планеті [4].

Чорне море є унікальною макроекосистемою у світі. Воно являє собою майже повністю замкнутий басейн із лише обмеженим водообміном із Середземним морем через протічійну систему проток. В означених протоках легша – менш солоня вода тече поверхневою течією з Чорного моря в Егейське, тоді як протічія щільнішої солонішої води тече під верхнім шаром у бік Чорного моря [5].

Помітна різниця в щільності між двома шарами перешкоджає змішуванню, залишаючи лише гли-

бини менше 150–200 м, здатні підтримувати багатоклітинне життя. Глибші води – близько 87 % загального об'єму – аноксидні, через що Чорне море є найбезкисневішою водоймою у світі з унікальними гідрологічними характеристиками [1].

Глибини понад 150–200 м у Чорному морі – постійна зона сірководню (H_2S), позбавлена життя. На такому глибоководному рівні повністю відсутній кисень. Збагачені киснем поверхневі води, що забезпечують життя в морі, становлять лише близько 13 % його об'єму. Такі особливості впливають на стан морського середовища й залежне від нього біорізноманіття. Вони є ключем до особливостей і проблем щодо екосистем Чорного моря [1].

Північно-західна частина Чорного моря є територіальними водами України. Ця частина має дуже важливе екосистемне значення. Акваторія між узбережжям Одеської області та Кримом із геоморфологічної точки зору є шельфом. Причому значна частина такого шельфу має глибину менше ніж 50 м. Така особливість зумовлена тим, що шельфова ділянка лежить на стародавній платформі, яка облямовує з півдня Східноєвропейську платформу і йде через Степовий Крим. Основна ж частина моря є западиною земної кори – з плоским дном і досить крутими схилами. Походження западини відносять до кінця неогенового – початку антропогенового періоду, коли утворилися гори Криму, Кавказу й Малої Азії. По краях западини й нині продовжуються рухи земної кори, які призводять до землетрусів [6].

Протягом історії свого розвитку Чорне море неодноразово змінювало свій вигляд: суходіл змінювався морем, море то з'єднувалося з океаном, то відокремлювалося від нього. Лише протягом антропогенового періоду Чорне море тричі поєднувалося з Каспійським і двічі – із Середземним. Останнє з двох з'єднань сталося 8 тис. років тому. Імовірно, таке з'єднання при утворенні протоки Босфор сталося раптово – після землетрусу [6].

Нині в північно-західну акваторію Чорного моря впадають найбільші річки Чорноморського басейну: Дунай, Дніпро, Дністер і Південний Буг. Означена акваторія в теплий період року добре прогрівається, а річки насичують морську воду розчиненим киснем і поживними речовинами (зокрема сполуками фосфору й азоту). Тому північно-західна – українська – частина має вирішальне значення для біоти всього моря.

Актуальність дослідження. Зараз Росія веде проти України морську війну в зазначених акваторіях. Така війна вбиває українців, а також завдає

непоправної шкоди довкіллю, зокрема екосистемам Чорного моря. Руйнується вся біотична піраміда: від основи (планктон) до вершини (морські ссавці). Це – справжній екоцид.

Екоцид – небезпечніший, ніж просто шкода довкіллю. Він знищує можливість відновлення природи. Винищуються живі організми й середовище їх існування. Також екоцид завдає значної шкоди різним галузям економіки. Таким чином, екоцид має комплексний деструктивний вплив і на природне середовище Чорного моря й пов'язаних із ним водойм, і на жителів Чорноморського й Середземноморського регіонів. Тому дослідження екоцидних злочинів щодо нашого південного моря є актуальним завданням.

Матеріалами дослідження стали інформаційні дані з наукових публікацій щодо екоцидних злочинів російських агресорів у Чорному морі та з офіційних урядових джерел України. Повний перелік використаних матеріалів подано в статті.

