УДК 504.062:001.891(477.7)
https://doi.org/10.31073/ecobezpeka202508-03

РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ТЕРИТОРІЙ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ПІСЛЯ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Павлюх Л. І., Михальчук І. В., Авраменко О. Ю
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
пр. Любомира Гузара, 1, 03058, м. Київ, Україна
lenyo@ukr.net

Анотація

Стаття присвячена одній із наймасштабніших техногенно-екологічних катастроф сьогодення: підриву Каховської гідроелектростанції (ГЕС). Проаналізовано наслідки, заподіяні лихом, та визначено, що південь України постав перед низкою екологічних, економічних та соціальних проблем.

Мета статті полягає у визначенні ключових викликів і наслідків руйнування Каховської ГЕС для південних регіонів України, розробленні адаптаційної моделі постраждалих територій та пропозицій щодо підвищення стійкості екосистем до подібних екологічних катастроф у майбутньому.

Методологія дослідження базується на аналізі наслідків підриву Каховської ГЕС та вразливості природних і соціально-економічних систем, а також визначенні ключових індикаторів стійкості, що дало змогу розробити адаптаційну модель підвищення резильєнтності територій Півдня України після руйнування Каховської ГЕС.

Ключові слова: Каховська гідроелектростанція, екосистема, резильєнтність, території, адаптаційна модель, управління, екологічна безпека.

Resiliene of southern Ukraine after the destruction of the kakhovka hydroelectric power plant. **L. Pavliukh, I. Mikhalchuk, O. Avramenko.**

Abstract

The article is devoted to one of the most massive man-made ecological disasters of our time: the destruction of the Kakhovka Hydroelectric Power Plant (HPP). The consequences of the disaster are analysed, and it is determined that southern Ukraine faces a number of environmental, economic and social problems. The purpose of the article is to identify the key challenges and consequences of the destruction of the Kakhovka HPP for the southern regions of Ukraine, to develop an adaptation model for the affected areas, and to make proposals for improving the resilience of ecosystems to similar environmental disasters in the future. The research methodology is based on an analysis of the consequences of the destruction of the Kakhovka HPP and the vulnerability of natural and socio-economic systems, as well as the identification of key indicators of resilience, which made it possible to develop an adaptation model to increase the resilience of the territories of southern Ukraine after the destruction of the Kakhovka HPP.

Keywords: Kakhovka Hydroelectric Power Plant, Ecosystem, Resilience, Territories, Adaptation Model, Management, Environmental Safety.

Постановка проблеми

Руйнування Каховської гідроелектростанції (ГЕС) у червні 2023 року стало одним із масш-

табніших техногенно-екологічних лих в сучасній історії України. Наслідки вибуху призвели до різкої зміни гідрологічного режиму Дніпра, масштабного затоплення населених пунктів, знищення екосистем, руйнування інфраструктури та загострення соціально-економічних проблем на значній частині Півдня України. Катастрофа спричинила непрогнозовані втрати для аграрного сектору, порушення системи зрошення, зниження доступності питної води, деградацію природних ресурсів та зростання небезпек для здоров'я населення. Попри наявні дослідження щодо відновлення екосистем та управління надзвичайними ситуаціями, **комплексна оцінка резильєнтності територій Півдня України після руйнування Каховської ГЕС залишається недостатньо вивченою**. Особливої уваги потребує визначення ключових індикаторів стійкості, аналіз вразливості природних і соціально-економічних систем та розроблення моделей адаптивного управління. Це створює потребу у науковому обґрунтуванні підходів до формування стійких стратегій відновлення регіону, здатних забезпечити його довгостроковий розвиток та екологічну безпеку.

Актуальність дослідження

З огляду на комплексність наслідків, регіон постає перед викликом забезпечення резильєнтності – здатності територій, екосистем, економіки та громад швидко адаптуватися до шоків, відновлюватися після кризи та зменшувати вразливість до майбутніх ризиків. У ситуації, коли екологічні, соціальні та економічні втрати накладаються на умови воєнного стану, питання підвищення стійкості регіону потребує системного аналізу та розроблення адаптаційних стратегій.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями

Авторське дослідження відповідає практичним потребам органів державної влади та місцевого самоврядування у формуванні стратегій відновлення Півдня України. Результати роботи можуть бути використані при розробленні планів інтегрованого управління водними ресурсами, програмах відновлення екосистем, реконструкції системи зрошення та адаптації інфраструктури до нових гідрологічних умов. Авторський доробок сприяє вирішенню важливих завдань національного рівня – формуванню стійкої системи екологічної безпеки та адаптаційної політики у контексті зміни клімату та воєнних загроз. Запропоновані підходи можуть бути інтегровані у державні програми екологічної та регіональної політики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Каховське водосховище утворене 1955-1958 роках, довжина водосховища сягала 230 км, площа складала 2155 км^2, довжина берегової лінії 896 км. Водосховище містило 30-40% запасів України прісної води. Також водосховище слугувало для системи охолодження Запорізької АЕС. Шостого червня 2023 року, окупанти здійснили підрив греблі Каховської ГЕС, що призвело до стрімкої втрати води та затоплення населених пунктів нижче за течією Дніпра [1]. Підрив Каховської ГЕС і, як наслідок, спустошення Каховського водосховища, є однією з найбільших техногенних та екологічних лих останніх десятиліть, що має довготривалі та багатоаспектні наслідки. Вода з водосховища була потрібна для підживлення ставків-охолоджувачів та систем безпеки Запорізької АЕС. Різке зниження рівня води унеможливило нормальне функціонування систем, хоча станція використовує альтернативні джерела. Зруйнування Каховської ГЕС призвело до безповоротної втрати значного об'єкту енергетичної інфраструктури.

Втрата величезного об'єму прісної води завдала нищівного удару по південному краю України. Сотні тисяч мешканців південних областей (Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської) втратили доступ до централізованого водопостачання для питних та побутових потреб. Затоплення та подальше обміління водосховища спричинило масове забруднення води хімічними, органічними та мінними речовинами, підвищуючи ризик спалахів інфекційних хвороб. Масова загибель риби, птахів, наземних тварин, знищення нерестовищ, водно-болотних та прибережних екосистем.

На місці водосховища формується новий ландшафт – так зване Велике Лугове поле, яке було затоплене у 1950-х роках. Цей процес відновлен-

ня є неконтрольованим і несе загрозу поширення інвазійних видів та змін клімату в регіоні. Потік води виніс мінні загородження, встановлені окупантами, на великі території, включно з узбережжям Чорного моря.

Проблема підриву Каховської ГЕС охоплює не лише прямі руйнування, а й довготривалі екологічні, соціально-економічні та гуманітарні наслідки, які відчуватимуться протягом десятиліть, а також є кричущим порушенням міжнародного гуманітарного права, розслідуваним як екоцид [2].

Мета статті полягає у визначенні ключових викликів і наслідків руйнування Каховської ГЕС для південних регіонів України та у розробленні адаптапційної моделі постраждалих територій та пропозицій щодо підвищення стійкості екосистем до подібних екологічних катастроф у майбутньому.

Результати досліджень

Відповідно до звіту ЮНЕП (UNEP) про підрив Каховської ГЕС – «Rapid Environmental Assessment of Kakhovka Dam Breach, Ukraine, 2023» багато з наслідків прориву дамби можуть бути частково незворотними й мати вплив на екосистеми, гідрологію та здоров'я людей на десятиліття [3].

Одним з основних наслідків підриву Каховського водосховища є вплив на рибні ресурси. Україна втратила величезні рибні запаси. Каховське водосховище, як і нижні течії річки Дніпро, має одну з найбільших концентрацій прісноводних рибних запасів, що мають комерційне значення в Україні. Для відновлення рибних ресурсів знадобиться щонайменше 7-10 років.

У результаті майже повного зникнення Каховського водосховища в приближеній місцевості зникла низка видів птахів, які гніздились в місцях поблизу водосховища (зокрема ластівки, крячки, чапля жовта, чепура мала, копиця, ремез звичайний, кулик-сорока тощо).

Велика кількість організмів, що населяють водойму, живуть в бентосному мулі прибережної зони частини русла річки, де є рослинність та достатня кількість сонячного світла. За кілька годин ця зона була оголена, що неминуче призвело до загибелі більшості бентосних організмів у колишньому водосховищі.

У результаті катастрофічного зниження рівня води в водосховищі зникли водні та прибережні види рослин Каховського водосховища. Осушене дно водосховища стало одним з найбільших осередків поширення автохтонних видів рослин, притаманних для річкових заплав (тополя чорна (Populus nigra), верба біла (Salix alba), аморфа кущова (Amorpha fruticosa), в`яз, клен та багато інших).

