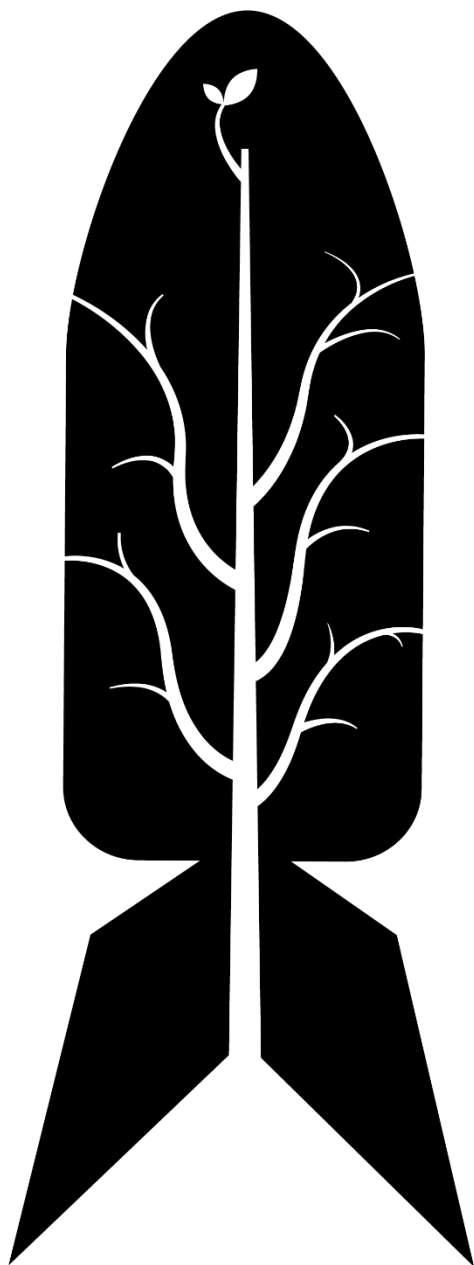


UWEC WORK GROUP issue



U W

E C

**Ukraine War
Environmental
Consequences
Work Group**

*Bunych # 7
2022 UWEC work group*

Дорогі друзі!

Війна має безліч негативних моментів, які не помітні на перший погляд. Наприклад, коли ми обговорюємо екологічні наслідки вторгнення, мало хто замислюється про його вплив на українську наукову спільноту.

Війна не тільки призупинила роботу над багатьма біологічними та екологічними ініціативами. Вона також загрожує даним, зібраним дослідниками протягом багатьох років.

- [Збереження наукових даних під час війни: як це можливо і чому це важливо?](#)

У своїй статті Олексій Марущак з Української природоохоронної групи (UNCG) описує те, як дослідники збирають, каталогізують і зберігають дані, зібрані за роки досліджень. Сучасні технології роблять процес ефективнішим, ніж це було, наприклад, під час Другої світової війни. Однак без необхідної швидкості та підтримки ймовірність втрати значних обсягів інформації все ще є високою. Це може стати катастрофою для охорони довкілля не лише в Україні, а й у Європі.

- [Біологічна наука в бомбосховищах](#)

Війна спонукає до масової міграції українців, а відтак і наукових кіл України. Сьогодні 14,7% науковців, які займаються біологічними науками, вже виїхали з України, ще 38,1% є внутрішньо переміщеними особами. Між обстрілами та ударами безпілотників по національній енергетиці не можна навіть дистанційно працювати. Крім того, відчувається значний дефіцит кадрів, особливо молодих. Більшість програм моніторингу призупинені через тривалі бойові дії, або просто через брак ресурсів. Олексій Василюк з робочої групи UWEC розповідає про боротьбу біологів та екологів за виживання в цій ситуації.

- [Гідроелектростанції як зброя: віртуальна та реальна](#)

Гідроелектростанції та водосховища, які їх підтримують, використовувалися і продовжують використовуватися як зброя для досягнення військових цілей. Під час Другої світової війни внаслідок руйнування Дніпровської ГЕС загинули тисячі людей. Сьогодні загроза підризу Каховської ГЕС широко обговорюється як можливий сценарій, подія, яка може

призвести до загибелі мирного населення, але також може створити додаткові труднощі для роботи Запорізької АЕС. Наші експерти Євген Сімонов та Олексій Василук проаналізували «уроки війни» щодо ГЕС.

- [Витік газу з «Північного потоку». Експерти оцінюють вплив на клімат](#)

Витік газу внаслідок пошкодження газопроводу «Північний потік» став яскравою демонстрацією того, як події, пов'язані з війною в Україні, можуть безпосередньо вплинути на довкілля інших регіонів. Викиди метану всього за кілька днів приблизно еквівалентні половині річних викидів Данії або викидам парникових газів однієї з найбільших вугільних електростанцій Європи. Публікуємо стенограму розмови з директором Deutsche Umwelthilfe e.V. Сашою Мюллер-Кронер. (Environmental Action Germany та Eco-action Germany), які вперше з'явилися в серії подкастів Eurasian Climate Brief.

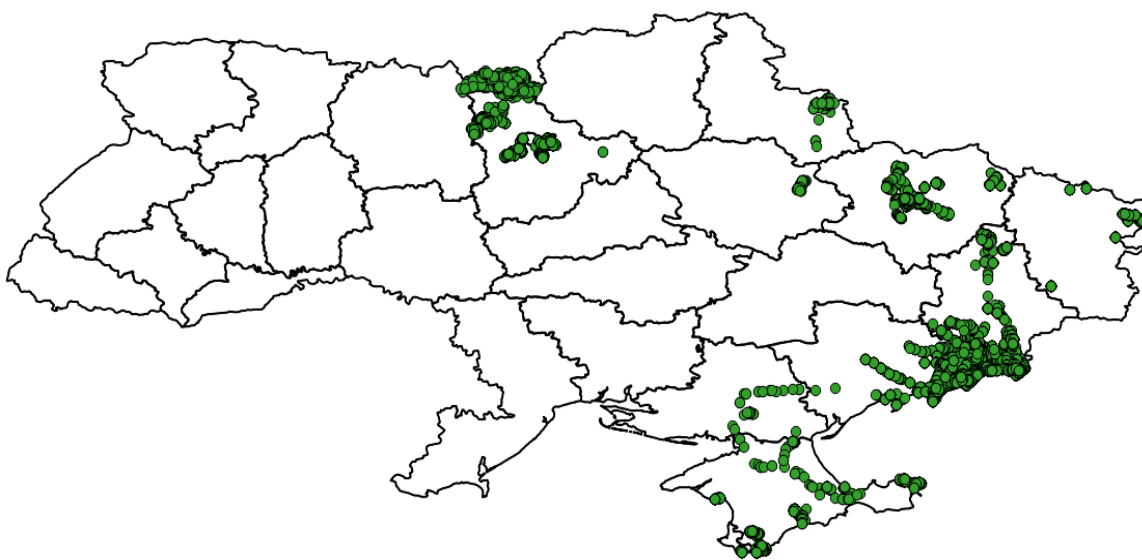
Ще більше інформації про екологічні наслідки війни в Україні ви знайдете на наших сторінках у соціальних мережах [Twitter](#) і [Facebook](#).

Миру вам і сил, дорогі друзі!

Редактор сайту UWEC Work Group Овчинников Олексій

Збереження наукових даних під час війни: як це можливо і чому це важливо?*Олексій Марущак*

Олексій Марущак — головний спеціаліст по роботі з даними в Українській природоохоронній групі (Ukrainian Nature Conservation Group, UNCG). Робоча група UWEC запросила його описати управління даними та їхню безпеку в умовах війни. UNCG бере активну участь не лише в наукових дослідженнях біорізноманіття України, створенні та підтримці об'єктів природно-заповідного фонду та екологічній освіті на різних рівнях, а й відіграє ключову роль у збереженні даних із зон ризику та розширенні доступу для науковців.



Військова агресія Росії в Україні призвела до того, що мільйони людей стали вимушеними переселенцями як всередині країни, так і за кордоном. Загальна кількість переміщених

осіб оцінюється в 15 мільйонів, з яких вісім мільйонів покинули Україну. Для багатьох постраждалих евакуація є швидким рішенням, коли їхні поселення знаходяться під обстрілом високоточних ракет і артилерії. У таких ситуаціях першочерговим є збереження свого життя та життя рідних, взяти із собою необхідні ліки, документи, домашніх тварин, гроші тощо. На жаль, вчені, зокрема біологи, не є винятком.

Мобільність даних

Щонайменше 100 ботаніків, зоологів, екологів і природоохоронців були вимушено переселені з власних домівок. Більшість із цих людей були змушені залишити окуповані, або розташовані на лінії фронту чи поблизу неї українські регіони, міста та села.

Ці дослідники протягом багатьох років збирали унікальні матеріали і дані про біологічне різноманіття. Часто ці дані зберігаються не в електронному вигляді, а в польових щоденниках, картках реєстрації фенологічних спостережень, зошитах і таблицях, заповнених від руки. Ще складнішою є ситуація з ботанічними колекціями, які є громіздкими та незручними для транспортування. Ці проблеми стосуються як окремих наукових досягнень у біологічних науках, так і величезних колекцій даних, що зберігаються в природних заповідниках і національних парках.