Виклад основного матеріалу. Перші випадки негативного впливу військових дій на чорноморські екосистеми зафіксовані ще 2014 року. Після анексії Криму морські екосистеми систематично зазнавали шкоди протягом усього періоду окупації. Така шкода завдавалася внаслідок незаконного будівництва інфраструктурних об'єктів, видобутку будівельних матеріалів, військових навчань і зміни статусу природно-заповідних об'єктів. Найяскравіший приклад – так званий Кримський міст. У результаті його спорудження знищені й унікальні екосистеми й озеро на о. Тузла, і перекрито шляхи міграції риб і китоподібних у Керченській протоці [7]. У результаті постраждало ще й Азовське море – стало ще ізольованішим.

Тож війну проти України росія веде в спосіб військових злочинів, зокрема екоциду, який поширюється й на морські екосистеми. Означений злочин має вияв як комплекс негативних – прямих і опосередкованих – впливів, особливо гострих для біотичного компоненту.

Морські міни, надводні й підводні вибухи, потужні гідролокатори російських військових кораблів і субмарин спричинили екосередовищну катастрофу для морських мешканців. Військовий флот рф обстрілював Україну, спричиняючи додаткове джерело акустичних впливів поряд із шумом моторів бойових літаків і вертольотів. Будь-яка із сотень російських ракет, що впали в море, знищувала рибу та китоподібних.

Надводні й підводні вибухи спричиняють ударну хвилю, яка може подолати великі від-

стані під водою, оглушуючи рибу та вбиваючи інших організмів. Такі наслідки значною мірою пов'язані з анатомічною будовою кісткових риб, які мають заповнений газом плавальний міхур. Він легко лопається в разі великих перепадів тиску. Вибухи також можуть становити серйозну загрозу морським ссавцям Чорного моря [8].

Чорноморська фауна ссавців представлена китоподібними 3 видів, що є ендемічними під-видами: чорноморська афаліна, чорноморський дельфін звичайний короткодзьобий, чорноморська морська свиня (або азовка).

Популяція означених тварин зменшувалася до 1960-х років. За оцінками вчених, у 1900 році в Чорному морі було, імовірно, від 1 до 2 млн дельфінів і морських свиней. До 1945 року їх кількість зменшилася приблизно до 100 000 [9].

Найбільшою загрозою було полювання. Китоподібних ловили заради сировини, яка використовувалася для виробництва мастил, фарб, клеїв, їжі тощо [9]. Але в 1966 в Україні, Грузії, Болгарії, Румунії та Росії полювання заборонили. З 1983 року полювання на дельфінів заборонено й у Туреччині [10].

Найавторитетнішим дослідженням чисельності дельфінів сьогодні є *Угода про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої Атлантичної зони (ACCOBAMS)*, укладена у 2019–2020 і 2021 роках. За даними такого дослідження, у Чорному морі було 254 716 китоподібних [11].

Дельфіни з початком повномасштабної війни опинилися в жахливих умовах. Невідомо, скільки морських мін поставлено й підірвано з 24 лютого. Потужні вибухи також були численними навколо портів і стратегічних об'єктів. Нафтові вишки й цивільні судна обстрілювали важкою артилерією та ракетами. А Міноборони України повідомляє про 29 утрат Чорноморського флоту ВМС РФ (станом на 24.01.2025), ураховуючи флагман – крейсер «Москва», потоплений 13–14 квітня 2022 року [12; 13]. Результат вибухів: тіла дельфінів, знайдені на узбережжі, мали обпечену шкіру [14].

Через використання потужних гідролокаторів на російських військових кораблях і субмаринах дельфіни втратили ехолокацію. Така локація є їхньою основною унікальною здатністю – біотичною формою сонару. Китоподібні використовують ехолокацію, щоб орієнтуватися, спілкуватися та знаходити їжу. Гідролокатори «вимкнули» навігацію тварин і завдали їм потужних акустичних травм, паралізувавши життєво важливу ехолокаційну систему. У результаті дельфіни не

можуть орієнтуватися в просторі, вони просто сліпнуть – стикаються з різними перешкодами, у тому числі морськими мінами й каменями, відчують стрес і паніку. Головне, такі осліплені тварини погано знаходять їжу і швидко виснажуються, стають чутливими до вірусів і паразитів через ослаблену імунну систему [15].

