



**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка,
Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника,
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Інститут географії НАН України
Товариство дослідників України
Херсонський відділ українського географічного товариства
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
Щецинський університет (Польща)
Вільнюський університет (Литва)
Університет Темпл (США)**

ЗБІРНИК

тез доповідей за матеріалами

Міжнародної науково-практичної конференції «КАТАСТРОФА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА: РІК «ПІСЛЯЗАВТРА» І ПЕРСПЕКТИВА МАЙБУТНЬОГО»

6-7 червня 2024 року

ХЕРСОН 2024



УДК 911(477)"364"

Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету (протокол №2 від 26.08.2024р)

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Херсонського державного університету заборонено

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Ігор Пилипенко доктор географічних наук, професор, Херсонський державний університет.
Дар'я Мальчикова докторка географічних наук, професорка, Херсонський державний університет
Олександр Ходосовцев доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України
Роман Сливка кандидат географічних наук, доцент, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Сергій Запотоцький доктор географічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Костянтин Мезенцев доктор географічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Євгенія Маруняк докторка географічних наук, член-кореспондент НАН України, Інститут географії НАН України
Павло Остапенко кандидат географічних наук, голова Товариства дослідників України
Ілля Буйневич професор, Університет Темпл (США)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Андрій Кузишин доктор географічних наук, професор, декан географічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.
Василь Джаман доктор географічних наук, професор, професор кафедри географії України та регіоналістики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього: Збірник тез доповідей за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, 06-07 червня 2024 р / [За ред. Мальчикової Д.С., Ходосовцева О.Є. Пилипенка І.О.,]. – Херсон : Херсонський державний університет, 2024. – 53 с.

Укладач – Сімченко С.В., асистент кафедри географії та екології ФБГЕ ХДУ

ISBN 978-617-7090-52-5

У збірнику матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції розглянуто перші результати досліджень, аналіз прогнозів та реального стану речей, виклики та загрози в контексті наслідків підриву дамби Каховської ГЕС 6 червня 2023 року.

Визначено основні питання з ревіталізації ріки та відновлення біоти: спостереження і перші висновки, соціальних та екологічних наслідків катастрофи в розрізі регіональних і місцевих стратегій розвитку та відновлення, трансформації господарства, а саме питання шляхів розвитку "без води" чи з іншими джерелами води.

Збірник розраховано на фахівців у сфері географії, екології, зокрема природоохоронної діяльності, працівників освіти, працівників органів державної влади й місцевого самоврядування, науковців, викладачів, аспірантів і докторантів, студентів.

УДК 911(477)"364"

© Херсонський державний університет

ISBN 978-617-7090-52-5

ЗМІСТ

Автори	Тема доповіді	Сторінка
Укладачі: Мальчикова Дар'я Пилипенко Ігор Ходосовцев Олександр Мойсієнко Іван Палеха Юрій Сонько Сергій Гольдін Павло Давидов Олексій Спиця Роман Остапенко Павло Котовський Ігор Сімченко Сергій Василюк Олексій	РЕЗОЛЮЦІЯ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КАТАСТРОФА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА: РІК «ПІСЛЯЗАВТРА» І ПЕРСПЕКТИВА МАЙБУТНЬОГО»	5
Ходосовцев Олександр Куземко Анна Мойсієнко Іван Кравченко Олена Полянська Катерина, Чусова Ольга, Борсукевич Любов, Скобель Надія, Скорик Сергій, Дідух Яків	МОНІТОРИНГ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННОСТІ НА ЗЕМЛЯХ ОСУШЕНОГО КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	9
Мальчикова Дар'я	ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА: АЛЬТЕРНАТИВНІ РІШЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ	10
Куземко Анна Мойсієнко Іван Ходосовцев Олександр	БІОТОПИ ДНА КОЛИШНЬОГО КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	11
Мойсієнко Іван Дідух Яків Куземко Анна Полянська Катерина Скобель Надія Кравченко Олена Ходосовцева Юлія Скорик Сергій Ходосовцев Олександр	ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ ТА ОКУПАЦІЇ НА ПРИБЕРЕЖНІ БІОТОПИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В НПП "КАМ'ЯНСЬКА СІЧ"	13
Остапенко Павло	ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ В УМОВАХ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ: ДОСВІД ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	14
Василюк Олексій Філюта Катерина Колодежна Валерія Темченко Єлизавета	ПРО НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ РЕЖИМУ ПОПУСКІВ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ З МЕТОЮ ПІДТРИМКИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ВЕЛИКОГО ЛУГУ	16
Палеха Юрій Маслова Марія	ВПЛИВ КАХОВСЬКОЇ КАТАСТРОФИ НА МАЙБУТНЮ ПЛАНУВАЛЬНУ СТРУКТУРУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	18
Темченко Єлизавета Василюк Олексій Філюта Катерина Колодежна Валерія	ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНОЇ СКЛАДОВОЇ НА ТЕРЕНАХ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА У КОНТЕКСТІ ВИКОНАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВІВ	19
Сонько Сергій Сандул В'ячеслав	ПРО ВЕЛИЧНІСТЬ ВИТВОРІВ БІОСФЕРИ І НООСФЕРНІСТЬ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	22

Гольдін Павло	КАХОВСЬКА ГРЕБЛЯ: МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ І «ПАСТКА 22»	23
Пічура Віталій Потравка Лариса Кутіщев Павло Багінський Олександр	ВПЛИВ РОСІЙСЬКОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ НА СТАН АКВАТОРІЙ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ЕСТУАРНОЇ СИСТЕМИ ТА ЧОРНОГО МОРЯ	25
Davydov Oleksiy Piatkova Alla Cherniavskyi Andrii	PECULIARITIES OF THE KINBURN SPIT DEVELOPMENT AFTER THE KAKHOVKA RESERVOIR DAM BREACH	26
Спиця Роман	ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕЛЬЄФУ І РЕЛЬЄФО-УТВОРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В РЕЗУЛЬТАТІ КАХОВСЬКОЇ КАТАСТРОФИ	27
Buynevich Ilya Davydov Oleksiy	RAPID IMAGE-COLOR INTENSITY ANALYSIS: EXAMPLES FROM COASTAL LANDFORMS ALONG THE BLACK SEA COAST OF UKRAINE AND POTENTIAL APPLICATIONS TO ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE KAKHOVKA DAM CATASTROPHE	30
Бончковський Олександр Остапенко Павло Швайко Володимир Бончковський Андрій	ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ	31
Котовський Ігор Чернявський Андрій	ДИСТАНЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ ВПЛИВУ ПРОРИВУ ГРЕБЛІ КАХОВСЬКОЇ ГЕС НА ПІВНІЧНІ БЕРЕГИ КІНБУРНСЬКОГО ПІВ-ОСТРОВА	33
Пилипенко Ігор	ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: РЕГРЕС ТА МОЖЛИВОСТІ «ПІСЛЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС»	34
Стефанишин Дмитро	КІЛЬКА УРОКІВ КАТАСТРОФИ НА КАХОВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ: ЧИ БУДУТЬ ВОНИ ВИВЧЕНІ ТА НАЛЕЖНО ВРАХОВАНІ У МАЙБУТНЬОМУ?	36
Клімов Сергій Козішкурт Світлана Білецький Анатолій	ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВОДИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ	37
Гелевера Ольга	ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІСЛЯ РУЙНАЦІЇ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	39
Дубняк Сергій Афанасьєв Сергій	ВАРІАНТИ ВІДНОВЛЕННЯ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА З УРАХУВАННЯМ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ	40
Дубняк Сергій Іванова Наталія	ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ТА РЕГУЛЮЮЧІ ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В КОНТЕКСТІ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ	41
Котовський Ігор Чернявський Андрій	РІК ПІСЛЯ ТРАГЕДІЇ «БУТИ, ЧИ НЕ БУТИ»	43
Зеленська Любов	АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС З ПОЗИЦІЙ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ	45
Сливка Роман	СУЧАСНИЙ РЕВАНШИЗМ	46
Молікевич Роман	КЛАСИФІКАЦІЯ СЦЕН ДІЛЯНКИ ДНА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМУ ЄКА	47
Басюк Тетяна	НАСЛІДКИ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС	49

РЕЗОЛЮЦІЯ

Міжнародної науково-практичної конференції «Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього»

Міжнародна науково-практична конференція «Катастрофа Каховського водосховища: рік «післязавтра» і перспектива майбутнього», проведена на базі Херсонського державного університету 6-7 червня 2024 року згідно плану роботи (відповідно до Листа ІМЗО від 13.09.2023 № 21/08-1560 “Про формування Переліку проведення наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки у 2024 році”).