Деякі з найстаріших природних заповідників України зараз перебувають під російською окупацією. Наприклад, нині окуповані Луганський природний та Український степовий заповідники були створені у 1926 році. Адміністрація Українського степового заповідника була захоплена росіянами у 2014 році, і під час тієї першої зими всі щоденники, колекції, гербарії та дані фенологічних спостережень були спалені в печі. Цілком можливо, що ці втрачені матеріали були найважливішими даними для довготривалих спостережень за змінами в екології українських степів.

Не лише табелі обліку робочого часу

Після початку повномасштабного вторгнення російських військ в Україну у 2022 році під окупацією опинилися 44% усіх природоохоронних територій, зокрема чотири заповідники, два біосферні та 17 національних природних парків. Окрім загрози самому ландшафту, була ще більша загроза збереженню знань про ці території. Співробітники природно-

заповідного фонду (ПЗФ) є основною масою регіональних фахівців з біорізноманіття і, окрім даних про самі заповідники та національні парки, вони також володіють великими матеріалами про регіональне біорізноманіття.

Зібрана вченими інформація має вирішальне значення для оцінки глобальних кліматичних змін і, відповідно, для виконання вимог кількох міжнародних конвенцій щодо охорони рідкісних видів на європейському рівні. Ці дані також необхідні для виявлення нових перспективних для охорони оселищ за межами існуючих природоохоронних територій.

Беззаперечно унікальні дані включають також моніторингові дослідження, що проводяться як у рамках великих наукових проєктів, так і з ініціативи самих учених. Такі записи містять цінні дані про біорізноманіття, оцінки чисельності та поточний стан рідкісних, основних та інвазійних видів рослин, тварин і грибів. Ця інформація використовується для цілей охорони природи, створення національної Червоної книги та регіональних списків зникаючих видів, прикладних і фундаментальних наукових досліджень, а також для представлення спільноти українських біологів на світовій науковій арені.

Що стосується даних про біорізноманіття існуючих природних заповідників, то варто нагадати, що значна кількість дисертацій з біології НАН України написана на базі заповідників із використанням наявних у їхніх архівах багаторічних спостережень. Втрата первинних даних – основи фундаментальної біологічної науки, накопиченої протягом багатьох десятиліть – також може негативно вплинути на перспективи розвитку власне науки, оскільки найглибші висновки можна зробити лише на основі комплексного, систематично зібраного матеріалу.

Невизначені умови

Під час військових дій величезна кількість даних може бути знищена без можливості відновлення. Якщо вчений зберігає все за допомогою електронних хмарних сервісів (за значну ціну) або на електронних пристроях, евакуація відбувається простіше. А якщо ні? У випадку, коли дані є менш мобільними, їхнє перебування на окупованій території становить величезний ризик знищення через обстріли, грабунки, пожежі або непридатні умови зберігання (дощ, вітер, надмірна вологість тощо). Досвід показав, що більшість науковців не вивозили свої матеріали з окупованих територій. Гербарії та колекції взагалі не можна виво-

зити в умовах, коли російські блокпости практично неможливо перетнути навіть з ноутбуком. Багато вчених евакуювалися без своїх колекцій і письмових досліджень, сподіваючись на повернення додому через короткий період і відновлення роботи в університетах чи заповідниках.

Нагадаємо, що у 1943 році, під час німецької окупації заповідника Асканія-Нова, значна частина музейних колекцій закладу була викрадена або знищена, в тому числі колекційні екземпляри комах, які раніше не були задокументовані. Так само під час сталінських репресій 1930-х років було знищено архіви колишнього заповідника Конча-Заспа, де працювала велика кількість видатних учених.

Нинішні наслідки

Сьогодні ситуація повторюється і знову існує ризик втрати сотень тисяч записів даних про види, які вважаються рідкісними з точки зору біорізноманіття України. Це тягне додаткові наслідки для потенційної втрати величезної кількості фактичної інформації, яка використовується для природоохоронних цілей. Без цих даних нам бракує відправної точки для порівняння стану біорізноманіття та довкілля в цілому до вторгнення зі станом, в якому воно буде після закінчення війни. Ці дані дають змогу адекватно оцінити не лише економічні втрати, а й природні втрати, а також ступінь збитку від військових дій Росії в Україні.

Крім того, дані про біорізноманіття взагалі та про його стан під час війни є однаково важливими. Як уже було сказано вище, це як мінімум перелік злочинів проти природи, спричинених війною.

Наприклад, важливо задокументувати ймовірну масову загибель видів китоподібних у Чорному та Азовському морях. Сьогодні експерти не дійшли єдиної думки щодо можливої причини цієї смертності: інфекція, забруднення або робота російського флоту (радар, гідролокатор, шумові перешкоди, паливно-мастильні матеріали чи щось інше). Збір польових даних обов'язково допоможе розкрити правду.

Сприяння роботі науковців у воєнний час підтримує економіку України, зміцнює науковий престиж, забезпечує активну участь українців у міжнародних проектах, спрямованих на охорону довкілля, фундаментальні та прикладні біологічні дослідження.

Рішення

Одним з рішень (серед можливих, але однозначно дієвих) може бути своєчасна та термінове оцифрування даних, зібраних українськими науковцями за попередні роки. Консолідація евакуйованого матеріалу в оцифрованому форматі та його зберігання на віртуальних платформах відкритого доступу сприятиме збереженню цієї багаторічної роботи, а також зробити її доступною для широкого міжнародного наукового співтовариства. UNCG бере безпосередню участь у збереженні та оцифруванні цих даних.

Однією з таких платформ, найбільш широко використовуваних у світі, є [Глобальний інформаційний фонд біорізноманіття](#) (Global Biodiversity Information Facility, GBIF). З початку повномасштабної війни Українська природоохоронна група змогла зібрати та опублікувати понад 86 тисяч записів про біорізноманіття України. Це точні наукові записи, які документують і підтверджують місцезнаходження видів тварин і рослин в Україні, і включають точні дати, географічні координати, примітки про популяції та іншу інформацію.

Одним із прикладів є набір даних, автором якого є Олександр Бронсков, кандидат біологічних наук, співробітник національного природного парку «Меотида», який зараз є внутрішньо переміщеною особою (ВПО). З 2014 року працював в офісі під Маріуполем. Його робочий простір містить 31 411 точок орнітологічних даних у північному Приазов'ї за період з 2004 по 2022 рік. Цей набір даних представляє величезні результати багаторічної роботи та моніторингових досліджень.

Ще один приклад – набір із 4898 записів, зібраний співробітником Київського зоопарку Михайлом Русіним. В його архіві є відомості про дрібних ссавців Луганської області (нині, на жаль, майже повністю окупованої Росією). Ніна Полчанінова, співробітниця Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, зараз евакуйована, за останні кілька десятиліть створила ряд наборів даних на основі записів про павуків. Загальна кількість знахідок, опублікованих у її базах даних, наразі становить 5271 і охоплює території Донецької, Харківської та Луганської областей. Більшість із цих знахідок є оцифрованими картками запису біоти, які легко можуть бути знищені вогнем. Зараз триває додаткова робота, і ще кілька наборів даних готуються до публікації.

Дані, які були зібрані та опубліковані під час цієї «рятувальної» ініціативи, включають інформацію про специфічні види, які вперше публікуються на GBIF. Загалом [профіль UNCG на GBIF](#) показує, що з 2020 року вона опублікувала понад 300 000 точок даних про види.

З початку війни члени UNCG також допомагали українським науковцям покривати фінансові витрати на захист їхніх даних. Зокрема, члени UNCG виграли шість малих грантів на підтримку українських науковців та мобілізацію їхніх даних.

Це:

- «Збереження даних про українське біорізноманіття під час російської окупації» за фінансування ініціативи «Documenting Ukraine» в [Інституті наук про людину](#) у Відні;
- [Фонд Olin gGmbH](#) підтримує проект «Збереження даних про українське біорізноманіття, якому загрожує безповоротна втрата внаслідок війни»;
- [Фонд Руффорд](#) профінансував проект «Відкриті дані про біорізноманіття: на службі охороні природи в Україні»;
- «Моніторинг стану збереження біорізноманіття під час російсько-української війни» за [підтримки ГО «Екодія»](#);
- «Мобілізація інформації про біорізноманіття України для GBIF» фінансується організацією [NLBIF](#);
- [Фундація Кшиштофа Скубішевського](#) надає стипендії та гранти на дослідження окремим українським вченим та підтримує науковий потенціал України.

Зараз розглядається кілька додаткових пропозицій. Десятки науковців уже отримали критично важливу фінансову допомогу, а також можливість підготувати свої дані для публікації у воєнний час.

Незважаючи на умови затримки зарплати, безробіття, втрати роботи чи згорання величезної кількості суміжних наукових проектів, українські науковці мають можливості продовжувати публікуватися, брати участь у конференціях і загалом підтримувати наукову діяльність на високому рівні, принаймні наскільки це можливо під час війни.

Члени UNCG шукають можливості отримати додаткову підтримку для українських науковців. Збереження даних досліджень дозволить Україні зберегти напрацювання багаторічних польових досліджень і тим самим зберегти наукову основу для використання та розвитку України у післявоєнний період.

Біологічна наука у бомбосховищах

Олексій Василюк

Вранці 10 жовтня Росія завдала удару по центру Києва. Вперше в якості цілі були не інфраструктура столиці України, а фактично об'єкти культурної спадщини. В центрі міста під обстріл потрапили парк імені Тараса Шевченка та парк «Міський сад» на схилах Дніпра. В цьому обстрілі не було жодного військового змісту і внаслідок цього у лічені дні Парламентська асамблея Ради Європи [визнала](#) Росію державою-терористом.