Біологи до повномасштабного вторгнення Росії фіксували сліди знарядь лову на тілах мертвих дельфінів із відрізними плавниками. Зараз знайшли багато тварин недоторканими. Потужні підводні вибухи змушують дельфінів швидко плисти до поверхні води, спричиняючи повітряну емболію або декомпресійну хворобу, подібну до тої, що виникає в аквалангістів, які надто швидко спливають на поверхню. У крові дельфінів утворюються бульбашки азоту, з'являються тромби, і тварини гинуть [15].

Завідувач наукового відділу Національного парку «Тузлівські лимани» Іван Русев розповів, що до 24 лютого 2022 року він щорічно знаходив від трьох до чотирьох мертвих дельфінів уздовж 44-кілометрової берегової лінії парку. Та коли почалася повномасштабна війна, військові перекрили значну частину берегової лінії. У період із 24 лютого до кінця серпня 2022 року доктор Русев і його команда виявили 35 мертвих морських ссавців на 5 кілометрах берегової лінії, до якої все ще можна дістатися [10].

Екологи з Болгарії, Румунії та Туреччини повідомили про надзвичайне збільшення кількості мертвих дельфінів і морських свиней, викинутих на берег. Лише в болгарському місті Бургасі в першій половині 2022 року знайдено близько 60 мертвих дельфінів [15].

Богдан Булете, очільник біосферного заповідника «Дельта Дунаю» (Румунія), 9 травня 2022 року перевіряв можливе викидання дельфіна на берег поблизу міста Суліна. Коли він дістався до пляжу, то побачив там близько 30 мертвих дельфінів. Але Булете підрахував, що лише в румунському регіоні дельти Дунаю понад 100 китоподібних залишилися незареєстрованими на міжнародному рівні, включаючи дельфінів у Суліні [13].

Булете сказав: «Деякі з них виглядали обгорілими, і всі вони мали сліди сіток навколо хвоста або живота» [13]. Український десантно-штурмовий катер «Станіслав» був уражений ворожою ракетою 7 травня 2022 року під час штурму о. Зміїний. У цей час за 40 км у Суліні повілітали двері й вікна офісу Б. Булете. Вибухи відчувалися як поштовхи землетрусу. Масова загибель дель-

фінів сталася 9 травня – через два дні після удару, яким потопили катер. Булете пояснив, що тварини могли запливати в рибальські сіті в паніці, рятуючись від вибухів, або отримали травми, через які не змогли виявити сіті за допомогою ехолокації [13].

Команда Русєва спілкувалася з колегами в інших чорноморських країнах (крім росії та Грузії). Деякі національні парки України знаходяться на окупованій росією території (команда не змогла додзвонитися до жодного зі своїх колег з окупованих теренів). Коли команда склала числа, то дізналася, що принаймні 2 500 мертвих дельфінів викинуло на берег із 24 лютого до травня 2022 року [16]. Але реальні втрати набагато вищі, бо більшість мертвих дельфінів просто тонуть і їх неможливо побачити чи порахувати.

Доктор Русєв сказав, що море викидає лише близько 5 % усіх мертвих тварин. Решта 95 % ідуть на дно, і їх неможливо виявити. «Тому ми оцінюємо, що за часи війни російських варварів проти України вже загинуло, імовірно, до 50 тисяч китоподібних, що є вкрай жахливим для морської екосистеми», – написав І. Русєв [17]. 50 000 мертвих дельфінів – це п'ята частина їх загальної кількості.