Співорганізатори конференції:

- Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
- Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
- Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
- Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
- Інститут географії НАН України
- Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
- Товариство дослідників України
- Херсонський відділ Українського географічного товариства
- Щецинський університет (Польща)
- Вільнюський університет (Литва)
- Університет Темпл (США)

Роботу конференції було організовано в рамках трьох тематичних напрямів, за якими було представлено доповіді і проведено дискусійні платформи:

1. Ревіталізація ріки, біорізноманіття та біотопів: спостереження і перші висновки;
2. Соціальні та екологічні наслідки катастрофи: регіональні і місцеві стратегії розвитку та відновлення;
3. Трансформація господарства: шляхи розвитку "без води".

Загальна кількість учасників конференції склала 105 осіб, у тому числі: 1 академік та 3 член-кореспонденти Національної академії наук України, 14 докторів наук, 30 кандидатів наук (докторів філософії). Конференція викликала інтерес як в Україні, так і за кордоном, тому до неї долучилися представники різних наукових установ, медіа, громадськості. Доповідачі та учасники конференції представляли такі установи, організації та громадські об'єднання: Херсонський державний університет, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Інститут географії НАН України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Товариство дослідників України, Університет Темпл (США), Львівський національний університет імені Івана Франка, Біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна, Національний природний парк «Кам'янська Січ», ДП "Український державний науково-дослідний інститут проектування міст "ДІПРОМІСТО" імені Ю.М.Білоконя; Київський національний університет будівництва і архітектури, Уманський національний університет садівництва,

Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України, Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Фрайбурзький університет (Німеччина), Центральноросійський державний університет імені Володимира Винниченка, Природничий університет у Варшаві (SGGW), Інститут гідробіології НАН України, Національний університет водного господарства та природокористування, Центральноросійський національний технічний університет, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Херсонський державний аграрно-економічний університет, МО «Екологія. Право. Людина», ГО Українська природоохоронна група, Нікопольське відділення міжнародного фонду Дніпра, Херсонська загальноосвітня школа I-III ступенів №45 Херсонської міської ради, ПАТ "Укрнафта», Херсонська спеціалізована школа I-III ст. №27 з поглибленим вивченням інформатики та іноземних мов Херсонської міської ради, Херсонська загальноосвітня школа I-III ступенів №50 імені Романа Набегова, БО Українська освітня платформа.

За результатами обговорення доповідей на трьох дискусійних платформах конференції та після загальної дискусії всіх учасників відзначаємо такі ключові положення поточного наукового дискурсу наслідків катастрофи Каховського водосховища:

1) міжгалузевий, багатоаспектний і різнотерміновий характер проблем і наслідків, пов'язаних зі змінами майже всіх складових географічного середовища в зоні впливу Каховського водосховища; широкий спектр довготривалих наслідків та змін функціонування спостерігається як для природи, так і для населення та господарства;

2) суббасейн Нижнього Дніпра зазнав істотних змін після підриву Каховської греблі, втрати Каховського водосховища і відновлення природного русла Нижнього Дніпра; за рік, що пройшов з моменту втрати Каховського водосховища, спостерігається тенденція до адаптації як природних систем, так і більшості громад до нових умов існування; закріпленням такої тенденції може стати відповідна активність науковців і практиків широкого кола галузей знань і спеціальностей, спрямована на обґрунтування розвитку таких типів господарювання і просторового розвитку в умовах збільшення дефіциту водних ресурсів;

3) темпи відновлення природних екосистем на дні колишнього водосховища значно перевищують очікувані та дозволяють спростувати попередні прогнози щодо можливих передумов для формування пилових бур, домінантного розвитку адвентивної флори та поширення карантинних видів рослин;

4) берегові системи в межах Дніпровсько-Бузького лиману зазнали суттєвого впливу після підриву Каховської греблі у перші тижні; очікувана трансформація берегової зони внаслідок надходження масивного потоку наносів, сформованих в результаті розмиву островів Нижнього Дніпра, не проявилася в повній мірі як і катастрофічне руйнування берегів Кінбурнського півострова; разом з тим відзначалося підвищення інтенсивності абразійних процесів берегової зони лиману, зокрема північних та південних його берегів; з моменту падіння рівня води та стабілізації ситуації й дотепер істотна трансформація територій спостерігається в межах Кінбурнської коси та територіях, які були затоплені;

5) як на правому, так і на лівому березі Дніпра, в межах регіонів споживання водних ресурсів з колишнього Каховського водосховища фіксується суттєве ускладнення водоспоживання внаслідок скорочення водопостачання і навіть повної втрати традиційних джерел води; на тимчасово окупованій лівобережній території проблема водопостачання є однією з домінуючих при аналізі доступних джерел інформації;

6) відновлення інфраструктури і життєдіяльності постраждалих громад на даний час можливе тільки в межах деокупованих громад за умови сприятливої безпечної ситуації; деокупована територія вже зараз є полігоном для реалізації інноваційних рішень (наприклад спорудження водогонів), в той час як значні площі лишаються недоступними в зоні бойових дій та окупації, що виключає можливість почати реконструкцію і відновлення у будь-якій формі вже зараз.

На підставі обговорення заслуханих доповідей, врахування думок та дискусії учасники конференції пропонують:

- продовжити та активізувати дослідження в регіоні колишнього Каховського водосховища та пов'язаних з ним регіонах Причорномор'я, які об'єктивно продемонструють характер змін та траєкторії розвитку природного середовища, природокористування, тенденції розвитку господарства і життєдіяльності соціуму;
- розробку альтернативних напрямів просторового розвитку, реконструкції і відновлення постраждалих громад і територій проводити з урахуванням обґрунтованої оцінки можливостей збереження та відновлення природного потенціалу Нижнього Дніпра (екосистемні послуги, середовище міграції та нересту риб, розселення та реколонізація аборигенного біорізноманіття, підтримання біопродуктивності заплав), оцінки можливості підтримання динаміки стоку та моделювання внеску новоутворених екосистем в частині адаптації України до кліматичних змін;
- розширити взаємодію між науковими центрами, громадськими об'єднаннями та окремими дослідниками для комплексного неупередженого вивчення наслідків руйнації Каховської ГЕС та ліквідації Каховського водосховища;
- зосередити увагу на виробленні сучасних і невідкладних рішень щодо підтримки місцевого населення та громад, що потребують обґрунтованого бачення шляхів адаптації до нової ситуації вже сьогодні (в т.ч. у воєнний час);
- поширювати об'єктивну інформацію щодо результатів дослідження в наукових виданнях, ЗМІ, соціальних мережах України та інших країн;
- направити прохання державним, військовим адміністраціям, органам місцевого самоврядування, керівникам підприємств, власникам особистих селянських господарств сприяти проведенню досліджень, направлених на дослідження процесів та подолання наслідків катастрофи Каховської ГЕС;
- інформацію щодо природних та соціально-економічних процесів, пов'язаних з катастрофою Каховської ГЕС активно застосовувати в освітньому процесі на всіх рівнях;

- доповіді конференції опублікувати окремою збіркою праць та розмістити у відкритому доступі в інституційному репозитарії Херсонського державного університету;
- затвердити бачення, що прийняття стратегічного рішення щодо можливої відбудови Каховської ГЕС та майбутнього Каховського водосховища після перемоги повинно базуватися на результатах широкого обговорення всіх можливих варіантів розвитку із залученням наукової спільноти, громадськості, місцевих громад;
- виконуючи зобов'язання щодо євроінтеграції та впровадження басейнового інтегрованого управління водними ресурсами на основі Планів управління річковими басейнами (ПУРБ), зокрема ПУРБ річки Дніпро, пропонуємо активізувати роботу басейнової ради Нижнього Дніпра задля посилення практичного впровадження ПУРБ та європейських норм і стандартів на суббасейновому рівні з урахуванням актуальних потреб, завдань та викликів управління водними ресурсами Нижнього Дніпра; зокрема сприяти укладанню угоди про співпрацю на рівні областей, які територіально знаходяться в суббасейні Нижнього Дніпра і їх життєдіяльність та повоєнна відбудова залежать від наявних та доступних водних ресурсів суббасейну Нижнього Дніпра;
- організаторам конференції звернутись до Кабінету Міністрів України з листом, в якому б крім головних результатів роботи конференції були зазначені головні застереження щодо передчасного фінансування усіх проєктів, пов'язаних з відновленням Каховської ГЕС.