Можливо саме така інтерпретація подій 10 жовтня запам'ятається історикам та увійде у хроніки російсько-української війни. Проте непоміченим для міжнародної преси стало те, наскільки значною виявилася шкода, завдана цими обстрілами українській біологічній науці, яка зараз як ніколи потрібна для вивчення наслідків впливу війни на довкілля України.



Фото 1. На фото - місце потрапляння ракети на перехресті вулиці Володимирської та бульвару Тараса Шевченка у Києві. Саме тут знаходяться наукові заклади. Джерело: [Вікіпедія](#).

Дві ракети, що влучили в парк Шевченка у центрі Києва та перехрестя вулиць поряд з ним, одночасно пошкодили переважну більшість наукових установ Києва, де працюють біологи та знаходиться більшість наукових фондів. Це адміністрація Національної Академії Наук України, Інститут зоології, Інститут ботаніки, Національний природничий музей, Національний гербарій України, Антарктичний центр та природничий музей Київського національного університету імені Тараса Шевченка і два його навчальні корпуси. Крім того постраждали дві історичні бібліотеки, два художні музеї, історична будівля Центральної Ради України (орган управління 1917 року), архів Міністерства освіти і науки України.



Фото 2. Приміщення наукової частини Київського національного університету ім. Тараса Шевченка після ракетного удару. Джерело: [Хмарочос](#)

Всі науковці залишилися неушкодженими. Проте замість наукової роботи багатьом довелося зайнятися ремонтами, вставленням вікон та евакуацією колекцій, бібліотек та архівів у більш захищені приміщення.

Після цієї події вже через два дні в Інституті зоології імені І.І. Шмальгаузена відбувся семінар «Зоологічні дослідження під час та після війни», який зібрав науковців з багатьох інститутів та університетів і став першим науковим зібранням, присвяченим долі біологічної науки під час війни. Експерти UWEC також стали учасниками семінару і тепер ми можемо скласти комплексну картину становища українських біологів, майбутнього біологічної науки в Україні і їхньої важливості для України в ці дні.

Що відбувається з українською біологічною наукою зараз

В той час, коли відбувається масштабне руйнування довкілля, саме біологи необхідні для того, щоб оцінити втрати природи, шкоду від зникнення екосистемних послуг та запропонувати заходи управління і відновлення пошкоджених територій.

Проте біологічна наука останнім часом переживає не найкращі часи. Фінансування наукових співробітників у інститутах, університетах та заповідниках є одним з найнижчих серед усіх професій в Україні. За останні роки також відбулися неодноразові скорочення штатів наукових установ.

Як війна впливає на наукову спільноту України

Починаючи з 2014-го року вплив війни в Україні на наукову спільноту здебільшого обмежувався тим, що наукові установи з окупованих регіонів були змушені переїхати в інші частини України.

Але із повномасштабним вторгненням Росії в Україну ситуація набула зовсім нового обороту.

Війна спричинила найбільший з відомих процес міграції населення в Україні (як внутрішньої, так і зовнішньої). Загалом понад 18 млн українців змушені були покинути свої домівки. З них 11 млн виїхали за кордон України ([за даними ООН](#)) і [майже 7 млн стали внутрішніми переселенцями](#). Нагадаємо, що в цілому населення України складає близько 44 млн осіб.

Торкнулась ця міграція і наукову спільноту. Так, відповідно до результатів опитування [«Українські науковці в часи війни»](#), 38,1% науковців знаходяться в Україні, але змінили місце проживання через війну, а 14,7% вчених переїхали за кордон.

Велика кількість науковців виїхала за межі України до держав Західної Європи. Цьому сприяли досвід іноземних поїздок, наявність знайомих та колег, гарне знання іноземних мов а також різноманітні програми підтримки, стипендії та можливості працевлаштування та інше. Нове законодавство звільнило більшість науковців від мобілізації до Збройних сил України. Відтак, чимало українських біологів за місяці війни знайшли нові робочі місця у інших країнах Європи.

Слід однак відмітити, що чимало чоловіків-науковців з університетів, заповідників і інститутів НАНУ все ж пішли воювати добровольцями.

Все це створило певний «льодовиковий період» у науці: зупинилась робота цілих установ, або їхніх підрозділів, втрачена матеріальна база, зупинені багаторічні спостереження.

Наукові дослідження поставлені на паузу? Війна призвела до припинення моніторингу

Втрата цілого польового сезону (через вплив кадрів, а також мінування чи знаходження територій під окупацією) підірвала багаторічні моніторингові роботи.

Всі заповідники та національні парки України ведуть щорічну моніторингову роботу за програмою «[Літопис природи](#)». Існують чимало окремих моніторингових програм, продовження яких у цьому році стало неможливим.

Однією з таких програм є щорічні обліки птахів під час міграційних скупчень у серпні та під час зимівлі в грудні, що проводились протягом десятиліть кожного року одночасно в 30-40 локалітетах вздовж Азово-Чорноморського узбережжя України. Саме цей регіон є одним з найбільш привабливих для багатьох водно-болотних та морських птахів Європи. Навесні тут формуються найбільші за чисельністю колонії багатьох видів у регіоні. В кінці літа тут таки збираються великі міграційні скупчення видів, що прямують на зимівлю до Африки. І нарешті на зиму також сюди з північних регіонів Європи збираються знов таки найбільші в регіоні зимові скупчення птахів.

Для вивчення сезонного використання птахами цього регіону щороку десятки орнітологів проводили одночасні дослідження у визначені наперед дати. Результати таких досліджень публікують у двох спеціалізованих журналах «[Бранта](#)» і «[Бюлетень регіонального екологічного моніторингу](#)». Проте з 2022 року ці дослідження стали неможливими: більшість територій окуповані, більшість науковців виїхали у безпечні регіони, а науковий центр орнітологічного моніторингу на півдні України - Мелітопольський університет – за-

хоплено окупантами. На цей час активісти Української природоохоронної групи намагаються [врятувати максимум даних](#), зібраних науковцями в цьому регіоні раніше. Це стосується як [опублікованих даних](#), так і особистих баз спостережень [окремих авторів](#).

Ми знаємо, що війна впливає на природу, але через припинення моніторингу не можемо проаналізувати наслідки

Між іншим, ще з 2014 року відомо, що військова активність несумісна із гніздуванням колоніальних птахів. Так, у 2014, коли була окупована частина Донецької області, в тому числі і частина національного природного парку «Меотида» - Крива коса. Саме тут була єдина велика відома в регіоні колонія рябодзьобого крячка (*Thalasseus sandvicensis*).



Фото 3. Рябодзьобий крячок (*Thalasseus sandvicensis*). Джерело: Francesco Veronesi, [Wikimedia Commons](#).

У 2015 році самопроголошена республіка «ДНР» зняла пропагандистський ролик про «військовий флот ДНР». Йдеться про [відео](#) як група чоловіків на гумових човнах пливе вздовж берега і кидає за борт гранати. Попри абсурдність цього відео, сам процес зйомок мав неймовірно негативний ефект. Адже все відбувалось саме в тому місці, де була розміщена колонія птахів. [Колонія покинула єдине відоме місце гніздування і зникла](#). Через кілька років в 10 разів менша колонія відновилась неподалік м. Маріуполя, де в 2022 році [відбулись одні з наймасштабніших бойових дій](#) за останнє століття. Проте сьогодні нікому вивчити наслідки цих подій для птахів.

Те саме можливо сталося у 2022 році з більшістю колоній Азово-Чорноморського узбережжя та дельти Дніпра. Вірогідно, території, зручні для гніздування протягом століть, птахи покинули і перемістились в інші регіони (це можуть бути водно-болотні угіддя дельти Дунаю в Румунії, околиці Астраханського заповідника в РФ або ВБУ північної Африки та Аравійського півострова).

Чи змогли птахи утворити нові колонії та чи встигли виростити пташенят? Чи повернуть їх інстинкти знову на південь України у наступні роки та яка частина популяції доживе до цього? На ці питання ми поки не можемо дати відповідь.

Також покинуло звичний регіон гніздове угруповання кількох видів хижих птахів, яке мало найбільшу чисельність у лісах долини річки Сіверський Донець. Саме тут, в околицях міст Северодонецьк, Лисичанськ, Рубіжне, Лиман, Ізюм, Кремінна, Святогірськ, Щастя відбувались одні з найбільш довготривалих боїв, в результаті яких до 20 000 гектарів лісів повністю згоріли. Про подальшу долю рідкісних птахів (орлан-білохвіст, огар рудий, сорокопуд сірий, шуліка чорний, підорлик малий, канюк степовий, орел-карлик, пугач звичайний, сова болотяна), що покинули небезпечну територію нам також невідомо нічого.

Які у нас шанси поновити «згаяні знання»?

Багато біологів тепер працює в європейських державах і часто займається не звичними темами, які зосереджені на вивчення інших територій, не України; частина їх перебуває на фронті в складі ЗСУ і також фактично не виконує свої професійні функції.