Якщо дельфіни, які виконують роль санітарів моря, поїдаючи хвору рибу, продовжать зникати, життя в Чорному морі деградує, побоюються експерти. *Phocoena phocoena relicta*, *Tursiops truncatus ponticus* і *Delphinus delphis ponticus*, що мешкають лише в Чорному морі, є ключовими видами: вони врівноважують екосистему, тримаючи популяції здобичі під контролем [13]. «Багато унікальних видів риб, які ми маємо сьогодні, зникнуть. Ми втратимо цілу екосистему», – переконаний доктор Русєв [15].

Уважається, що тюлень-монах (*Monachus monachus*) повністю зник із моря, оскільки протягом багатьох років немає наукових даних про його наявність. Китоподібні унікальних підвидів, які є нині, також зникнуть із Чорного моря, якщо повномасштабна війна триватиме.

Морські екосистеми зазнають й опосередкованого впливу військових дій [18]. Залишки затонулих військових кораблів, підводних човнів, бомб, морських мін і ракет, використання якоря – усе це може завдати шкоди мешканцям морського дна. Найбільше біорізноманіття зазвичай зосереджено в спільнотах бентосних водоростей, тому їх пошкодження може бути визначальним фактором для всієї морської екосистеми.

Військові кораблі й підводні човни Балтійського, Тихоокеанського та Північного флотів росії також можуть занести немісцеві інвазійні види в Чорне море, де таких істот раніше не було. Таке, зокрема, може трапитися через скидання баластних вод, що зазвичай регулюється в мирний час законами й нормативними актами та контролюється відповідними органами влади України. Затоплення військових кораблів, літаків, гелікоптерів, військово-морських безпілотників та іншої військової техніки може призвести до розливів нафти. Багато токсичних для морської флори й фауни хімічних сполук розсіюються при вибухах. Патогени також є фактором прямого впливу війни на загибель морської біоти. На жаль, не виключене й радіоактивне забруднення. За непідтвердженими даними, на затонулій «москві» могли бути ракети з ядерними боеголовками. Усе це може отруювати морське середовище протягом багатьох десятиліть [8].

Ініціатива, запущена Одеською обласною прокуратурою в липні 2022 року, спрямована на притягнення росії до відповідальності за екоцид згідно з українським законодавством. У 2021 році міжнародна група із 12 юристів юридично визначила екоцид як «незаконні або необдумані дії, вчинені з усвідомленням того, що існує значна ймовірність серйозної та широкомасштабної або довгострокової шкоди навколишньому середовищу» [13]. Але екоцид ще не криміналізований міжнародним правом.

Висновки. Чорне море є унікальною макроекосистемою у світі. Збагачені киснем поверхневі води, що забезпечують життя, становлять лише близько 13 % об'єму моря. На глибині понад 150–200 м кисень відсутній. Але чорноморська біота добре пристосована до таких природних умов.

Північно-західна частина Чорного моря – територіальні води України – має виключне екосистемне значення. Істотна частина цього шельфу має глибину до 50 м. Сюди впадають найбільші річки Чорноморського басейну. Вони насичують морську воду розчиненим киснем і поживними речовинами. Тому означена акваторія має вирішальне значення для біоти всього моря.

Росія понад 10 років веде війну проти України. Активні бойові дії завдають великої шкоди й територіальним водам України, і всій екосистемі Чорного моря. Імовірно, уже загинуло до 50 000 китоподібних. Під час вибухів бомб, ракет, бойових снарядів, морських мін у морське довкілля викидається величезна кількість

небезпечних речовин. На затонулій «москві» могли бути ракети з ядерними боєголовками, які, можливо, пошкодилися при влучанні українських ракет у крейсер, імовірним наслідком буде радіоактивне забруднення багатих на біоту вод.

З перемогою України війна завершиться. Але якщо вона триватиме довго, Чорне море може стати мертвим не на 87 %, а на 100 % свого об'єму.