Усі живі організми співіснують у природі та утворюють біотопи (природні середовища існування) – унікальні «різноманіття природи», які також є рідкісними та охороняються на загальноєвропейському рівні. На території, що зазнала екологічної катастрофи, було виявлено 38 рідкісних типів середовищ існування, які охороняються Бернською конвенцією. Спеціально для їх охорони в Україні було створено території «Смарагдової мережі». Найбільше від висихання постраждають водні середовища існування та заболочені середовища.

Вище греблі Каховської ГЕС від висихання постраждали щонайменше 11 природоохоронних територій, зокрема національні природні парки «Камінська Січ» (12261,14 га), «Велика Лука» (16756 га) та регіональний ландшафтний парк «Панай» [4].

Наслідки для затоплених територій нижче зруйнованої греблі

Масштаби цієї катастрофи важко порівняти з будь-якими попередніми подіями в Україні. Протягом останніх 90 років заплава річки Дніпро в Україні була регульована (було побудовано шість гребель). Швидке підвищення рівня води в низинних районах, а особливо на островах, не залишило шансів на виживання для більшості наземних тварин (ссавців, рептилій, комах тощо) та колоній більшості видів птахів. Шостого червня за один день популяції деяких видів зазнали значного впливу, можливо навіть більшого, ніж за останні 100 років. Майже всі відомі ареали рідкісного виду мурах Liometopum microcephalum і, можливо, всі місця, де були знайдені Tapinoma kinburni, розташовані в затоплених районах. Крім того, катастрофічний вплив зазнали популяції ссавців, що знаходяться під загрозою зникнення в усьому світі. Наприклад, 70% світової популяції березо-

вої миші Нордмана (Sicista loriger) було затоплено, що може призвести до її вимирання в майбутньому. Популяція піщаної сліпої кротової щури (Spalax arenarius) скоротилася на 50%, так само як і популяція товстохвостої джербої Фальц-Файна (Stylodipus telum falzfeini) [5].

Рептилії є однією з найбільш вразливих груп тварин до повеней та руйнування біотопів. Серед них є види, занесені до Червоної книги України: степова гадюка (Vipera renardi), каспійська змія (Dolichophis caspius), сарматська змія (Elaphe sauromates), гладенька змія (Coronella austriaca), а також види, занесені до конвенції – піщана ящірка (Lacerta agilis) та степовий бігун (Eremias arguta). Забруднювачі, що потрапили у воду, можуть негативно вплинути не тільки на рептилій, а й на популяції амфібій, які дуже чутливі до якості води. Особливо постраждають такі амфібії (деякі з них занесені до Червоної книги України, як-от гребінчастий тритон – Triturus cristatus) та звичайний тритон Lissotriton vulgaris. Останній є перспективним видом для включення до Червоної книги України в найближчому майбутньому.

У зоні затоплення знищені важливі місця гніздування водоплавних та берегових птахів, включаючи десятки тисяч особин. Нижні заплави Дніпра є місцем проживання найбільших колоній чапель та інших колоніальних птахів у регіоні. Слід зазначити, що катастрофічний вплив торкнувся птахів під час періоду гніздування, включаючи наявність пташенят. Часу для створення нових колоній і подальшого розмноження вже не залишилося. Деякі види птахів, такі як чаплі (Ardeola ralloides, Casmerodius albus, Ardea purpurea), ібіси (Plegadis falcinellus), крячки (Chlidonias niger, Ch. leucopterus, Ch. hybridus), качки (Anas clypeata, A. querquedula, A. platyrhynchos), пастушки (Porzana), лиски (Fulica atra), курочки (Gallinula chloropus) та лебеді-шипуни (Cygnus olor) втратять свої гніздові колонії, але зможуть відновити свою популяцію протягом 3-7 років. Відновлення популяцій хижаків, таких як болотяний лунь (Circus aeruginosus), потребуватиме більше часу (5-10 років).

Затоплена територія є біотопом специфічної флори, включаючи багато видів, поширених виключно в цьому регіоні. Серед них – ендеміки Нижньодніпровських пісків, такі як Centaurea breviceps, Jurinea laxa, Thymus borysthenicus, а також ендемічні для Буга-Дніпра види Alyssum savranicum, Crataegus alutacea, Agropyron dasyanthum та Goniolimon graminifolium.