Є труднощі з підготовкою молодих спеціалістів-біологів, які б могли посилити потенціал старших колег. Тут варто згадати, що початку повномасштабної війни передували два роки поширення коронавірусної інфекції, які призвели до переведення більшості університетів на дистанційне навчання, скорочення годин та відмови, або переформатування польових та виробничих практик. Ці обставини, безумовно, відобразились на якості освіти в ці роки.

Так, керівництво одного з головних навчальних закладів України - Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 2022 році вирішило відмовитись від набору групи магістрів-зоологів. І в той же час скорочення можливих місць працевлаштування біологів та загальна психологічна криза призвели до того, що деякі, в тому числі найкращі випускники цієї кафедри, ще до початку повномасштабного вторгнення, прийняли рішення про контрактну службу в армії, як єдиний достойний варіант.

Проблема продовження роботи науковців у дистанційному форматі і підтримка зв'язків в усіх сенсах наразі також постає більш гостро, зважаючи на великомасштабні пошкодження енергетичної системи України.

Таким чином, українська біологічна наука перебуває наразі не у найкращому стані, щоб опинитись в авангарді вивчення наслідків російської війни для довкілля.

Заповідники на лінії фронту

Окремо варто згадати і науковців, що працюють у заповідниках та національних парках. Найбільша їх кількість традиційно зосереджена у заповідниках НАН України (Чорноморський біосферний заповідник, природні заповідники «Український степовий», «Луганський» та «Михайлівська цілина»), всесвітньо відомому біосферному заповіднику «Асканія-Нова». Саме ці природоохоронні установи традиційно були центром природничого моніторингу на півдні і сході України. Саме вони потенційно можуть стати першочерговими полігонами для оцінки втрат дикої природи внаслідок військових дій. Проте більшість працівників цих заповідників стали вимушеними переселенцями, а якщо й не виїхали з тимчасово окупованої території, то все одно не можуть вести жодну наукову діяльність. Навіть звичні полігони досліджень стали для більшості біологів недоступними.

Стали також недоступними всі наукові матеріали, які збирались у заповідниках і зберігались в їхніх адміністраціях у щоденниках, гербаріях і колекціях протягом останніх 100 років. Те саме стосується і абсолютно нетранспортабельних колекцій, що зберігаються в університетах та музеях окупованих міст.

Науковці вжили максимум заходів, щоб уберегти наукові збори та записи, проте в якому стані вони будуть до моменту повної деокупації - ще не відомо.

Загроза залишається і для наукових фондів міст, що не були окуповані. Наприклад протягом всього періоду війни працівники фондів природничого музею Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна оберігають колекції, перебуваючи разом з ними у бомбосховищі (вже понад 7 місяців!). Також було пошкоджене приміщення національного гербарія України у Києві, про що ми згадували на початку статті.

Допомога науковій спільноті та допомога науковій спільноті

Громадська організація Українська природоохоронна група розпочала [кампанію допомоги науковцям із постраждалих регіонів у порятунку - публікуванні їхніх даних про біорізноманіття](#). Проте цих зусиль поки замало і планів збільшення підтримки біологів та наращування набору біологів в університетах поки немає.

Учасники круглого столу «Зоологічні дослідження під час та після війни» звернулись до керівництва КНУ ім. Тараса Шевченка з проханням поновити і навіть збільшити набір магістрів-біологів, у зв'язку з очікуваною затребуваністю цієї професії для оцінювання наслідків війни.

Водночас, маємо додати, що в умовах, коли багато спеціалістів стали вимушеними переселенцями або опинились в умовах, коли проводити дослідження неможливо, багато вчених стали активно допомагати аматорам, що використовують додаток iNaturalist для документування знахідок видів та їх визначення.

Так, в спільноті iNaturalist утворені тематичні групи «[Observations during the WAR in UKRAINE](#)», «[Zoology in Ukraine during the war 2022](#)» та «[Independence Day of Ukraine 2022](#)». Київський національний університет імені Тараса Шевченка навіть почав використовувати технології citizen science у навчальному процесі.

І хоча публікація зібраних раніше даних і допомога аматорам не можуть компенсувати відсутність моніторингу та повноцінних наукових досліджень, це все ж дозволяє науковцям не втратити форму до завершення війни та поновлення роботи за актуальними темами.

Гребля ГЕС як зброя: віртуальна та реальна

Олексій Василюк, Євген Сімонов



Figure 1. Повінь у Києві 12 жовтня 2022 року спричинена викидом великої кількості води на Київській ГЕС. Джерело: Telegram-канал [“Київ Ірпень Буча”](#)

Гідроелектростанції (ГЕС) на дамбах становлять небезпеку як у воєнний, так і в мирний час. Сьогодні головним об'єктом для занепокоєння в Україні є Дніпровський каскад гідроелектростанцій (з водосховищ якого живиться дві третини населення країни). Прорив хоча б однієї з дамб каскаду може спровокувати гуманітарну катастрофу, загибель людей і масштабні руйнування. У цій статті ми розберемо військові аспекти ризиків гідроенергетики.

Великі ГЕС України

На сьогоднішній день в Україні збудовано десять гідроелектростанцій з великими дамбами, в тому числі Дніпровський каскад з шести дамб і гідроелектростанцій (ГЕС) на річках Південний Буг, Дністер і Теребля (сумарна встановлена потужність – 4730 МВт), а також три гідроакumuлюючі гідроелектростанції (потужністю 1487 МВт). Хоча ці електростанції складають лише 11% потужностей енергетичного сектору, вони важливі для енергомережі як джерело гнучкої електроенергії для покриття пікових навантажень.

Судячи з матеріалів зустрічі в Лугано (Швейцарія), яка відбулася в липні 2022 року для обговорення післявоєнного відновлення України, гідроенергетика наразі зазнала найменшої військової шкоди в енергетичному секторі. Крім того, лише 7% гідроенергетики контролюється російськими окупантами, серед яких Каховська ГЕС, де зараз працюють лише три з шести турбін. «Укргідроенерго» [подало позов](#) до Європейського суду з прав людини (ЄСПЛ) проти Росії, вимагаючи відшкодування збитків за зруйновані два агрегати Каховської ГЕС, а також за недобудовану вітрову електростанцію на острові Зміїний у розмірі 17 млрд грн.

Ще одна ГЕС на річці [Оскіл](#), потужністю 4 МВт була підірвана, щоб уповільнити наступ російської армії на Харків, і зараз знову перебуває під контролем України. На жаль, знищення саме цієї малої ГЕС є досить актуальним для жителів Східної України. Саме Оскільське водосховище забезпечує стабільне водопостачання всього Донбасу.

Незважаючи на відносно «незначні» відомі втрати на сьогоднішній день, не слід вважати, що дамби гідроелектростанцій є найбільш безаварійним джерелом енергії у воєнний час. Дамби та греблі [використовувалися як зброя](#) масового знищення протягом усієї [світової історії](#), іноді з жахливими наслідками, які можна порівняти з результатом атомних ударів чи килимових бомбардувань.

Історія далека і близька

Найбільш руйнівною повинню в історії стало [руйнування каскаду дамб на Хуанхе](#) 9 червня 1938 року під час Другої японсько-китайської війни. Коли звільнена річка влилася в старе русло, було затоплено 70 000 квадратних кілометрів, 500 - 800 тисяч цивільних у сільській місцевості загинуло, а ще 3 мільйони стали біженцями. Наслідуючи стародавніх гідравлічних воїнів, генерал Чан Кайші намагався перерізати ворожі комунікації, але йому це не вдалося, і його нова столиця Ухань пала через три місяці.

Найтрагічнішою аварією мирного часу стало руйнування в 1975 році повинню [дамби Баньцяо](#) в китайській провінції Хенань. Вода з прорваного водосховища Баньцяо зруйнувала 62 дамби вниз за течією. Загалом внаслідок повені загинуло 26 тис. осіб, ще 145 тис. померло пізніше через голод і епідемії. Було зруйновано 5 960 000 будинків.

Власний історичний досвід України зміцнює та посилює сучасні страхи, адже [підриг ДніпроГЕС](#) радянськими військами під час Другої світової війни відповідно до української історіографії призвів до величезних втрат серед мирного населення та відступаючих радянських підрозділів. За максимальною оцінкою загинуло понад 100 тисяч осіб ([див. відео](#)).



Figure 2. Прорив дамби на Дніпровській ГЕС під час Другої світової війни. Джерело: [*Безсмертний Барак*](#).

Підрив дамби ДніпроГЕС під час відступу радянської армії в Україні завжди сприймалося як трагедія. І частково через це навіть обмежене підтоплення берегів Дніпра в Києві внаслідок інтенсивного скиду води з електростанції 12 жовтня викликало хвилю скарг стурбованих громадян.

Жителів понизь не переконують [офіційні заяви](#) Укргідроенерго про те, що «дамби, спроектовані та побудовані в 1960-х роках зі значним запасом міцності та стійкості проти загроз (в т.ч. військових) – це масивні гідротехнічні споруди, які нелегко зруйнувати чи суттєво пошкодити за допомогою ракети». А публічна погроза про те, що Компанія «розцінює поширення необґрунтованих оцінок катастрофічних наслідків гіпотетичного прориву дамби Київської ГЕС як сумнівну, недоречну та навіть потенційно шкідливу діяльність, спрямовану на роздування паніки...», не залишає сумнівів у тому, що Компанія вважає найкращим способом вирішення проблеми саме припинення її обговорення.