Гласність, широке громадське обговорення та залучення експертів з різних галузей науки мають стати основою для прийняття стратегічного рішення щодо долі майбутнього як Каховської ГЕС, так і Каховського водосховища. Будь-яке рішення має враховувати потенційні і реальні втрати для населення, природи та господарства і передбачати економічні, соціальні та просторові ресурси для їх компенсації. Прийняття рішень має розглядатися в контексті реалізації цілей сталого розвитку, передусім спрямованих на відновлення природного біорізноманіття без втрати якості життя населення України як в межах Дніпра, так і в зоні споживання його водних ресурсів.

Укладачі: Мальчикова Дар'я, Пилипенко Ігор, Ходосовцев Олександр, Мойсієнко Іван, Палеха Юрій., Сонько Сергій, Гольдін Павло, Давидов Олексій, Спиця Роман, Остапенко Павло, Котовський Ігор, Сімченко Сергій, Василюк Олексій

**Ходосовцев Олександр^{1,2,6,7}, Куземко Анна^{2,3,6}, Мойсієнко Іван^{1,3,6,7}, Кравченко
Олена⁴, Полянська Катерина⁴, Чусова Ольга², Борсукевич Любов⁵, Скобель
Надія¹, Скорик Сергій⁷, Дідух Яків²**

¹Херсонський державний університет

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ

³ГО «Українська природоохоронна група»

⁴МО «Екологія. Право. Людина»

⁵Львівський національний університет ім. Івана Франка

⁶Біосферний заповідник «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна

⁷Національний природний парк «Кам'янська Січ»

МОНІТОРИНГ ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННОСТІ НА ЗЕМЛЯХ ОСУШЕНОГО КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Після підриву російськими окупантами дамби Каховської ГЕС на території близько 200 000 га оголилися ділянки дна Каховського водосховища. В експертному середовищі одразу почали обговорювати найгірші сценарії розвитку подій на цих територіях. Серед таких прогнозувалися пилові бурі та заростання цих територій інвазійними видами рослин. Для забезпечення моніторингу відновлення рослинності нами були сплановані експедиційні виїзди до місць катастрофічних подій.

30 червня 2023 року шість моніторингових ділянок, кожна площею у 100 м², були закладені в межах Національного природного парку «Кам'янська Січ» (Херсонська область). За результатами першої експедиції була спростована гіпотеза «пилових бурь», оскільки мулисті відклади дна мали надто щільну структуру, що унеможлиблювало їхнє розвіювання. Крім того, «біологічна кірка», яка складалася з наземних водоростей та проростків рослин, цементувала поверхневі елементи мулу. Повторні дослідження на цих ділянках були проведені 19 жовтня 2023 року. Дослідження показали поступове збільшення різноманіття рослин з 6 видів до 70 видів, з яких лише близько чверті були чужорідними, а решта - аборигенні.

21-22 травня 2024 року були закладені чотири моніторингові ділянки в Запорізькій області на острові Хортиця (м. Запоріжжя), дві в с. Малокатеринівка та дві в с. Канівське. До флористичного списку додалося декілька десятків видів судинних рослин у тому числі і кілька видів мохоподібних. Частка чужорідних видів рослин у загальному списку при цьому практично не збільшилася і вони мали незначне проєктивне покриття. Найбільша їх концентрація була виявлена на моніторингових ділянках, які межували з селітебними ландшафтами міста Запоріжжя та його агломерації. За результатами моніторингових досліджень гіпотеза заростання осушених земель інвазійними видами рослин була також спростована.

В цілому, на осушених ділянках Каховського водосховища за рік після підриву дамби сформована піонерна рослинність, яка складається із розрідженої та зімкнутої рослинності. У зімкнутій рослинності (більше 40% території ложа Каховського водосховища), окрім типової для Дніпра водно-болотної рослинності, переважають

верболози. Особини верби мають потужний приріст і за рік досягли середніх показників висоти у 2.5-3.0 м з максимально виміряною висотою у 4.75 м.

Моніторинг відновлення рослинності на дні Каховського водосховища дозволяє прогнозувати природний розвиток різних її типів в майбутньому.

Мальчикова Дар'я

Херсонський державний університет

ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ КАТАСТРОФИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА: АЛЬТЕРНАТИВНІ РІШЕННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ

Рік тому, в перші дні після жахливої катастрофи на Каховському водосховищі внаслідок підриву 06 червня 2023 р. дамби Каховської ГЕС окупаційними військами, дискутувалися переважно 2 сценарії розвитку подій: 1 – реконструкція Каховської ГЕС та Каховського водосховища; 1 – відмова від реконструкції з відновленням природного русла Дніпра і ренатуралізацією природних заплавних систем Великого луку. Протягом першого року фактично почав реалізовуватися другий сценарій, адже територія осушеного Каховського водосховища і річка Дніпро у її нижній течії і досі є плацдармом активних бойових дій.

Перші результати оцінок того, як адаптується природа і суспільство до наслідків катастрофи, дають змогу засвідчити кілька ключових викликів і обмежень кожного сценарію, що спонукає сьогодні науковців, фахівців, експертів все більш ствердно говорити про альтернативні рішення просторової перспективи регіону впливу Каховського водосховища.

Ключові виклики і обмеження запровадження сценарію 1:

- територія водосховища і сучасного русла Дніпра в його нижній течії – зона бойових дій;
- водосховище, ГЕС і дамба – стратегічні об'єкти, які в першу чергу будуть «під прицілом», допоки триває війна, навіть при переміщенні лінії фронту;
- надвисокі вартість і тривалість проектування і реконструкції дамби і водосховища;
- формування нової просторової ідентичності, природно-суспільної системи на постраждалих територіях;
- «нова» залежність від мегаінфраструктурного проекту.

До ключових викликів і обмежень сценарію 2 можна віднести:

- втрати соціальної та економічної стабільності «без води»;
- втрата сформованої просторової структури, зорієнтованої на зрошування;
- подальше знелюднення територій громад;
- порушена транспортна зв'язність регіону;
- зниження стійкості суспільства до змін клімату;

- поширення 'left behind' places (місць та громад).

Зауважимо, що в умовах реалізації будь-якого сценарію, як і загалом повоєнного відновлення України, найбільшими викликами залишаються демографічні втрати та втрати просторового ресурсу. Зокрема, регіональний вимір демографічних змін деокупованих громад засвідчує надзвичайні зміни порівняно з довоєнним станом - скорочення населення в межах окремих громад від 15% до 74%, зменшення густоти населення загалом майже в 3 рази, скорочення середньої людності населених пунктів загалом в 3 рази, а в межах сільських громад – в 2 рази.

В руслі євроінтеграційного вектору розвитку України, керівними принципами нової просторової перспективи на засадах європейської політики мають стати:

- пошук альтернативних рішень для добробуту людей і вирішення їх нагальних потреб при дотриманні екологічного імперативу;
- прагнення до соціальної та екологічної стійкості громад і регіонів;
- переміщення фокусу з «контролю за водою» на «роботу водою та ґрунтами»;
- відбудова на основі втілення Цілей сталого розвитку, інноваційних практик проектування, технологій врядування та стратегій управління;
- інклюзивний просторовий розвиток - створення простору, який відображає та поважає розмаїття усіх користувачів;
- партисипативна участь громад.

У вимірах такого бачення, дизайн альтернативних посткатастрофічних стратегій просторового розвитку повинен включати такі складові і підходи:

- 1) оцінка демографічних і просторових втрат, яка дасть змогу здійснити оцінку потреб територіальних громад в межах зони впливу катастрофи;
- 2) децентралізація інфраструктури: енергетика, водопостачання, соціальна сфера, система локальних водних резервуарів тощо;
- 3) стала мобільність транспортна логістика і екологічні мережі;
- 4) партнерство приватного сектору і бізнесу, диверсифікація економіки;
- 5) формування самодостатніх суспільних кластерів (500-1000 осіб) зменшення вразливості громад через місцеві природні рішення;
- 6) перегляд довоєнної агроєкосистеми - відновлювальне регенеративне та органічне землеробство, інноваційні технології зрошування;
- 7) біомімікрія в архітектурі та регенеративний дизайн, зелена інфраструктура населених місць.