Може здатися, що вода не може зашкодити рослинам. Однак це стосується насамперед рослин, що мешкають у піщаних екосистемах, для яких навіть підвищення рівня ґрунтових вод може бути згубним. Піщані біотопи, як прибережні, так і континентальні, з їх унікальною флорою і фауною, найбільше постраждали від затоплення. Водні місця існування також сильно постраждали через забруднення води.

Більша частина території, що постраждала від вибуху Каховської ГЕС у зоні затоплення, має статус природоохоронної території на національному та міжнародному рівнях. За оцінками Державної екологічної інспекції, під водою опинилося 333 тис. га природоохоронних територій. Майже вся територія затоплення (близько 100 тисяч гектарів) нижче греблі була природно-заповідним фондом. Експерти зазначають, що постраждало понад 50 об'єктів природно-заповідного фонду. Слід зазначити, що територія Чорноморського біосферного заповідника перебуває під охороною з 1927 року і входить до Всесвітньої мережі біосферних заповідників ЮНЕСКО [6]. Затоплена територія повністю або частково охоплює 9 об'єктів мережі «Емеральд», створених рішеннями Ради Європи у 2009-2020 роках. Втрата природних особливостей цих територій ставить під загрозу зобов'язання України щодо збереження цих територій для всієї Європи.

Дельта Дніпра, що займає площу 33630 га, внесена до списку водно-болотних угідь міжнародного значення відповідно до Рамсарської конвенції. Знищені угіддя: Два Рамсарські угіддя, розташовані безпосередньо в акваторії Каховського водосховища, були повністю знищені внаслідок його осушення («Архіпелаг Великі і Малі Кучугури» і «Заплава Сім Маяків»). Відбулось значне хімічне та мікробіологічне забруднення морської акваторії. Це, у свою чергу, може негативно вплинути на екосистеми морських і приморських Рамсарських угідь, розташованих уздовж чорноморського узбережжя (наприклад, лимани), які залежать від певного балансу солоності та чистоти води [7-9].

В результаті катастрофічної повені постраждала не тільки річка Дніпро, а й її притоки, такі як

Інгулець і Віріовчина. Нижні течії цих річок на багато кілометрів затоплені водою, що випущена з Каховського водосховища. Станом на ранок 7 червня 2023 року в цих річках спостерігається зворотний потік. Як наслідок, постраждали природні екосистеми вздовж берегів цих річок. Оскільки русла річок були сильно регульовані, вздовж їх берегів сформувалися наземні екосистеми неводного типу. До того ж, забруднювачі, підняті з дна водосховища зворотним потоком, потраплять у ці річки.

Наслідки для Чорного моря

Скидання приблизно 18 км^3 прісної води, мулу та забруднюючих речовин із Каховського водосховища спричинило короткочасні, але нищівні наслідки для північно-західної частини Чорного моря та Дніпро-Бузького гирла. У перші дні після теракту солоність води на узбережжі Одеси (наприклад, пляж «Ланжерон») зменшилася майже в 3 рази від норми. Різке опріснення, що співпало з періодом нересту, спричинило масову загибель донних організмів (бентосу), зокрема мідій та ікри, що призвело до скорочення прибережної популяції цих видів. Найбільш руйнівні та довготривалі наслідки були пов'язані не з опрісненням, а із забрудненням, яке несла ця вода. Дніпро-Бузький лиман виступив як головний буфер, прийнявши основну масу мулу, сміття та домішок. З дна Каховського водосховища та затоплених територій у ПЗЧМ потрапили: Нафтопродукти та важкі метали (залізо, мідь, цинк). Органічні забруднювачі (пестициди та промислові хімікати). Вміст заліза на деяких ділянках біля Одеси перевищував норму у 9 разів [10]. Епідеміологічна загроза: Забруднення фекальними масами та вмістом затоплених скотомогильників і кладовищ створило високий ризик спалаху кишкових інфекцій (сальмонельоз, холера). Велика кількість біогенних елементів (органіки та добрив), винесена у море, спричинила інтенсивне цвітіння водоростей, що охопило до 45,8% площі ПЗЧМ і призвело до формування зон гіпоксії (браку кисню).