У будь-якому випадку, руйнівна сила води, що впливає з руйнування дамб, міцно закріпилася як військова тактика у свідомості багатьох людей. Навіть у класичних творах літератури (від всесвітньо відомих книг Дж. Р. Р. Толкіна до української літературної класики, як-от «Захар Беркут» І. Франка) є чимало фінальних батальних сцен, у яких результат битви вирішується руйнуванням греблі.

Поточні «досягнення»

Атаки на дамби почалися в перші дні російського вторгнення. Вже 26 лютого російські війська намагалися захопити дамбу Київської ГЕС, а воли напад було [відбито українськими збройними силами](#), по ній була завдано перший ракетний обстріл. Хоча ракета не досягла своєї цілі.

Незважаючи на те, що поки дамби ГЕС показали певну стійкість до ударів високоточними ракетами, вони залишаються одними з першочергових цілей, оскільки їх руйнування може докорінно змінити оперативну обстановку на полі бою та підірвати моральний дух противника.



Рисунок 3. Моделювання паводку на Карачунівському водосховищі. Джерело: [ОСНА](#).

Саме це стало причиною російських атак на відносно невелику дамбу Карачунівського водосховища в Кривому Розі 12-13 вересня. На сьогоднішній день це єдиний відомий випадок успішного ракетного удару по дамбі. Аналітики називають кілька цілей такого удару: часткове затоплення міста, позбавлення жителів і найпотужнішої (на той час) металургійної промисловості водопостачання або перешкодження переправі українських військ через річку Інгулець, де на півдні України йшов контрнаступ. Пошкодження було усунене протягом двох діб.

Наш аналіз супутникових знімків Sentinel показав, що рівень води в Карачунівському водосховищі внаслідок цих подій не знизився.

Моделювання [показало](#), що в гіршому випадку прорив дамби затопив би кілька районів Кривого Рогу. Однак часткове руйнування конструкції та своєчасний ремонт обмежили втрати.



Figure 4. Ремонт Карачунівської дамби. Джерело: [Karachun Dam](#) by Igor Kolomiyets, Hydro Energy Engineering.

Неодноразові ракетні обстріли ЗСУ мосту, що входить до комплексу захопленої російськими військами Каховської ГЕС наче підтверджують думку Укргідроенерго щодо стійкості греблі до ракет.

Проте варто розуміти, що руйнування дамби зовсім не входить у задачі ЗСУ, які збираються по ній наступати на лівий берег Дніпра. Наприклад, у серпні Збройні сили України

застосували високоточний ракетний удар зруйнувавши міст через судноплавний шлюз Каховської ГЕС, що ускладнило транспортування вантажів, але жодним чином не вплинуло на цілісність дамби.



Figure 5. Чотири тимчасові переходи через судноплавний канал Каховської ГЕС, встановлені російською армією після руйнування основного мосту ракетними ударами. Джерело: [Warhappens](#).

Усі інші серйозні прориви дамб і гребель, що відбулися в гирлі Ірпені, на річках Оскіл і Жеребець, були результатом навмисного пошкодження, спричиненого відступаючими військами (як і історичний підрив ДніпроГЕС). А як показали нещодавні події на Кримському мосту, масштабні пошкодження інфраструктури можуть відбуватися і у глибокому тилу.

Російська адміністрація Херсонської області [активно звинувачує](#) ЗСУ в прагненні зруйнувати дамбу Каховської ГЕС. Але підрив цієї дамби з великою ймовірністю може розглядатися як одна з задач відступаючого ворога. За даними українського уряду, після захоплення військами РФ дамба Каховської ГЕС була замінована, а у жовтні РФ почала активну інформаційну кампанію про «жах» можливого масштабного підриву дамби під час боїв за Херсон, спонукаючи місцеве населення переселятися з правого на лівий берег Дніпра, до

населених пунктів Олешки і Гола Пристань. Між тим, у разі прориву дамби саме ці ділянки лівобережжя, розташовані в заплаві, найбільше постраждають від підтоплення.

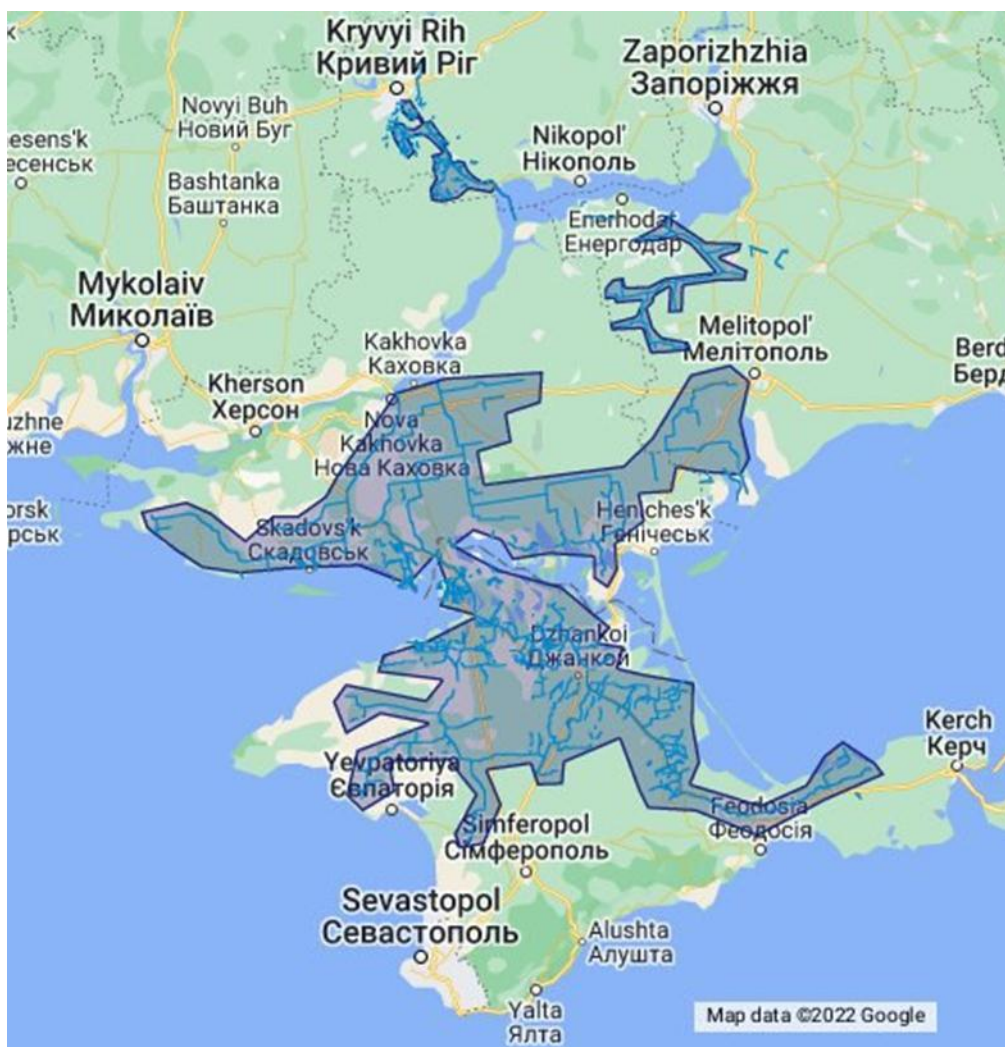
Крім цих населених пунктів і численних прирічкових дачних сіл, можуть постраждати національний природний парк «Олешківські піски» і частина Чорноморського біосферного заповідника.



Figure 6. Російські соцмережі активно поширюють відео з симуляцією затоплення після прориву дамби Каховської ГЕС. Джерело: <https://t.me/c/1668064865/848>

Свідчення [багатьох експертів](#) і наш аналіз показують, що повне руйнування дамби не вигідне жодній зі сторін, а пропагандистська експлуатація загрози її підриву набагато вигідніша російській стороні.

Зокрема, ЗМІ [наполягають на тому](#), що осушення Каховського водосховища призведе до катастрофи, залишивши Запорізьку АЕС без охолодження. Дані постфукусімських [стрес-тестів](#), проведених по всій Європі у 2011 році, свідчать про те, що незважаючи на те, що осушення водосховища знизить довгострокову надійність системи водопостачання, рівень автономного ставка-охолоджувача ЗАЕС (який містить понад 40 мільйонів кубічних метрів води) залишиться незмінним у середньостроковій перспективі. Експерти [також зазначають](#), що зараз, коли Запорізька АЕС зупинена, потреба у воді мінімальна.



Карта територій, водопостачання яких залежить від Каховського водосховища, показує, що це в основному окуповані нині Росією території. Аналіз та графіка Валерії Колодежної, UWEC Work Group.

Водночас панічна атмосфера, пов'язана із загрозою «прориву дамби ГЕС», могла дозволити ротацію російських військ під прикриттям цивільних мігрантів, а в разі відступу навіть без повного руйнування дамби – Російська Федерація може повністю порушити транспортне сполучення через річку або припинити виробництво електроенергії на ГЕС.



Figure 7. Вартова Нацгвардія РФ на Каховській ГЕС. Джерело: [РИА Новості](https://ria.ru)

У разі повного обвалу дамби повинь змие окуповані російською армією ділянки лівого берега, а зниження рівня води у водосховищі всього на чотири метри призведе до припинення водопостачання Північно-Кримського каналу.