Куземко Анна¹, Мойсієнко Іван², Ходосовцев Олександр^{1,2}

*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
Херсонський державний університет*

БІОТОПИ ДНА КОЛИШНЬОГО КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

В ході трьох експедицій (30 червня, 19 жовтня 2023 р. і 21-22 травня 2024 року нами було обстежено ділянки дна колишнього Каховського водосховища у його

південно-західній (НПП «Кам'янська Січ») та північній (острів Хортиця, окол. с. Малокатеринівський і Канівське) здійснено інвентаризацію біотопів (оселищ), що формуються на землях колишнього Каховського водосховища. Загалом на цій території було зафіксовано наступні типи біотопів з Національного каталогу біотопів України:

- B2.1.3 Мілкі стоячі та тимчасові водойми з макрофітною рослинністю / Macrophyte vegetation of shallow still waters
- B3.2.2 Мезотрофні та евтрофні водотоки з повільною течією / Mesotrophic and eutrophic slow, smooth-flowing watercourses
- B3.3 Ділянки водотоків без вищої водної рослинності / Unvegetated parts of watercourses
- B2.1.1 Аллювіальні ділянки та днища пересохлих водойм з однорічною земноводною рослинністю / Temporary waters with annual amphibious vegetation
- B4.1.1 Прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів / Reedbeds and flooded areas with communities of tall helophytes
- B4.1.5 Угруповання нітрофільної однорічної рослинності на мулистих берегах річок та обмілинах / Nitrophilous annual vegetation of muddy river banks
- B4.1.6 Високотравні крайкові нітрофільні біотопи низинних річок / Herbaceous nitrophilous fringes of lowland rivers
- Д1.6.1 Заплавні вербові і тополеві ліси / Willow-poplar forests of floodplains (на ранніх стадіях формування)
- Ч8 Псамофітні чагарникові угруповання / Shrub communities on sands
- С1.1.3 Біотопи нітрофільних рудеральних малорічників / Nutrient-demanding ruderal annual and biennial species habitats

Також виявлено три типи біотопів, які не мають аналогів у національній системі класифікації біотопів України і мають бути включені до нового видання Національного каталогу біотопів України:

- Черепашкові відклади днищ пересохлих водойм без рослинності або з розрідженою рослинністю
- Мулисті відклади днищ пересохлих водойм без рослинності або з розрідженою рослинністю
- Піщані відклади днищ пересохлих водойм з розрідженою рослинністю

Тип біотопу Д1.6.1 Заплавні вербові і тополеві ліси є аналогом типу біотопу G1.11 Riverine Salix woodland / Прирічкові вербові ліси, а тип біотопу B4.1.1 Прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів – аналогом типу біотопу C3.2 Water-fringing reedbeds and tall helophytes other than canes / Літоральні угруповання високих гелофітів (крім очерету), які включені до Резолюції 4 Бернської конвенції, отже охороняються на рівні усієї Європи.

Таким чином, біотопічне різноманіття дна колишнього Каховського водосховища станом на травень 2024 року становить 13 типів, з яких 10 типів четвертого рівня ієрархії з Національного каталогу біотопів, три типу, які не мають аналогів в існуючій класифікації біотопів України і два типи, які охороняються Резолюцією 4 Бернської конвенції.

**Мойсієнко Іван^{1, 2, 3}, Дідух Яків⁴, Куземко Анна^{3, 4}, Полянська Катерина⁵,
Скобель Надія^{1, 6}, Кравченко Олена⁵, Ходосовцева Юлія², Скорик Сергій²,
Ходосовцев Олександр^{1, 2, 3, 4}**

¹ Херсонський державний університет

² Національний природний парк «Кам'янська Січ»

³ Біосферний заповідник Асканія-Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна

⁴ Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

⁵ МБО «Екологія. Право. Людина.»

⁶ Варшавський університет

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ ТА ОКУПАЦІЇ НА ПРИБЕРЕЖНІ БІОТОПИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В НПП "КАМ'ЯНСЬКА СІЧ"

«Кам'янська Січ» – перший національний природний парк Херсонщини (далі – Парк), територія якого повністю звільнена (акваторія все ще знаходиться у сірій зоні). Після деокупації нами було здійснено вже шість експедиційних виїздів на територію Парку.

Через Національний природний парк «Кам'янська Січ» фронт прокотився двічі – навесні та восени 2022 року. Причому восени лінія фронту зупинилася тут більш ніж на місяць. У результаті війни природні комплекси Національного природного парку «Кам'янська Січ» зазнали дуже тяжких пошкоджень. На території парку нами були відмічені наступні види впливу:

- вирви від вибухів та пов'язаний з ним комплекс проблем – руйнування та пошкодження екосистем, забруднення природних комплексів тощо;
- майже тотальне мінування та щільне забруднення території вибуховими пристроями;
- будівництво фортифікацій – окопи, бліндажі, капоніри тощо;
- вирубування дерев;
- численні пожежі, спричинені воєнними діями;
- руйнування чи пошкодження природних екосистем у результаті проїзду важкої техніки;

- масштабне забруднення території твердими побутовими відходами, особливо у місцях тривалого перебування російських військових (місця проживання росіян зовні дуже схожі на стихійні сміттєзвалища);
- забруднення території та акваторії паливно-мастильними матеріалами;
- осушення прибережних екосистем унаслідок падіння рівня Каховського водосховища.

Перелічені впливи призводять до прямого знищення чи пошкодження, чи здійснюють опосередкований вплив на біорізноманіття парку, в тому числі і раритетного.

Зазнала також катастрофічного впливу інфраструктура парку – офіс зруйнований, а техніка та обладнання викрадені окупантами.

Частину з перелічених негативних впливів була ліквідована співробітниками національного природного парку «Кам'янська Січ», зокрема, ними вивезено сміття залишене росіянами, розміновано (спільно з ДСНС) значна частина території парку, локалізовано та погашено десятки пожеж. Також співробітники парку ретельно документують усі злочини проти природи здійснені окупантами.

Вже після деокупації територія парку продовжує зазнавати впливу війни, так як знаходиться в зоні бойових дій. Російські окупанти постійно обстрілюють та бомбардують територію парку, що нерідко спричиняє пожежі, а також здійснюють дистанційне мінування його території.

Проведені нами дослідження показують що ще однією жертвою рашизму є природа.

Остапенко Павло ^{1,2}

¹*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

²*Товариство дослідників України*

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІЯМИ В УМОВАХ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО СТАНУ: ДОСВІД ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виклики воєнного стану, окрім підтримки обороноздатності країни та відсічі агресора включають також питання управління територіями, які до цього виконувалися на місцях двома вертикалями влади: місцевими державними адміністраціями та місцевим самоврядуванням.

Очевидно, що під час правового режиму воєнного стану функції та повноваження місцевих державних адміністрацій, а також місцевого самоврядування будуть змінені – місцевим державним адміністраціями надається більше повноважень, а в органів місцевого самоврядування їх стає менше. Законодавча база цього процесу передбачена в ст. 4 ЗУ «Про правовий режим воєнного стану», де в ч. 1. зазначено: «для управління територіями в умовах правового режиму воєнного забезпечення дії Конституції та законів України, забезпечення разом із військовим

командуванням запровадження та здійснення заходів правового режиму воєнного стану, оборони, цивільного захисту, громадської безпеки і порядку, захисту критичної інфраструктури, охорони прав, свобод і законних інтересів громадян можуть утворюватися тимчасові державні органи – військові адміністрації». Повноваження про утворення військових адміністрацій належать Президенту України (далі – ПУ) за поданням обласних державних адміністрацій або військового командування (ч.2, ст. 4., ЗУ «Про правовий режим воєнного стану»).

Таким чином, у лютому 2022 року ПУ в кожній області та районі були утворені відповідні районні та обласні військові адміністрації, які замінили у функціях та повноваженнях районні та обласні державні адміністрації.

На рівні місцевого самоврядування утворення ВА територіальних громад та населених пунктів відбувається за такою ж процедурою, проте має свої особливості. Перша полягає в тому, що окрім утворення ВА за наказом ПУ, відповідно до ч. 2, ст. 10 ЗУ «Про правовий режим воєнного стану» – Верховна Рада України (далі – ВРУ) за поданням ПУ може прийняти рішення про те, що у період дії воєнного стану та 30 днів після його припинення чи скасування начальник військової адміністрації крім повноважень, віднесених до його компетенції цим Законом, здійснює повноваження сільської, селищної, міської ради, її виконавчого комітету, сільського, селищного, міського голови. Тобто якщо такого рішення ВРУ немає, то утворені ВА територіальних громад, а саме їх начальники не можуть в повній мірі здійснювати управління територіями, а саме виконувати повноваження органів місцевого самоврядування, їх виконавчих комітетів та голови відповідної ради (ОМС). Фактично, ВА без таких повноважень дуже обмежені в своїй роботі. Загалом таких ВА ТГ в Україні станом на 01.06.24 налічувалось – 6 (Гостомелська, Наталинська, Нетішинська, Семенівська, Сумська, Чернігівська).