Чорне море, завдяки своєму об'єму, поступово поглинуло та розсіяло прісну воду і, за даними 2024 року, почало відновлюватися від первинного шоку, вплив не можна назвати некатастрофічним. Знищення значної частини популяцій, хімічне забруднення величезних акваторій (понад 32000 км^2) та втрата буферних екосистем у лимані є екоцидом, наслідки якого будуть відчутні ще десятиліттями [10]. Руйнування греблі Каховської ГЕС спричинило не лише потоп, але й масовий викид



Рисунок 1. Наслідки підриву Каховської ГЕС

отруйних речовин, що формує найбільший екологічний вплив на морську екосистему за останні десятиліття [11, 12].

Підтоплення АЗС, промислових споруд та складів спричинило потрапляння у воду нафтопродуктів (пального та мастил), а також 106 органічних забруднювачів, зокрема пестицидів. Ці субстанції є шкідливими для водних істот, утворюють плівку на поверхні та спричиняють загибель фауни, що засвідчено спостереженнями мертвої риби та креветок на узбережжі Одещини.

Затоплення стічних ям, скотомогильників та сміттєзвалищ спричинило надходження хвороботворних мікроорганізмів [13]. Це збільшило загрозу спалаху кишкових недуг (зокрема, холери та сальмонельозу), що було зареєстровано у вигляді критичного перевищення мікробіологічних показників у морській воді. На рис. 1 вказана загальна схема наслідків підриву Каховської ГЕС.

Оцінка вартості екосистемних послуг (на прикладі втраченого врожаю зерна та рибних втрачених ресурсів через підрив Каховського водосховища)

Оцінка вартості екосистемних послуг, зокрема втрачених врожаю зерна та рибних ресурсів після підриву Каховського водосховища, є надзвичайно важливою з наукового, управлінського, економічного та міжнародно-правового погляду.

$$\text{Середня вартість врожаю(СВВ)/га} = \frac{\text{Загальна вартість врожаю}}{\text{Загальна площа зрошення}}$$

$$\text{СВВ} = \frac{1{,}5\ \text{млрд}}{584\ 000\ \text{га}} = 2\ 568\ 49\ \$/\text{га}$$

Збитки за втрачений врожай зерна.

$$\text{ВЗ} = \frac{\text{Об'єм зерна}}{\text{т}} \times \text{Середнявартість зерна}$$

$$\text{ВЗ} = 100\ 000(\ \text{т}) \times 254{,}75\ (\ \$/\text{т}) = 25\ 475\ 000\ \$$$

Збитки для рибного господарства.

$$\text{ЗРГ} = \frac{\text{Збитки від загибелі дорослих особин риби (грн)}}{\text{Обсяг загиблих дорослих особин риби (т)}}$$

$$\text{ЗРГ} = \frac{4\ \text{млрд}\ (\text{грн})}{95\ 000\ (\ \text{т})} = 42\ 105\ 26\ (\ \text{грн}/\text{т})$$

Відновлювані заходи

Відновлювальні заходи після руйнування Каховської ГЕС ґрунтуються на комплексі дій короткотривалого, середньотривалого та довготривалого характеру, які формують цілісну адаптаційну траєкторію регіону (табл. 1). Кожна група заходів виконує свою функцію [14-16]:

- короткотривалі спрямовані на оперативну стабілізацію ситуації та мінімізацію негайних ризиків;
- середньотривалі забезпечують відновлення ключових екосистемних функцій, інфраструктури та місцевих соціально-економічних процесів;
- довготривалі пов'язані з формуванням стійких природних, економічних та управлінських систем, здатних запобігати подібним катастрофам у майбутньому.

На рис. 2 зображена адаптаційна модель. Адаптаційна модель розроблена з метою забезпечення стійкого відновлення територій, мінімізації екологічних і соціально-економічних ризиків та формування методологічної основи для управлінських рішень у надзвичайних умовах. Модель базується на принципах превентивності, інтегрованого управління водними ресурсами, екосистемного підходу та багаторівневого планування.

До гідрологічного аналізу відносяться оцінка змін рівнів води, течій, втрати водосховища та прогноз формування нового гідрологічного режиму. Екологічна оцінка включає стан біорізноманіття, деградацію екосистем, засолення ґрунтів, зміна русла; забруднення води, ґрунтів та донних відкладів. Соціально-економічний аналіз базується на наслідках для сільського господарства та зрошення; впливу на інфраструктуру, житловий фонд, зайнятість. Оцінка ризиків та вразливості передбачає визначення найуразливіших об'єктів: водопостачання, екосистеми, агросектор, інфраструктура. Сценарії гідрологічних змін та екосистемної динаміки складаються з варіантів формування нових водних систем та прогнозу підтоплень або деградації територій, а також відновлення водно-болотних угідь та можливості ревайлдингу, природного регенераційного розвитку. Сценарії соціально-економічного розвитку передбачають перспективи аграрного виробництва та адаптацію інфраструктури до нових умов.