Тим не менш, існує значний ризик того, що події розвиватимуться нелогічно та/або не в об'єктивних інтересах сторін. Це означає, що небезпека руйнування дамби воюючими сторонами збережеться до кінця війни.

Ядерна ескалація

У вересні-жовтні погрози знищити великі греблі досягли «ядерної фази» з точки зору пропаганди. Російські ЗМІ неодноразово звинувачували Україну в намірі знову підірвати ДніпроГЕС. Однак із висвітлення стає зрозуміло, що це навіть не фрейдистська помилка, а відверта загроза. Так, «Московський комсомолец» 5 жовтня, щоб викрити всю підступність «провокації, спланованої Україною та США», [опублікував інтерв'ю](#) з експертом, директором Науково-технічного центру вибухостійкості Московського державного інжене-

рно-будівельного університету Олександром Комаровим, який констатує, що «Гідроелектростанції в принципі вразливі. ДніпроГЕС, звичайно, не витримає ядерного удару; воно розвалиться. Гігантська водяна хвиля помчить вниз за течією – значне лихо. Якщо одна ГЕС у каскаді зруйнується, ефект доміно, ймовірно, призведе до того, що всі дамби вниз за течією також почнуть падати...» Найбільш неприємним є те, що ця оцінка є правдоподібною і завуальовано пояснює, що станеться, якщо ядерна зброя буде використана стороною, яка нею володіє.

У кращому випадку ця кампанія в десятках російських ЗМІ є просто спробою посіяти паніку в містах на Дніпрі, у гіршому – публічне попередження про можливий розвиток подій.

Аварії, передбачені в планах і описані в підручниках

Про потенційну небезпеку прориву ДніпроГЕС чи інших дамб в Україні [говорилося неодноразово](#), і в мирний час профільні відомства незмінно уникали обговорення, звинувачуючи стурбованих науковців у [паніці](#). Ці ж агентства позичили мільйони доларів у міжнародних донорів на ремонт гідроелектростанції та її дамб.

У [детальному огляді](#) наслідків прориву дамби на порталі «Рубрика» містяться дані про можливі катастрофічні затоплення в разі аварій на Київській, Канівській, Кременчуцькій, Дніпровській та кількох інших менших ГЕС. У статті правильно зазначено, що шкода для здоров'я населення та епідеміологічна шкода від повеней порівнянна зі шкодою, спричиненою безпосередньо хвилею прориву, але відкладена в часі.

Дані про ці наслідки цитуються по свіжому [реферату](#) про водну безпеку України в контексті російської агресії, але їхнім першочерговим джерелом – ще довоєнний підручник Хілька М. І. [«Екологічна безпека України: Навчальний посібник»](#), видання 2017 року.

На сайтах адміністрацій міст, розташованих нижче за течією від ГЕС, мають бути розміщені інструкції щодо евакуації у разі прориву дамб. Є [приклад](#) такої інструкції з переліком територій, що підлягають підтопленню в Запоріжжі у разі прориву дамби на Кременчуцькій ГЕС.

На одному із запорізьких сайтів є [корисні поради](#), що робити:

«якщо надійшла інформація про загрозу підтоплення та евакуацію»:

- *«Відійти у визначену безпечну зону або на підвищену місцевість у встановленому порядку;*
- *Взяти документи, коштовності, речі першої необхідності, продукти харчування на 2-3 дні;*
- *Перемістити предмети з зони затоплення на верхні поверхи;*
- *Перед виходом з дому вимкнути електрику, воду, газ;*
- *Піднятися на верхні поверхи, якщо немає можливості евакуюватися. Якщо будинок одноповерховий, в якості укриття використовувати горище. Залізти на дерево або на дах. Залишатись там до прибуття допомоги;*
- *Якщо потрапили у воду, зняти важкий одяг і взуття. Знайти поблизу предмети, які могли б допомогти утриматися на воді;*
- *Сигналізувати рятувальникам, щоб вони вас швидше знайшли».*

Імовірність аварії, пов'язаної з проривом кожної окремої великої дамби в мирний час, порівняно невелика, але все ж вона значно перевершує багатотисячні жертви і руйнувань у випадку «малоймовірної» аварії. Найкраще це явище можна зрозуміти на прикладі атомної електростанції, коли наслідки всього двох аварій ставлять під сумнів цілу світову індустрію з тисячами діючих реакторів.

Війна експоненціально збільшує ймовірність таких катастрофічних подій, роблячи греблі гідроелектростанцій одним із найнебезпечніших об'єктів інфраструктури для жителів прилеглих районів.

Не підривом єдиним

Катастрофічні наслідки аварій і терористичних актів на гідроелектростанціях зазначаються як давно визнаний основний фактор вразливості дамб у статті Катерини Гнедіної та Павла Нагорного про перспективи розвитку гідроенергетики в Україні, від [жовтня 2022 року](#). Як і багатьох інших, авторів хвилює широкий спектр факторів уразливості та проблем для ГЕС і їхніх водосховищ:

- Будівництво та обслуговування гідроелектростанцій потребує постійно зростаючих фінансових ресурсів, насамперед міжнародних кредитів, що робить гідроелектростанції неконкурентоспроможними порівняно з альтернативними джерелами;
- Час, необхідний для будівництва нових потужностей ГЕС і ГАЕС у рази більший, ніж для інших видів виробництва електроенергії;
- Місцеве населення критично ставиться до ГЕС і активно протестує проти їхнього будівництва;

- Зі збільшенням забруднення води накопичені стоки водойм стають осередками екологічної катастрофи;
- Фрагментація та зміни річкових екосистем призводять до зникнення риби та інших водних організмів, у тому числі комерційно важливих видів;
- Водночас водойми стають місцем поширення небезпечних немісцевих видів [риб](#), молюсків, [медуз](#) тощо.
- Також відсутність протоку призводить до масштабного розвитку у водоймах [«цвітіння» синьо-зелених водоростей](#), що в свою чергу призводить до загибелі риби;
- Зміни клімату та посилення посух вже призводять до падіння виробництва ГЕС, і ця тенденція буде тільки погіршуватися.

Поза воєнним контекстом кожна із зазначених вище «мирних» проблем ставить під сумнів доцільність не лише створення нових ГЕС, а й продовження терміну експлуатації низки існуючих об'єктів.

В Україні дефіцит води через зміну клімату може стати останньою краплею, коли справа доходить до майбутніх рішень. Знаючи, що загальне виробництво та доступна потужність гідроенергетики будуть швидко падати, будівництво нових гідроелектростанцій є чистим божевіллям.

Директор Укргідроенерго Ігор Сирота [бачить порятунок](#) у створенні гідроакумуючих гідроелектростанцій (ГАЕС), які менш залежать від потоку води в річці. Судячи з інтерв'ю, у нинішніх умовах будівництво нових ГЕС не є пріоритетом для держкомпанії.

Але всі заплановані місця для нових ГЕС і ГАЕС (на основі планів радянських часів) знаходяться в межах [заповідних територій, або історико-культурних об'єктів](#). В усіх випадках плани будівництва чи розвитку існуючих ГАЕС в Україні викликають засудження експертного середовища та громадський протест.

Усі існуючі та заплановані ГАЕС в Україні припускають фрагментацію природних водотоків, тоді як у світі активно розвиваються менш екологічно проблемні ГАЕС «замкненого циклу», де верхня та нижня водойми не перекривають річки.

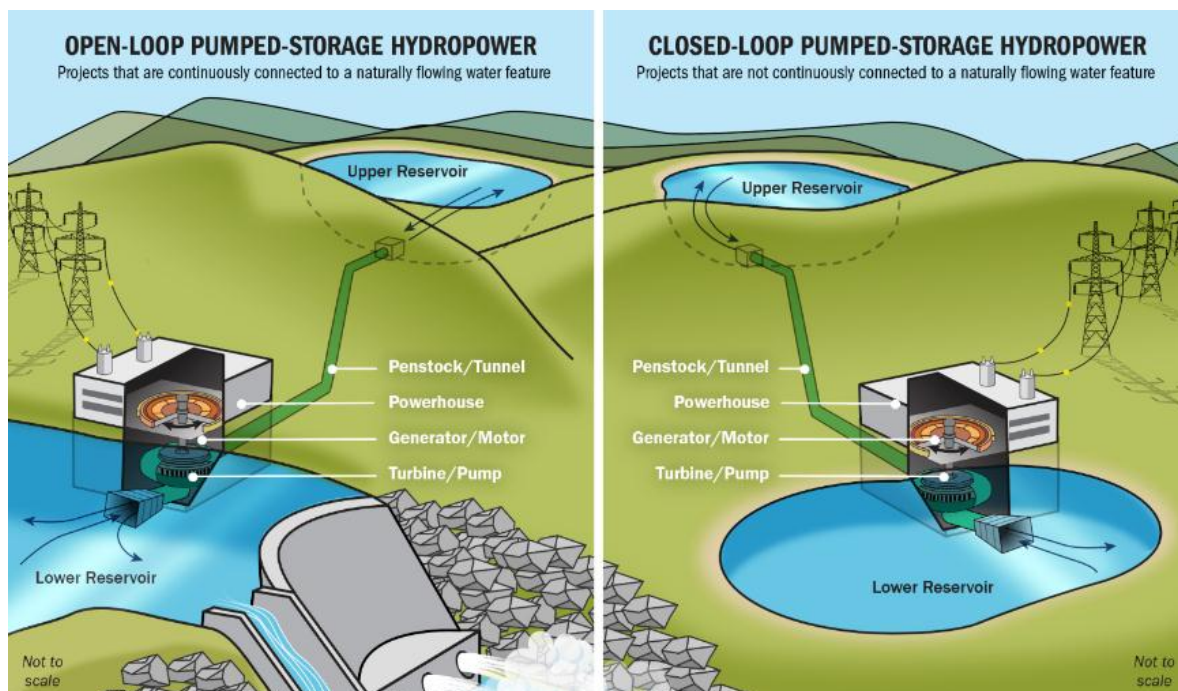


Figure 8. Принципова відмінність традиційних ГЕС, запланованих в Україні, від інших ГАЕС «замкнутого циклу» полягає в тому, що, як і гідроелектростанції, ГЕС відкритого циклу передбачають наявність дамб на річках. Джерело: [PV Magazine](#).