Територіальний аналіз утворених військових адміністрацій територіальних громад (далі – ВА ТГ) показує, що Херсонська є абсолютним лідером як за загальною кількістю утворених ВА ТГ, так і за співвідношенням утворених ВА ТГ до загальної кількості територіальних громад в області. Лише в Херсонській області це показник становить 100%. Загалом станом на 01.06.24 в Україні утворено 184 ВА ТГ, із них в Херсонській області – 49 (27%), Запорізькій – 37, Донецькій – 36, Харківській – 27, Луганській – 26, Миколаївській – 3, Житомирській – 1, Київській – 1, Сумській – 1, Рівненській – 1, Хмельницькій – 1, Чернігівській – 1.

Отже, досвід Херсонської області в утворенні ВА ТГ показує, що ВА ТГ можуть функціонувати не лише на деокупованих територіях та територіях поблизу лінії розмежування, а й на тимчасово окупованих територіях. Лише в Херсонській області реалізований такий підхід, що дозволяє ефективніше виконувати управління територіями.

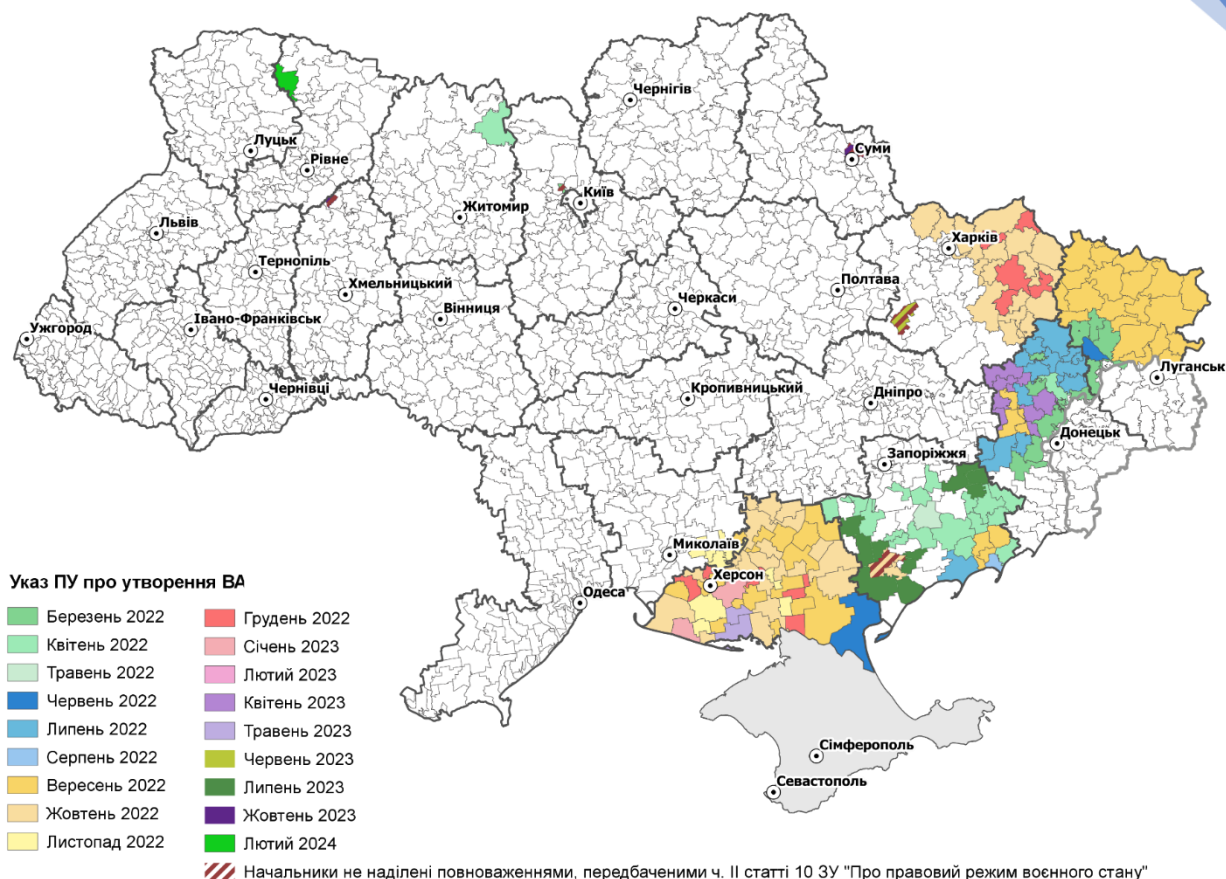


Рис. 1. Утворення військових адміністрацій в територіальних громадах

Василюк Олексій, Філюта Катерина, Колодежна Валерія, Темченко Єлізавета

ГО «Українська природоохоронна група»

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ РОЗРОБКИ РЕЖИМУ ПОПУСКІВ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ З МЕТОЮ ПІДТРИМКИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ВЕЛИКОГО ЛУГУ

Відновлення природних екосистем, що розпочалось на місці колишнього Каховського водосховища після його руйнування у 2023 році показало значний потенціал для формування біотопів, які існували на цій території ще до створення [1], водосховища. Це викликане як специфічною рослинністю річкових заплав, так і особливостями інтразональних умов долини річки. Аналіз матеріалів ДЗЗ показує, що на місці водосховища практично повністю зберігся ландшафт, що існував тут до створення водосховища в минулому. Так, за даними 1959 року [2], розподіл природних комплексів мав наступні показники: деревно-чагарниковий природний комплекс 20% (55 тис. га.) площі, що була згодом затоплена водосховищем, водно-болотний комплекс та луки - 15% (41 тис. га), заболочені перезволожені території – 34% (92 тис. га), сухі луки 15% (40 тис. га), піщані коси та гряди - 2% (6 тис. га),

глинисті урвища та схили, менше 1%, скельні оголення до 1% в районі о. Хортиця. Решта площі (близько 13%), становили ділянки відкритих вод – проточне русло Дніпра і його проток і стоячі водойми стариць.

У відновленні і підтримці біопродуктивності та біорізноманіття важливу роль відіграло водопілля вени 2024 року. Водопілля також опосередковано підтвердила наші припущення щодо збереження ландшафту, звільненого від водосховища, оскільки це тимчасове затоплення дуже точно окреслило межі територій, які були заболочені до створення водосховища. Утворена мозаїка ландшафтів є вкрай подібною у просторовому розумінні на розподіл зволжених і незволжених площ описаних вище ландшафтів, які існували до створення водосховища. Водопілля важливе для насичення заплави запасом вологи на наступний період, формування тимчасових біотопів (наприклад це стосується формування тимчасових нерестовищ для більшості видів риб Дніпра, яким необхідно утворення затоплених луків під час водопілля), але й для постачання до заплави органічного матеріалу – ґрунту, мулу тощо. Саме водопілля забезпечує підтримку геоморфологічних процесів у річковій долині, формування та зміну русел, проток, озер та інших важливих заплавної біотопів.

Очевидно, що можливості проходження водопілля залежать не лише від кількості води, що надходить до каскаду водосховищ Дніпром та його притоками, але й від режиму попусків, що регулюється внаслідок прийняття свідомих рішень людини.

На нашу думку, Україні, для того, щоб не втратити знову Великий Луг необхідно розробити та реалізувати екологічні попуски із залученням всіх водосховищ каскаду. В рамках такого плану попусків слід розробити режим, що буде відтворювати за своїми часовими рамками фенологічні процеси, характерні для Дніпра, сумісні з строками нересту реофільних видів риб та максимально ефективні в частині забезпечення Великого Лугу вологою до наступного водопілля.

Розробка нового плану управління басейну р. Дніпро та нових Режимів роботи дніпровських водосховищ - це першочергова тема діалогу між екологічними організаціями та вченими з одного боку та з іншого – водогосподарськими відомствами, енергетиками та міжнародними банками, які фінансують модернізацію та відновлення ГЕС Дніпровського каскаду.

Література.

1. Василюк О.В., Пархоменко В.В., та ін. До питання відродження Великого Лугу – історичної території Запорізької Січі. Традиції заповідної справи... Чернівці, 2023. С. 25-42.
2. Орлов П.П. Изменения в орнитофауне нижнего Днепра в районе строительства Каховского гидроузла // Тр. НИИ биологии и биол. фак-та ХГУ. – Х.: ХГУ, 1959. – Т. 28. – С. 101–114.