Таблиця 1

Відновлення та підвищення стійкості території після руйнування Каховської ГЕС

Дії, спрямовані на відновлення та підвищення стійкості території		Результат
короткострокові	Rapid assessment (0–3 міс.) – картування зон пошкодження.	Дозволить фіксувати площі підтоплених, осушених або зруйнованих територій; виявляти ділянки з найвищим рівнем забруднення; вчасно реагувати на погіршення якісних показників питної води; оперативно моніторити уразливі групи населення.
середньострокові	Comprehensive assessment (3–18 міс.) – детальна інвентаризація.	Дозволить отримати повну деталізовану інвентаризацію екосистем і природних ресурсів; кількісно оцінити втрати екосистемних послуг; провести розгорнутий хімічний та біологічний аналіз; виконати економічну оцінку збитків та витрат на відновлення.
довгострокові	Моніторинг – тривале спостереження.	Дозволить моніторити донні відкладення, спостерігати за водою, ґрунтами, біотою; контролювати проникнення важких металів у харчовий ланцюг; забезпечить соціальний моніторинг повернення населення.



Рисунок 2. Адаптаційна модель підвищення резильєнтності територій Півдня України після руйнування Каховської ГЕС

До планувально-управлінського блоку входить: зонування ризиків; нові межі землекористування; визначення територій, що потребують рекультивації; модернізація систем зрошення; створення альтернативних водних резервів; запровадження водоощадних технологій; підтримка громад, що втратили засоби існування; розвиток альтернативної економічної діяльності; відновлення критичної інфраструктури. Система постійного екологічного моніторингу включає моніторинг води, ґрунтів, якості повітря, ландшафтних змін. Соціально-економічний моніторинг включає оцінку відновленої інфраструктури, зайнятості, безпеки.

Висновки

Розроблена адаптаційна модель підвищення резильєнтності територій Півдня України після руйнування Каховської ГЕС демонструє, що відновлення регіону потребує комплексного, багаторівневого та циклічного підходу. Модель охоплює весь спектр процесів – від оперативної діагностики до довгострокового стратегічного планування – і дозволяє системно оцінювати наслідки катастрофи, формувати обґрунтовані управлінські рішення та зменшувати вразливість природних і соціально-економічних систем. Імплементація запропонованої адаптаційної моделі сприятиме підвищенню стійкості територій Півдня України до екологічних катастроф, забезпечить довготривалу екологічну безпеку, створить умови для сталого просторового розвитку та підвищення добробуту населення. Модель може бути використана як методологічна основа для стратегічного планування відновлення в умовах воєнних та техногенних ризиків, а також як приклад адаптивного управління у надзвичайних ситуаціях.

Список використаної літератури

1. Підрив Каховської ГЕС завдав Україні щонайменше $2 млрд прямих збитків – перші обрахунки KSE Institute - Kyiv School of Economics. Kyiv School of Economics. URL: https://kse.ua/ua/about-the-school/news/pidriv-kahovskoyi-ges-zavdav-ukrayini-shhonaymenshe-2-mlrd-pryamih-zbitkiv-pershi-obrahunki-kse-institute/ (дата звернення: 21.11.2025).

2. Пендюр Н. Відновитись після екоциду: минуле й майбутнє Каховського водосховища. UAnimals. URL: https://uanimals.org/media/statti/vidnovytyspisliaekotsydu/?gad_source=1&gad_campaignid=22819563040&gbraid=0AAAAApMfbVDcx7qpjrWXmtNH8Ex22LcBn&gclid=CjwKCAiAuIDJBhBoEiwAxhgyFuGbZnqIE6PlfyfK5G2VVeTtgMOWaez6HH5LfxVRjCdHkxrGg9ugERoCylQQAvD_BwE (дата звернення: 13.11.2025).