Так, дослідники з Австралійського національного університету опублікували [«Глобальний атлас замкнутого циклу накопичення гідроелектроенергії»](#) з аналізом потенціалу ГАЕС. В Атласі перелічено 616 818 місць, придатних для електростанцій «замкнутого циклу», здатних накопичувати 23 мільйони гігават-годин енергії, що в десять разів перевищує всі уявні потреби світових енергосистем.

Творці Атласу намагалися уникнути розміщення їх у межах національних природоохоронних територій, але [підкреслюють](#), що їхні результати вимагають детальної оцінки впливу на біорізноманіття та соціальних і культурних цінностей, а також розгляду поточних потреб у розвитку енергетичної системи для вибору відповідних місць для подальшого проектування.

Іншою широко використовуваною альтернативою встановлення нових ГАЕС є переобладнання існуючих ГЕС у ГАЕС, переважно у зв'язку із заміною або встановленням додаткового обладнання. Після модернізації ГЕС отримують можливість перекачувати воду з нижнього водосховища назад у верхнє протягом ночі для виробництва електроенергії в години пік.

Загалом у гідроенергетиці є можливості для розгляду нових, більш прогресивних технічних рішень, які одночасно підвищують надійність і зменшують соціально-екологічну шкоду.

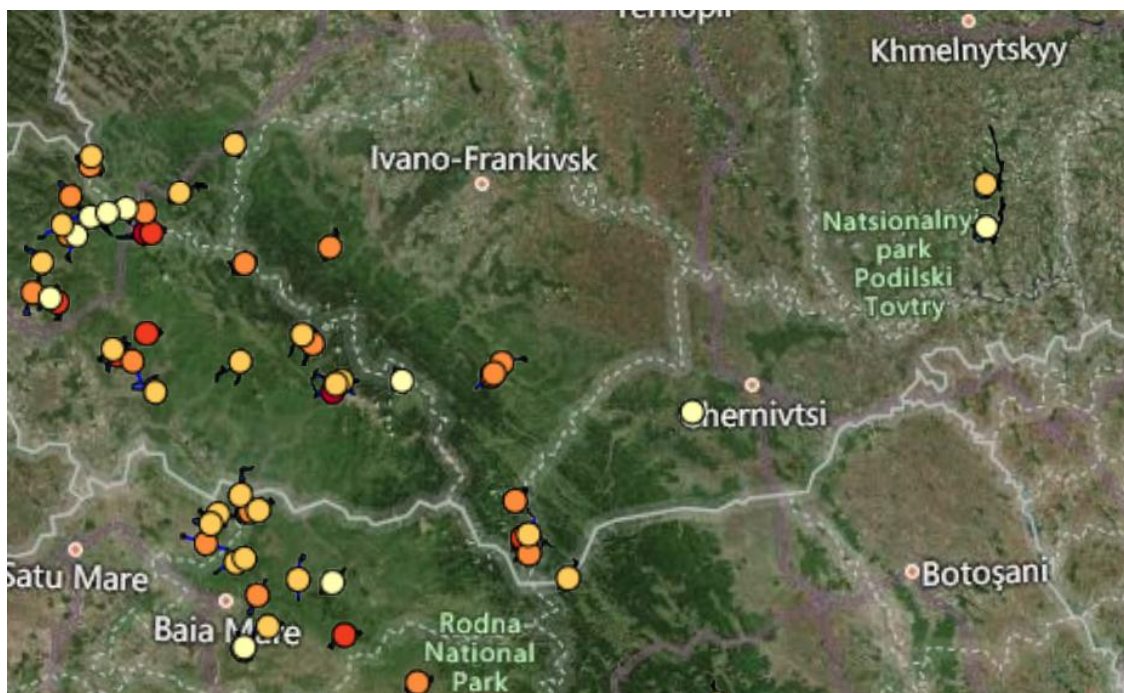


Figure 9. Потенціал замкнених ГАЕС в Україні відносно невеликий через переважно рівнинний рельєф. Однак є багато альтернативних місць для ГАЕС, які варто розглянути і є менш небезпечними, ніж три радянські проекти, які просуває Укргідроенерго. Джерело: [Атлас потенціалу ГАЕС](#)

Уроки війни для гідроенергетики

Таким чином, війна продемонструвала ризики великих дамбових споруд як небезпечної інфраструктури, руйнування якої можливе під час бомбардувань, боїв і диверсій. Значна частина мешканців України проживає вздовж великих річок, зарегульованих дамбами, і тому наражається на ці ризики. Крім матеріальних ризиків, існує психологічний вплив великих гідроелектростанцій, що знаходяться вище за течією, є потужним дестабілізуючим фактором для жителів, особливо під час війни. Російська пропаганда також активно це використовує.

Однак не слід забувати, що велика дамба є небезпечним і проблемним об'єктом навіть у мирний час, а її прорив є лише одним з десятка істотних факторів ризику. Зміни клімату, ймовірно, зроблять будівництво нових ГЕС непривабливим, а продовження роботи старих викличе ще більше запитань у суспільства.

Вода, річки та ландшафти річкової долини є найціннішим суспільним ресурсом, з гострою конкуренцією між багатьма видами користування та екологічними вимогами. Отже, використання річки для виробництва енергії (яку можна виробляти багатьма іншими способами) суперечить пріоритетним екологічним і соціально-економічним цілям.

В нових умовах на енергетичний сектор України чекає комплексна трансформація. У наступних статтях ми розглянемо питання, які ставить війна перед ВДЕ в Україні та її енергосистемою, яка прискорено інтегрується з енергосистемою Європи.

Витік газу з «Північного потоку». Експерти оцінюють вплив на клімат

Експертка та редакторка UWEC Work Group Ангеліна Давидова і двоє її колег, Наталі Зауер та Борис Шнайдер, є співведучими подкасту [The Eurasian Climate Brief](#). В останньому випуску вони [поговорили](#) з Сашею Мюллер-Креннер, генеральним директором Deutsche Umwelthilfe (Environmental Action Germany), провідною організацією з захисту довкілля, охорони природи та прав споживачів в Німеччині.



У 2020 році дана НУО подала позов до Вищого адміністративного суду Німеччини проти будівництва «Північного потоку-2» через можливі витіки метану. У тому числі внаслідок терористичних актів. Хоча Мюллер-Креннер програв той судовий позов, сьогодні можна говорити про те, що він виграв суперечку.

Нагадаємо, що 1 жовтня Датське енергетичне агентство повідомило про низку витоків у газопроводах, які пов'язують Росію з Європою. А саме в «Північному потоці-1» та «Північному потоці-2». У спільному листі до Ради Безпеки ООН Данія та Швеція заявили, що сталося як мінімум два вибухи в еквіваленті кількох сотень кілограмів вибухівки, які спричинили великі викиди газу в Балтійське море.

- *Ми знаємо, що у нас є три відносно великі витіки. На додаток до цього схоже є ще один менший витік. І прямо зараз через них витікає метан. Трубопроводи знаходяться на глибині 70-80 метрів. Це означає, що газ проходить через поверхню моря у вигляді бульбашок, а потім потрапляє у повітря і, зрештою, в атмосферу. Не слід забувати, що метан — дуже потужний парниковий газ і такі значні викиди, безумовно, сприяють посиленню парникового ефекту. Чи можете ви оцінити вплив витоку на клімат?*

Саша Мюллер-Креннер : Так, метан є потужним парниковим газом, який накопичується в атмосфері, не вилучається природньо або штучно. Якщо ми поглянемо на період в 20 років, то побачимо, що одна молекула метану у 80 разів перевищує вплив на парниковий ефект однієї молекули CO₂.

Так, обсяг метану, який вже витік з газопроводу, дорівнює половині річних викидів такої країни як Данія. А якщо перевести ці показники в еквівалент CO₂, то вплив на парниковий ефект перевищить викиди однієї з найбільших вугільних електростанцій Європи. Тож ефект виходить солідний.

- *Все це виглядає дуже серйозно. Даваймо розглянемо можливі рішення проблеми. Чи можемо ми якось виправити наслідки витоку або, принаймні, зменшити негативний вплив, про який ви тільки що згадали? Наприклад, були розмови про спалювання газу. Ця процедура, відома також як спалювання у факелах, дозволяє знизити концентрації метану. Можливо уряди захочуть це зробити сьогодні?*

Саша Мюллер-Креннер : Мушу сказати, що на даний момент більшість шкоди вже завдано, тому що основна частина метану вийшла з трубопроводу. Одразу після аварії я казав, що найкраще було б відкрити трубопровід на німецькій стороні. Якщо б Газпром був відповідальною компанією, то він так само почав би викачувати газ з трубопроводу і на російській стороні, направляючи його у мережу сховищ, де його можна було б використувати як природний газ. Його спалювання який все одно сприяло б викидам CO₂, але це мало б менш небезпечні наслідки, ніж неконтрольовані викиди метану. Проте, схоже, цього не сталося. Не знаю з чим це пов'язано, можливо, з якимись юридичними причинами.