Палеха Юрій¹, Маслова Марія²

*¹ДП «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст
«ДІПРОМІСТО» імені Ю.М. Білоконя*

²Київський національний університет будівництва та архітектури

ВПЛИВ КАХОВСЬКОЇ КАТАСТРОФИ НА МАЙБУТНЮ ПЛАНУВАЛЬНУ СТРУКТУРУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Планувальна структура (планувальний каркас) та функціональне зонування території є головними компонентами планувальних документів, які визначають перспективний розвиток будь-якого регіону: держави, області, району, або територіальної громади.

Основним документом, який визначає стратегічні параметри просторового розвитку України на довгостроковий період є Генеральна схема планування території України, затверджена Законом України 7 лютого 2002 р.

Згідно Генеральної схеми головними факторами, що формують планувальну структуру України та її окремих регіонів є траси міжнародних транспортних коридорів (МТК) та елементи екомережі (долини річок, морське узбережжя, природно-заповідні території тощо).

Наразі, в зв'язку з повномасштабною військовою агресією російської федерації проти нашої держави, окупацією частини нашої території, широкомасштабним проявом геноциду, екоциду та урбіциду, планувальна структура України та її функціональне зонування суттєво змінилися. І в цьому відношенні Південний регіон України не є винятком й фокусує увагу на ці проблеми в контексті повоєнних змін та розробки нової редакції Генеральної схеми і схем планування Одеської, Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської та Донецької областей.

Руйнування Каховської греблі разом із виведенням з ладу Антонівського мостового переходу поряд із створенням економічних, екологічних, соціальних та гідротехнічних проблем порушило транспортні зв'язки на Півдні України. В умовах окупації лівобережної частини Херсонщини, півдня Запорізької та Донецької областей транспортне сполучення між західної та східною частиною Чорноморсько-Азовського узбережжя розірвано.

В зв'язку з цим при розробленні нової редакції Генеральної схеми планування території України необхідно виходити із парадигми не просто відновлення у повоєнний період транспортних зв'язків між західною та східною частинами Українського Примор'я, але й доповнення зруйнованих мостових переходів новими транспортними сполученнями.

Зокрема, слід звернути увагу на те, що при розробленні схем планування територій Дніпропетровської та Запорізької областей ДІПРОМІСТО розглядав можливість будівництва ще одного автомобільно-залізничного переходу через Дніпро між містами Нікополь та Енергодар, з метою поліпшення сполучення на відрізку між Каховкою та Запоріжжям, де наразі відсутні мостові переходи, що суттєво погіршує транспортну логістику.

Кінцевою метою формування планувальної структури України є її інтеграція у європейський планувальний простір, в зв'язку з чим необхідно всіляко сприяти розвитку у регіоні як широтних (на базі МТК «Європа-Азія» та ЧЕС), так і меридіональних (на базі МТК «Крітський №9», «Балтика-Чорне море», «Північ-Південь») планувальних осей.

Вплив другого фактору – повоєнного функціонального зонування території Південного регіону України в багатьох відношеннях буде визначатись масштабами урбіциду та екоциду на звільнених територіях: руйнацією сельбищної та виробничої забудови, знищенням сільськогосподарських угідь, мінуванням територій, утилізацією продуктів військових дій.

В цих умовах необхідно виділити нові функціональні типи територій: території з жорстким обмеженням використання, території з частковими проявами урбіциду та екоциду, ядра економічного зростання (2 оазиси розквіту»), території переважно сільськогосподарського використання, рекреаційно-оздоровчі та природоохоронні території тощо.

На нашу думку, повне, чи часткове відновлення роботи Каховської ГЕС, меліоративних систем (включаючи Північнокримський канал), найбільшого в Україні Каховського водосховища і найбільшої в Європі Запорізької АЕС мають являти собою економічно та екологічно збалансований проект, який визначатиме в значній мірі типи і дислокацію функціональних зон.

**Темченко Єлізавета, Василюк Олексій, Філюта Катерина,
Колодежна Валерія**

ГО «Українська природоохоронна група»

ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНОЇ СКЛАДОВОЇ НА ТЕРЕНАХ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА У КОНТЕКСТІ ВИКОНАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВІВ

6 червня 2023 року гребля Каховського водосховища була підірвана військами російської федерації. 18 липня 2023 року Кабінет Міністрів України затвердив постанову про експериментальний проєкт з початку відбудови Каховської ГЕС [1]. Проте це рішення було поспішним і керувалося сумнівними фактами.. 12 березня 2024 року з метою зафіксувати межі території колишнього водосховища, Кабінет Міністрів України прийняв постанову про запобігання нецільовому використанню земель, які займало Каховське водосховище [2].

Формулюючи сучасне бачення Каховського водосховища, слід спиратися на те, що Україна перебуває в процесі інтеграції до Європейського Союзу, відповідно - відновлення природних екосистем заплави Дніпра допоможе Україні досягти деяких екологічних стратегічних цілей ЄС, перерахованих нижче.

Передусім, це стосується закону “Про відновлення природи”, який у 2023 року прийняв Європарламент. Закон передбачає повернення до 2030 року 20% площі європейських держав з ландшафтів, які вже не є природними, - у природні. Разом з цим «Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року», ставить за ціль заповідання щонайменше 30% суходолу та морських акваторій, і головне – відновлення до стану вільноплинних на протяжності 25000 км [3]. Руйнування греблі вже виконало одну умову цієї стратегії – а саме: відновлення вільно плинності річки. Екосистема, яка відновлюється на місці колишнього водосховища вже зараз подібна до Великого Лугу, – заплавного лісу, що існував тут раніше, тож є можливість створити масштабний проєкт з відновлення природи.

Європейська Комісія прийняла Нову лісову стратегію ЄС на період до 2030 року. Ключовими моментами тут є те, що у країнах ЄС має бути збільшення кількості та якості лісів, посилена їх охорона й відновлення. Додатково до цього має відбутися посадка 3 млрд дерев по всій Європі [4]. Осушене ложе Каховського водосховища стрімко покривається лісом і відображенням цього є знімки Sentinel-2 (рис. 1, рис. 2).



Рис. 1. Зображення рослинності Каховського водосховища станом на 20.06.2023 р. (отримано з [5]).



Рис. 2. Зображення рослинності Каховського водосховища станом на 25.05.2024 р. (отримано з [5]).

Враховуючи що йдеться про кліматично стійкі природні ліси, їх цінність буде надзвичайно високою в умовах зміненого клімату Європи. По-третє, відновлення України має ґрунтуватися за принципами Європейського зеленого курсу, які включають електрифікацію виробництва з використанням відновлювальних джерел енергії та масштабування інноваційних технологій. Вода, що відійшла з Каховського водосховища, звільнила великі території, що дозволяють побудувати сонячні електростанції, які потребують менше площі ніж ГЕС із великим водосховищем. До того ж, ложе Каховського водосховища може слугувати майданчиком для інноваційних технологій, де будуть розроблятися сучасні екологічні рішення.

Стрімке відновлення природних лісів на місці водосховища вказує на те, що з кожним наступним місяцем, цінність цієї території як екосистеми все більше відповідатиме потребам Європи ніж відновлення ГЕС та водосховища.

Література.

1. Постанова КМУ від 18.07.2023 № 730. Офіційний вісник України, 2023. № 70. С. 191.
2. Постанова КМУ від 12.03.2024 № 286. Офіційний вісник України, № 29, С. 20.
3. EU Biodiversity Strategy for 2030. COM(2020) 380 final. Web: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52020DC0380>
4. New EU Forest Strategy for 2030. COM(2021) 572 final. Web: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0572>
5. EO Browser. (2024). *Apps.sentinel-hub.com*. Retrieved May 31, 2024. Web: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>

Сонько Сергій¹, Сандул В'ячеслав²

¹Національний університет садівництва, м. Умань, Україна

²Нікопольське відділення міжнародного фонду Дніпра, м. Нікополь, Україна

ПРО ВЕЛИЧНІСТЬ ВИТВОРІВ БІОСФЕРИ І НООСФЕРНІСТЬ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Наше рідне місто Нікополь знаходиться майже в центральній частині колишнього Каховського водосховища і з Божою допомогою відроджуваного Великого Лугу. То ж завжди вважатимемо його не малою, а Великою Батьківщиною. Автори цієї статті зростали у вчительських родинах на одному подвір'ї будинку, що стояв за сотню метрів від дамби водосховища. Наші батьки не викладали ні географію ні тим більше екологію а просто були Вчителями.