Подяка. Автори вдячні Збройним Силам України за захист і можливість провести представлений аналіз.

ЛІТЕРАТУРА

1. The Black Sea. *Black Sea Scene*. 2023. URL: http://www.blackseascene.net/content/content.asp?menu=0040000_000000
2. The Black Sea. *Internet Encyclopedia of Ukraine*. 2001. URL: <https://www.encyclopediaofukraine.com/display.asp?linkpath=pages%5CB%5CL%5CBlackSea.htm>
3. Güngör S. Türk Boğazları ve Geçışı. *Doktora Tezi*. Aralık, 1999. URL: <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/33679.pdf>
4. Troianovski A. How the world's shallowest sea became the latest flashpoint between Russia and Ukraine. *The Washington Post*. 2018. URL: <https://www.washingtonpost.com/world/2018/11/27/how-worlds-shallowest-sea-became-latest-flashpoint-between-russia-ukraine>
5. Ulman A., Shlyakhov V., Jatsenko S., Pauly D.A. Reconstruction of the Ukraine's marine fisheries catches, 1950–2010. *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment*. Istanbul : TMRF, 2015. P. 103–124.
6. Назар О. Чорне море / кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії. 2021. URL: <http://terra.chnu.edu.ua/chorne-more>
7. Sadogurska S. Impact of Russia's invasion of Ukraine on the Black Sea and the Sea of Azov. *UWEC*. 2023. URL: <https://uwecworkgroup.info/impact-of-russias-invasion-of-ukraine-on-the-black-and-azov-seas>
8. Sadogurskaya S. War and the Sea: How hostilities threaten the coastal and marine ecosystems of the Black and Azov Seas. *UWEC*. 2022. URL: <https://uwecworkgroup.info/war-and-the-sea-how-hostilities-threaten-the-coastal-and-marine-ecosystems-of-the-black-and-azov-seas>
9. Polianska K., Holdin P., Melen-Zabramna O., Kuts N., Vyshniakova K. Causes and Threats of Decline in the Number of Cetaceans in the Black and Azov Seas. *Environment-People-Law*. 2020. URL: <https://epl.org.ua/en/announces/prychyny-ta-zagrozy-zmenshennya-chyselnosti-kytopodibnyh-v-chornomu-i-azovskomu-moryah>
10. Kroeger A. How the war in Ukraine is killing marine mammals. *BBC*, 2023. URL: <https://www.bbc.com/future/article/20221222-how-the-war-in-ukraine-is-killing-marine-mammals>
11. Gol'din P., Popov D. Cetacean bycatch in the Black Sea: an update from new research and testing mitigation measures. *Document ACCOBAMS-SC14*. 2021. URL: https://accobams.org/wp-content/uploads/2021/09/SC14.Doc20_Cetacean-bycatch-Black-Sea.pdf
12. Знищена техніка окупанта. *ЕкоЗагроза*, 2025. URL: <https://ecozagroza.gov.ua>
13. Fitt E. Black Sea dolphin deaths prompt ecocide allegations against Russia. *Mongabay*. 2022. URL: <https://news.mongabay.com/2022/12/black-sea-dolphin-deaths-prompt-ecocide-allegations-against-russia>
14. Губарева В. Війна в морі: що відбувається з життям в акваторії Чорного і Азовського морів. *Рубрика*. 2022. URL: <https://rubryka.com/article/war-and-sea>
15. Datskevych N. More than 5,000 dolphins die in Black Sea as a result of Russia's war. *The Kyiv Independent*. 2022. URL: <https://kyivindependent.com/more-than-5-000-dolphins-die-in-black-sea-as-a-result-of-russias-war>
16. Alund N.N. More than 100 dolphins feared dead in Black Sea due to war in Ukraine, scientist says. *USA Today*. 2023. URL: <https://www.usatoday.com/story/news/world/2023/05/02/black-sea-dolphin-deaths-ukraine-war/70174092007>
17. Barsukova O. About 50,000 dolphins have died in Black Sea because of Russian ships. *Ukrainska pravda*. 2022. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2022/10/23/250968>
18. Kharchenko V. The impact of a full-scale war on the Black sea ecosystems of Ukraine and the entire sea in general. *European Dimensions of Sustainable Development: Selected papers of the V International Conference (Kyiv, June 1–2, 2023)*. Kyiv : NUFT, 2023. P. 149–158.