Інший варіант, який, в принципі, міг би спрацювати, — це спалювання метану у факелах. Так як це робиться під час видобутку. Однак через великі неконтрольовані викиди, які у нас були, я думаю, що влада прийняла рішення відмовитись від нього. Спалювання газу в таких обсягах було б занадто небезпечним і стало б ще одним серйозним ризиком для морського середовища чи морського транспорту. Тому від ідеї з факелами відмовились.

Останній варіант рішення, який був розглянутий – чи можна було б швидко усунути сам витік. Але річ у тому, що течії виявились надто великими і тимчасовий ремонт не допоміг би. У довгостроковій перспективі необхідно буде лагодити самі труби. А це можна буде зробити лише тоді, коли трубопроводи будуть порожні. Таким чином ми повертаємося до вихідної точки.

- *Чи були якісь контакти між «Газпромом» та європейськими урядами з питання аварії?*

Саша Мюллер-Креннер: Наскільки мені відомо, це одна із проблем, з якими ми стикаємося зараз у ситуації з обома газопроводами. Контактів практично не залишилося. Ми знаємо, що Siemens Energy, компанія, яка побудувала турбіни для обох газопроводів, досі спілкується з Газпромом. Підтримують контакт принаймні з маркетинговим відділом Газпрому і компанії, які купують у нього газ. Принаймні ті, що працюють через «Північний потік-1». Але на політичному рівні, схоже, комунікації немає.

Додаткова проблема полягає в тому, що компанія «Північний потік-2», якій належить другий із цих двох трубопроводів, знаходиться в процесі неплатоспроможності. Вона майже банкрут. В ній скорочені співробітники, залишилась тільки маленька команда і назвати її «робочою» не можна. В основному це юристи, а не експерти. Що створило додаткові проблеми під час рішення ситуації.

- *Чи знаєте ви, скільки природного газу насправді залишилося в цих трубопроводах, і пов'язане з цим друге питання – як довго може тривати витік?*

Саша Мюллер-Креннер: Залишилося дуже мало. Думаю, що більша частина вже вийшла. Як повідомляє влада Данії, до вихідних (1-2 жовтня) вийде останній газ. Тож, ймовірно, витік припиниться до неділі (2 жовтня), але гадаю, що знадобиться тиждень, щоб залишки газу потрапили у Балтійське море, а звідти до атмосфери.

Звісно, аварія винесла на перший план питання енергетичної безпеки. Сьогодні є кілька варіантів відповідей на них.

З одного боку, можна ще більше посилити захист газо- та нафтопроводів, а також ядерної інфраструктури. Так, наприклад, на цьому тижні прем'єр-міністр Норвегії заявив, що країна посилить військовий контроль на нафтогазових об'єктах.

З іншого боку, це також може стати стимулом для прискорення переходу на «зелені» технології та подальшої децентралізації енергопостачання в дусі відновлюваних джерел енергії.

- *Яка відповідь, на вашу думку, ймовірніше переважає в Європі? Яким є тон розмови, що ведеться сьогодні?*

Саша Мюллер-Краннер: Зараз розмова в Європі здебільшого зосереджена на майбутній зимі, цінах на енергоносії, а також та на тому, як підтримати економіку зберегти тепло в квартирах.

Думаю, що ми маємо врахувати всі аспекти. Очевидно, що в короткостроковій перспективі варто зробити так, щоб подібні аварії чи диверсії, якими б вони не були, не виникали в інших районах. Було б справжньою драмою, якби норвезькі газові труби постраждали від подібних аварій. Це дійсно призведе до серйозних потрясінь в європейській економіці.

Однак сьогодні також ми маємо аргументувати, чому ми продовжуємо погоджуватись на даний ризик. Чому ми продовжуємо використовувати великомасштабну інфраструктуру викопного палива.

Як неурядова організація ми судилися проти будівництва газопроводу «Північний потік-2». І частиною наших аргументів завжди були питання безпеки. Це стосується не лише кліматичної, але й матеріальної безпеки. Часто ми запитували органи ліцензування: «Що ви робитимете у випадку аварії? Що ви робитимете у разі теракту? Який ваш аварійний план?» Відповідь була одна – аварії не буде, і вкрай мало ймовірно, що будуть терористичні акти. Тому жодного плану на випадок надзвичайних ситуацій немає.

І це те, що ми бачимо сьогодні. В них просто не було плану того, що робити в разі аварії. Вся Європа спостерігає за тим, як трубопроводи спустошуються в атмосферу без жодної реакції. Тож що буде далі? Це величезне питання. Чи приведе це нас до нових протоколів безпеки для таких проєктів? Чи приведе це до переосмислення того, чи мають ці проєкти сенс у майбутньому, чи нам стратегічно необхідно замінити їх більш стійкою, резильєнтною та кліматично дружньою інфраструктурою? Можливо ця нова інфраструктура буде призначена перш за все для відновлювальних джерел енергії?

І ще одне питання, яке б я насмілюся поставити: що буде з цими іржавими трубопроводами в Балтійському морі? Не думаю, що їх відремонтують найближчим часом. Не думаю, що їх взагалі потрібно ремонтувати. Їх заповнить морська вода, а це зробить ремонт більш складним. Вони продовжуватимуть руйнуватися. І я вважаю, що їх потрібно прибрати. Вони не є частиною екосистеми. А ще вони містять багато цінної сировини, дорогої сталі. Тому їх треба забрати з дна і переробити, щоб використовувати з більшою користю.

- *Якою є реакція в урядах на голоси подібні вашому? Що ви чуєте у відповідь на фразу «Я ж вам казав»?*

Саша Мюллер-Креннер: Я бачу, що засоби масової інформації підхоплюють ці фрази. Звісно нікому не подобається чути: «А я ж вам казав». Але зараз саме той випадок, коли таке звернення має сенс.

Ми боролися на законних підставах проти проекту газопроводу «Північний потік», який завжди був дуже популярним проектом у Німеччині. Він мав широку підтримку і політичної і економічної еліти. Завжди було непопулярним казати «нам не потрібен цей проект» виходячи з кліматичних цілей.

Думаю, що ми також повинні проаналізувати, що пішло не так у німецьких обговореннях в останні десятиліття і як Німеччина опинилася в залежності від російського газу. Це багато в чому було пов'язано з глибоко вкоріненою уявою про те, що треба робити і з політичними і з бізнес-інтересами. Політичні лідери Німеччині і німецькі бізнесмени мали специфічну німецьку бізнес-модель, яка спиралася на дешевий російський газ. І я вважаю, що важливо зрозуміти, хто прийняв таке стратегічне рішення, через яке ми опинились у ситуації, в якій зараз знаходимось. Це, можливо, не популярна, але необхідна дія.

- *Отже, як ми вже обговорювали раніше, вибухи стали серйозною «кліматичною» аварією. Хоча й менших масштабів, ніж можна було побоюватись. Однак такі дії загрожують не лише нашій енергетичній, а й нашій кліматичній безпеці і життєздатності нашої планети в цілому. Як ви думаєте, чи може це посилити призов інституцій ООН до країн більш серйозно ставитися до кліматичної безпеки? Наприклад, в останні роки такі європейські країни, як Франція, Велика Британія та Бельгія, намагалися включити тему кліматичної безпеки, кризи і ризиків до порядку денного Ради Безпеки ООН, закликаючи цей орган готувати щорічні звіти по кліматичній безпеці. Росія виступила проти цих спроб. Як ви вважаєте, що може прискорити цей рух?*

Саша Мюллер-Креннер: Протягом останніх десятиліть ми проводили академічні обговорення концепції кліматичної безпеки. І я помітив великий інтерес до неї. Так, в останні кілька років значна увага приділяється кліматичній безпеці, не тільки як до цікавої наукової ідеї, але і як до чогось важливого для зовнішньої політики.

Сьогодні новий міністр закордонних справ Німеччини Анналена Бербок поставила задачу створити в Німеччині стратегію національної безпеки, яка включає кліматичну безпеку як одну з основних передумов. Я вважаю, що мислення в такому ключі є вкрай необхідним. Кліматична безпека має бути однією з головних передумов нашого погляду на безпеку та стратегічні інтереси Німеччини і Європи.

Проте я так само гадаю, що нині агресивна війна Росії проти України повернула нас до більш традиційного погляду на безпеку. По суті, ми чуємо розмови про безпеку, які нагадують мені підручники з історії. Це схоже на уявлення про безпеку, які були під час Першої світової чи під час Другої світової війни.

Але я вірю і сподіваюся, що ми зможемо досягти прогресу в розумінні того, що безпека — це не просто військова безпека, але й феномен глобальних змін. І зміна клімату є найпомітнішим — це частина нашої уяви про безпеку. Тож я сподіваюся, що ця ідея пере- може і що ми продовжуватимемо базувати наші підходи до безпеки не лише на традиційних військових міркуваннях.



UWEC Work Group
2022