Людина Розумна на складному шляху до жаданої ноосфери методом спроб і помилок наростила свою популяцію до 8 млрд., поклавши для цього на капище «цивілізованості» докорінно перетворені ландшафти, знищені екосистеми та усе зростаючу кількість назавжди зниклих видів у живій природі.

Так сталося, що усі Дніпровські водосховища будувались за радянських часів, крім побічної мети (виробництво електроенергії, водозабезпечення та зрошення) з головною метою – бути нездоланною перешкодою (у разі руйнування гребель) для проклятих англо-саксів, які лише сплять і бачать як би завоювати найсправедливішу країну світу. Підриваючи греблю Каховської ГЕС загарбники знали куди і скільки закласти вибухівки. І будьте впевнені, вони мають цю інформацію і по інших ГЕС Дніпровського каскаду. Бо у них мета – руйнувати. Але самі того не розуміючи, знищивши Каховське водосховище вони повернули до життя найголовніше місце сили, та надпотужний егрегор українців. Тепер нас точно не здолати.

Теорія біотичної регуляції затверджує, що наша планета – це розумна істота, яка підтримує свій добробут за допомогою біосферних механізмів. Зважаючи на оцінки відомих біологів щодо максимальної кількості особин нашого виду, яку витримає біосфера, елімінуючи шкідливий вплив (не більше 1 млрд) з сумом усвідомлюєш, що такі регулювальні механізми вже включені (епідемії, природні та техногенні катастрофи, війни). Боїмося помилитись, але в уста сучасної людини – будівника ноосфери - треба вкласти фразу одного з героїв кінострічки «5-й елемент»: «Гроші не мають значення, головне – це життя». Саме тому не треба заважати біосфері відродити те, що їй по праву належить – Великий Луг. А ті гроші, які ніби то втратить Україна за відсутності водосховища – це відлуння радянщини, за якої усе повинне бути величне – металургійні комбінати, тисячі гектарів пшениці, рукотворні моря, 12-блочні атомні електростанції... І звісно ж, великий народ, який пишався б своєю величчю.

Ринкова економіка, яка вже понад 20 років працює в Україні, довела що ця економічна система саме для нас – українців. Бо ми з дідів-прадідів звикли покладатись на власні сили. Маєш землю – не залежиш ні від кого, бо завзято, до

нестями працюєш на себе. І саме цей талан став головною причиною численних голодоморів, аби поставити непокірний народ на коліна. Не вийшло. І не вийде.

Славнозвісна «невидима рука ринку», як і біосфера у попередньому прикладі, зробить усе сама. У світі є багато країн, які безбідно існують в умовах посушливого клімату. Напевне, у прийдешній земельній реформі і в інвестиційній політиці мають бути передбачені механізми, за яких у представників нашого великого народу виникне зацікавленість займатись вівчарством, конярством, вирощувати сорго, бавовну, розводити чаїрні сади, як це робили до другої світової війни корінні жителі Криму без Північно-Кримського каналу.

В країні третій рік йде війна, але ніхто з нас жодного разу не чув, щоб в Україні хтось пух з голоду. Бо ринкова економіка...

Здійснення наших планів щодо відновлення греблі, нажаль, залежить не від нас. За деякими прогнозами війна ще може тривати не один рік. А за даними відомого еколога Вадима Манюка лише за цю весну паростки верби на дні колишнього Каховського водосховища підросли на 30-50 см. Отже, за роки війни кримінальна, ні(!) моральна відповідальність завзятих технократів, у яких фантомні болі імперської величі, буде лише зростати. Адже, ніхто не зможе оцінити ту шкоду для цієї величної екосистеми, яка на той час може сформуватись, у разі якщо її вдруге знищать. І гроші тут зовсім ні до чого...

Гольдін Павло

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України

КАХОВСЬКА ГРЕБЛЯ: МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ І «ПАСТКА 22»

Дискусійне питання доцільності та перспектив відновлення Каховської греблі або її заміни іншими спорудами (як то гіпотетична гребля в районі Енергодара) часто обговорюється в контексті оцінки витрат і здобутків (cost and benefit approach). В той же час доречним і доцільним є розгляд ситуації з точки зору мінімізації існуючих загроз та діючих і потенційних ризиків. Серед них можна виділити наступні:

1. Радіаційна загроза. Головним джерелом загрози є Запорізька АЕС, всі енергоблоки якої зараз перебувають у стані холодного зупину. На ЗАЕС можливі інциденти різного характеру з різними наслідками, які можуть мати передусім психологічний та інформаційний ефект. Мінімізація цих загроз потребуватиме стабільного довгострокового технічного обслуговування станції, яке ймовірно передбачатиме побудову гідротехнічної системи (каналу, водойми) між річкою та водоймою-охолоджувачем ЗАЕС. Конфігурація та додаткові функції цієї системи залежатимуть від стану ЗАЕС на момент побудови.

Додатковим джерелом радіаційної загрози можуть бути деякі ґрунтові води приазовського регіону, відносно багаті природним ураном. Відповідно, такі води не можуть використовуватись у господарстві, що вимагатиме водовідведення з Дніпра.

2. Мінна загроза. Щільне мінування росіянами лінії боєзіткнення станом на кінець 2022/2023 рр., зокрема лівого берега Дніпра, району Василівки, Кам'янського та територій на схід від нього призвело до формування надзвичайно великого мінного поля, розмінування якого – довгий (до ста років), дорогий та економічно нерентабельний процес. Ймовірний шлях розвитку цього району – формування природно-заповідної території з маршрутами відвідування вздовж безпечних коридорів.

3. Хімічне забруднення. Зокрема це стосується забруднення вибуховими речовинами, продуктами їх згоряння та розкладення і металами з боєприпасів. Ймовірно ця зона теж зосереджена вздовж лінії боєзіткнення станом на кінець 2022/2023 рр., і вона мало придатна ані для ведення господарства, ані для затоплення. Відповідно, гідротехнічні споруди в цьому районі можуть мати специфічний вигляд.

Інше джерело хімічного забруднення – завод «Титан», інші заводи та пов'язані з ними водойми-накопичувачі на Перекопському перешийку. У відсутності рясного водопостачання вони пересохнуть у короткий термін та утворять пустелю з небезпечними опадами, яка потребуватиме спеціальних заходів з рекультивації.

4. Інфекційна загроза. Не була реалізована у 2023 р., ризик може вважатися відносно низьким, проте може підвищитись у разі застосування росіянами бактеріологічної зброї.

5. Біоінвазії. Трансформації природних біотопів в умовах довгострокових змін клімату ведуть до збільшення та поширення інвазійних видів, які через біологічні особливості матимуть перевагу перед аборигенними і передусім реліктовими. Ці процеси вже спостерігаються у водних екосистемах.

6. Опустелювання. Закономірний процес через регіональні довгострокові зміни клімату. Передусім загрожує Присивашшю, а також району нижнього Дніпра.

Таким чином, на перший погляд відновлення або побудова нових гідротехнічних систем може виглядати як шлях мінімізації ризиків, проте цей проєкт може виявитись нездійсненим передусім через наявність цих ризиків та дію нових чинників, тобто розглядатись як ситуація «Пастки 22».

Пічура Віталій¹, Потравка Лариса¹, Кутіщев Павло¹,
Багінський Олександр²

¹Херсонський державний аграрно-економічний університет

²Екологічна інспекція Новокаховської міської військової адміністрації

ВПЛИВ РОСІЙСЬКОЇ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ НА СТАН АКВАТОРІЙ ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ЕСТУАРНОЇ СИСТЕМИ ТА ЧОРНОГО МОРЯ

Якість води є визначальним фактором безпеки та стійкості водних ресурсів, а значення показників якості засвідчують стан здоров'я водних екосистем. Головними причинами деструкції басейну річки Дніпро є вирубування лісів, інтенсифікація сільського господарства, створення та функціонування каскаду дніпровських водосховищ, зростання обсягів скидів забруднених вод тощо. Воєнна російською агресією стала причиною ускладнення екологічної ситуації, що проявляється постійними виливами забруднюючих речовин та нафтопродуктів, підпалами заплавлених територій, руйнацією гідротехнічних споруд та промислових об'єктів. Найбільш постраждалими, на даний момент, являються прифронтові регіони, зони бойових дій та окуповані території.