ANALYSIS OF THE RUSSIAN AGGRESSION'S EFFECTS ON THE BIOTA OF THE BLACK SEA, CONSIDERING ITS GEOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS

Viacheslav Kharchenko

Associate Professor at the Department of Ecology and Ecomanagement

National University of Food Technologies, 68 Volodymyrska str., Kyiv, Ukraine, 01033,

graf_geo_ua@yahoo.co.uk

ORCID: 0000-0002-7300-4809

Andrii Kotynskyi

Associate Professor at the Department of Ecology and Ecomanagement
National University of Food Technologies, 68 Volodymyrska str., Kyiv, Ukraine, 01033,
nimuskav@gmail.com
ORCID: 0000-0003-4392-7538

Russia's full-scale invasion of Ukraine in February 2022 and the ongoing russian-Ukrainian war have had a significant negative impact on the ecosystems of the Black Sea, especially on their biotic component. This impact is all the more devastating because Russia is waging war in the manner of war crimes, in particular ecocide. The Black Sea is an inland sea of the Atlantic Ocean basin. The sea's unique biota has developed in conditions of significant isolation with its own unique geological-geomorphological and hydrological characteristics. About 87 % of the Black Sea's volume is highly anoxic. The northwestern part of the sea has the best conditions for biota development. This water area is well warmed by sunlight during the warm season, and rivers saturate the sea water with dissolved oxygen and nutrients. This part of the sea – currently covered by military operations – is of crucial importance for the biota of the entire Black Sea. The presented article examines the impact of weapons, ammunition explosions (shock waves, sound of explosions), the use of powerful sonar – primarily on marine mammals (dolphins and porpoises – probably up to 50,000 cetaceans have already died). The consequences of oil spills due to flooding and damage to warships and other military equipment, water contamination with toxic components of ammunition, pathogenic microorganisms, and possibly radioactive contamination have a powerful negative indirect impact on the biota of the Black Sea. In order to hold the enemies accountable for all the crimes they have committed, it is necessary to painstakingly record the offenses and their consequences – with coverage in relevant publications. So far, only a few scientific reports have been published. The scale of the invaders' environmental crimes against the biota of the Black Sea is enormous. Such criminal actions require an immediate cessation and full compensation for the damage caused by the Russian regime.

Key words: Russian invasion, environmental damage, Black Sea biota, cetaceans, ecocide.