3. Підрив Каховської ГЕС: попередні висновки і можливі наслідки - Екодія. Екодія. URL: https://ecoaction.org.ua/pidryv-kakhovskoi-hes-poperedni-vysnovky.html?gad_source=1&gad_campaignid=16718043480&gbraid=0AAAAACVR_NQ8_gFXFzy38wx7wJmn3ZOsQ&gclid=CjwKCAiAuIDJBhBoEiwAxhgyFgvhRmav6LWnqgQk8bIavd1SWha7PIptLVPXnH2YTbkxvv1NcM_XhoCcKcQAvD_BwE (дата звернення: 17.11.2025).

4. Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / за ред. Д. С. Мальчикової, О. Є. Ходосовцева, І. О. Пилипенка. Херсон: Херсонський державний університет/ 2024. 53 с. Доступно: https://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/19943

5. Василюк О.В Колодежна В.В Бузевич І.Ю Демченко В.О Куземко А.А Максименко М.Л Мойсієнко І.І Пархоменко В.В Романов П.В Сон М.О Темченко Є.А Філюта К.О. Великий Луг чи Каховське водосховище: сучасне бачення. 2-ге вид. Чернівці : Друк Арт, 2025. 128 с.

6. Верховна Рада України. Про запобігання нецільовому використанню земель, які займало Каховське водосховище, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 12 березня 2024 р. № 286 [Internet]. Верховна Рада України; 2024 Mar 12 [cited 2024 Dec 22]. Available from: https://www.kmu. gov.ua/npas/pro-zapobihannia-netsilovomu-vykorystanniu-zemel-iaki-zaimalo-kakhovske-t120324

7. Романь А. М. Підрив Каховської ГЕС: техногенна катастрофа чи шанс на екологічне майбутнє України. Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки. 2024. №2. С. 98-104. https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-15

8. Sanina, I. V., & Lyuta, N. G.. Екологічні наслідки підриву греблі Каховської ГЕС і шля-

хи вдосконалення водопостачання населення. Mineral resources of Ukraine. 2023. №2. С. 50-55.

9. А. В. Мартюхін, Н. О. Волошина. Екологічні наслідки руйнування каховського водосховища, протидія терористичним актам у міському середовищі: збірник матеріалів Наукового форуму. Навчально-науковий інститут права та політології УДУ імені Михайла Драгоманова (м. Київ, 21 червня 2023 р.). Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 271- 272. 4.

10. Беліцький О. С., Полукаров Ю. О. Екологічні наслідки підриву греблі Каховської ГЕС. Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Двадцять дев'ятої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), [м. Київ], 16 листопада 2023 р. / КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ, 2023. С. 29-32.

11. Екологія-Право-Людина. Відбудова Каховської ГЕС: передчасне рішення КМУ [Internet]. Екологія-Право-Людина; 2024 [cited 2025 січ 13]. Available from: https://epl.org.ua/announces/vidbudova-kahovskoyi-ges-peredchasne-rishennya-kmu/

12. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Оцінка впливу на довкілля проекту будівництва Каховської ГЕС-2 [Internet]. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України; [cited 2024 Jan 9]. Available from: http://eia.menr.gov.ua/uk/case/id-6106

13. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Повідомлення про оприлюднення проєкту розпорядження Кабінету Міністрів України про затвердження плану заходів, спрямованих на притягнення держави-агресора до відповідальності за екологічні збитки [Internet]. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України; 2024 May 7 [cited 2024 May 13]. Available from: https://mepr.gov.ua/povidomlennya-pro-oprylyudnennyaproyektu-rozporyadzhennya-kabinetu-ministriv-ukrayiny-pro-zatverdzhennya-planu-zahodivspryamovanyh-na-prytyagnennya-derzhavy-agresora-do-vidpovidalnosti-za-ekologichn/

14. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Рік після теракту рф на греблі Каховської ГЕС: Екокомітет провів виїзне засідання на Херсонщині [Internet]. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України; 2024 січень 3 [цитовано 2024 грудень 18]. Available from: https://mepr.gov.ua/rik-pislya-teraktu-rf-na-grebli-kahovskoyi-ges-ekokomitetproviv-vyyizne-zasidannya-na-hersonshhyni/

15. Національна академія наук України. Каховська катастрофа: наслідки для біорізноманіття і його охорони. [Internet]. Національна академія наук України; 2024 Mar 5 [cited 2024 Mar 5]. Available from: https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=11102

16. Національна академія наук України. Каховське водосховище – рік після підриву греблі [Internet]. Національна академія наук України; [cited 2025 січ 14]. Available from: https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=11414