REFERENCES

1. The Black Sea (2023). *Black Sea Scene*. Retrieved from http://www.blackseascene.net/content/content.asp?menu=0040000_000000.
2. The Black Sea. (2001). *Internet Encyclopedia of Ukraine*. Retrieved from <https://www.encyclopediaofukraine.com/display.asp?linkpath=pages%5CB%5CL%5CBlackSea.htm>
3. Güngör, S. (1999). Türk Boğazları ve Geçişi. *Doktora Tezi*. Retrieved from <https://nek.istanbul.edu.tr/ekos/TEZ/33679.pdf>
4. Troianovski, A. (2018). How the world's shallowest sea became the latest flash point between Russia and Ukraine. *The Washington Post*. Retrieved from <https://www.washingtonpost.com/world/2018/11/27/how-worlds-shallowest-sea-became-latest-flashpoint-between-russia-ukraine>
5. Ulman, A., Shlyakhov, V., Jatsenko, S., Pauly, D. A. (2015). Reconstruction of the Ukraine's marine fisheries catches, 1950–2010. *Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment*. Istanbul, pp. 103–124.
6. Nazar, O. (2021). Chorne more [Black Sea]. *Kafedra fizychnoi heohrafii, heomorfolohii ta paleoheohrafii – Department of Physical Geography, Geomorphology and Paleogeography*. Retrieved from <http://terra.chnu.edu.ua/chorne-more> [in Ukrainian].
7. Sadogurska, S. (2023). Impact of Russia's invasion of Ukraine on the Black Sea and the Sea of Azov. *UWEC*. Retrieved from <https://uwecworkgroup.info/impact-of-russias-invasion-of-ukraine-on-the-black-and-azov-seas>
8. Sadogurskaya, S. (2022). War and the Sea: How hostilities threaten the coastal and marine ecosystems of the Black and Azov Seas. *UWEC*. Retrieved from <https://uwecworkgroup.info/war-and-the-sea-how-hostilities-threaten-the-coastal-and-marine-ecosystems-of-the-black-and-azov-seas>
9. Polianska K., Holdin P., Melen-Zabramna O., Kuts N., & Vyshniakova K. (2020). Causes and Threats of Decline in the Number of Cetaceans in the Black and Azov Seas. *Environment-People-Law*. Retrieved from <https://epl.org.ua/en/announces/prychyny-ta-zagrozy-zmenschennya-chyselnosti-kytopodibnyh-v-chornomu-i-azovskomu-moryah>
10. Kroeger, A. (2023). How the war in Ukraine is killing marine mammals. *BBC*. Retrieved from <https://www.bbc.com/future/article/20221222-how-the-war-in-ukraine-is-killing-marine-mammals>
11. Gol'din, P., & Popov, D. (2021). Cetacean bycatch in the Black Sea: an update from new research and testing mitigation measures. *Document ACCOBAMS-SC14*. Retrieved from https://accobams.org/wp-content/uploads/2021/09/SC14.Doc20_Cetacean-bycatch-Black-Sea.pdf
12. Znyshchena tekhnika okupanta [Destroyed occupier equipment]. (2025). *ecozagroza.gov.ua*. Retrieved from <https://ecozagroza.gov.ua> [in Ukrainian].
13. Fitt, E. (2022). Black Sea dolphin deaths prompt ecocide allegations against Russia. *Mongabay*. Retrieved from <https://news.mongabay.com/2022/12/black-sea-dolphin-deaths-prompt-ecocide-allegations-against-russia>
14. Hubareva, V. (2022). Viina v mori: shcho vidbuvaetsia iz zhyttiam v akvatorii Chornoho ta Azovskoho moriv [War at sea: What's happening to life in waters of Black and Azov seas?]. *Rubryka – Heading*. Retrieved from <https://rubryka.com/article/war-and-sea> [in Ukrainian].

15. Datskevych, N. (2022). More than 5,000 dolphins die in Black Sea as a result of Russia's war. *The Kyiv Independent*. Retrieved from <https://kyivindependent.com/more-than-5-000-dolphins-die-in-black-sea-as-a-result-of-russias-war>

16. Alund, N. N. (2023). More than 100 dolphins feared dead in Black Sea due to war in Ukraine, scientist says. *USA Today*. Retrieved from <https://www.usatoday.com/story/news/world/2023/05/02/black-sea-dolphin-deaths-ukraine-war/70174092007>

17. Barsukova, O. (2022). About 50,000 dolphins have died in Black Sea because of Russian ships. *Ukrainska pravda*. Retrieved from <https://www.pravda.com.ua/eng/news/2022/10/23/7373104>.

18. Kharchenko, V. (2023). The impact of a full-scale war on the Black sea ecosystems of Ukraine and the entire sea in general. *European Dimensions of Sustainable Development: Selected papers of the V International Conference (Kyiv, June 1–2, 2023)*. Kyiv, pp. 149–158.

Стаття надійшла 26.01.2025