Для Дніпровсько-Бузької естуарної системи катастрофою стала руйнація дамби Каховської ГЕС, яка сталася 06 червня 2023 року в результаті диверсії військових РФ. Першими наслідками катастрофи стало переміщення значних обсягів полютантів через Дніпро-Бузький лиман до акваторії Чорного моря, процес осушення та подальшої трансформації акваторії водосховища. Таким чином, підриг дамби став причиною техногенної катастрофи, яка привела до руйнування екосистем, колосальних економічних збитків та соціальних втрат. На сьогодні українською та міжнародною спільнотою активно обговорюється питання доцільності відбудови дамби гідроелектростанції та заповнення Каховського водосховища, що обумовлено його важливим соціально-економічним значенням для регіонів зони Степу України.

Варто відзначити, що водні скиди з водосховища до пониззя Дніпра мали важливе значення у забезпеченні екологічно необхідного стоку та водності функціонування Дніпровсько-Бузької естуарної системи, яка є важливим водним осередком сталого природного існування водної флори і фауни, забезпечення водою рибогосподарських, питних, культурно-побутових та рекреаційних потреб населення. Стан естуарної системи є чутливими індикатором рівня небезпеки наслідків російської збройної агресії на рівня деградації природного середовища. Тому, прийняття рішення щодо доцільності повоєнної відбудови Каховського водосховища має базуватися на об'єктивних результатах досліджень стану акваторії та фактах зміни якості поверхневих вод Дніпровсько-Бузької естуарної системи. Метою дослідження було обрано встановлення просторово-часових закономірностей формування якості поверхневих вод за період 2018-2023 років із визначенням ступеня впливовості російської збройної агресії на функціонування акваторії Дніпровсько-Бузької естуарної системи та забруднення Чорного моря.

Дослідження проведено за гідрологічними, біологічними і фізико-хімічними індикаторам, які характеризують стан якості води та функціонування акваторії. Встановлено руйнівні наслідки підриву дамби Каховської гідроелектростанції, що проявилися осушенням водосховища, винесенням політантів концентрацією 1,1–51,8ГДК та забрудненням водних ресурсів на площі 6800 км² акваторії естуарної системи та Чорного моря. Погіршилися у 1,42–1,82 рази сезонні характеристики гідрологічного режиму Дніпровсько-Бузької естуарної системи. Насамперед, встановлено наступні показники підтвердження негативного впливу: застій водних мас, збільшення рівня концентрації біогенними речовинами водних джерел у 2,1 рази, зростання щільності розподілу водоростей та підвищення концентрації хлорофілу у 2,9 рази, посилення евтрофікації та погіршення якості поверхневих вод до рівня політрофного стану, погіршення фізико-хімічних властивостей води у 4,0 рази. Отримані результати є доказом вчинення екоциду з боку російського збройного агресора по відношенню до України та Європи.

Davydov Oleksiy, Piatkova Alla, Cherniavskyi Andrii

Kherson State University

PECULIARITIES OF THE KINBURN SPIT DEVELOPMENT AFTER THE KAKHOVKA RESERVOIR DAM BREACH

The breach of the Kakhovka dam 6.06.2023 was one of the largest anthropogenic disasters in Ukraine during the war. The event deeply affected the lower Dnipro valley, the Dnipro-Bug estuary, and the northwestern and western parts of the Black Sea. The disaster influenced all components of the environment, both biotic and abiotic.

Unexpected consequences occurred on the Kinburn Spit. The predicted closing the Kinburn Strait with the subsequent breakthrough of the spit body did not happen. During the catastrophic flood, the water level in the estuary exceeded 1.02 m (9 June 2023, Vasylivka village). As a result, the inner low-lying part of the spit was flooded and its distal limb was significantly shortened. The analysis of remote sensing data revealed very rapid changes in the morphometric parameters of the distal spit. Its length decreased from 278 m to 154 m (44%), and its area decreased from 18549 sq.m to 10915 sq.m (42%) (from 6 June till 16 June 2023).

After the water level in the estuary dropped, a cone-shaped underwater ephemeral accumulative formation formed on the sea side of the Kinburn Strait. The existing of the formation was investigated around two days (from 15 to 17 June 2023) and it disappeared. In our opinion, part of the sediment gradually returned to the distal part, and part was redeposited along the frontal bank of the spit. The relevant tendency is confirmed by the slow increase in the distal parameters: length – from 154 to 198 m, area – from 10915 sq.m to 12865 sq.m (from 16 June till 31 October 2023). Along the frontal shore at this time, the

spit body progradation was found in the range of 2 - 3 m to 3 - 5 m (in spite of a general sediment deficit in the northwestern Black Sea coastal area).

During the cold period of the year, the tendency to restore the distal stopped. After the Bettina storm (26-30 November 2023), the length of the distal was 155 m, with an area of 10447 sq.m. Along the frontal bank of the spit, massive overflow processes recognized, but no spit breakthrough occurred.

In the period from 1 December 2023 till 26 May 2024, the spit's distal part gained dynamic stability, but it did not recover to its parameters before the dam break.

Спиця Роман

Інститут географії НАН України

ТРАНСФОРМАЦІЯ РЕЛЬЄФУ І РЕЛЬЄФОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В РЕЗУЛЬТАТІ КАХОВСЬКОЇ КАТАСТРОФИ

Техногенна катастрофа на Каховській ГЕС спровокована російськими агресорами увійде в історію людства як одна з наймасштабніших техногенних катастроф ХХІ століття.

Знищення Каховського водосховища, яке слугувало головним джерелом водозабезпечення промисловості і сільського господарства південних районів України, мало і протягом тривалого періоду буде мати вирішальний вплив на природні і суспільні процеси півдня України. Перед суспільством постала складна проблема мінімізації наслідків негативного впливу катастрофи на довкілля, розроблення системи ефективних заходів щодо збереження, відтворення компонентів довкілля.

Будівництво Каховського водосховища докорінно змінило рельєф, рельєфоутворювальні процеси і ландшафтну структуру не лише заплави Дніпра (яка була практично повністю знищена), але й всього півдня України, у якому природні степові ландшафти були перетворені на сільськогосподарські агроландшафти, існування яких залежало від обсягів і режиму подачі Дніпровської води з Каховського водосховища. За ступенем впливу на довкілля створення Каховського водосховища можна розглядати у якості такої ж техногенної екологічної катастрофи, як і його знищення російськими окупантами.

Для обґрунтування висновків щодо стану і подальшого розвитку ландшафтів нами проведено аналіз комплексу ендегенних, екзогенних і антропогенних чинників, що мали вплив на геоморфогенез і ландшафтогенез району розміщення Каховського водосховища.

Важливим ендодинамічним чинником функціонування геосистем є динаміка сучасних ендегенних процесів, представлених на території України імпульсними (сейсмічними) і повільними тектонічними рухами земної кори. Вони прямо або опосередковано визначають ймовірність виникнення критичних ситуацій, здатних вплинути на стійкість інженерно організованих геосистем. Розрядка тектонічних

напруг в зонах активних розломів, критичні зміни нахилів земної поверхні в межах окремих тектонічних блоків здатні зумовити формування макро- і мікродоформаций в підвалинах будівель і споруд, призвести до порушення ходу технологічних процесів і стати причиною їх дестабілізації.

Найбільш ймовірними геодинамічними наслідками катастрофи на Каховській ГЕС є зміна режиму (спрямованості і швидкості) сучасних повільних рухів земної кори. Внаслідок зникнення Каховського водосховища тектонічні блоки різних порядків можуть зазнавати компенсаційних піднять. В зоні успадкованих сучасних опускань можлива інверсія, а в зоні знакозмінних рухів - збільшення швидкості висхідних рухів земної кори. Ймовірною є також активізація процесів наведеної сейсмічності в зонах неотектонічно активних розломів та морфоструктурних вузлах, що знаходяться в зоні динамічного впливу водосховища. Субширотна ділянка долини Дніпра, в межах якої було створено найширшу ділянку Каховського водосховища пов'язана з впливом неотектонічно активного Конкського розлому, який утворює морфоструктурні вузли в районі перетину з діагональним Чартомлинським (на заході ділянки) і субмеридіональним Білозерським розломами. Низька сучасна сейсмічна активність розломів в межах району дослідження свідчить про невисоку ймовірність виникнення катастрофічних землетрусів, однак наявність неотектонічно активного Конкського розлому поблизу майданчика Запорізької АЕС дає підстави виділити зону його динамічного впливу, як область підвищеного неогеодинамічного ризику, сейсмічна активізація якої може вплинути на безпеку АЕС, особливо за умови порушення правил експлуатації станції окупантами.

Будівництво каховського водосховища призвело до зміни морфологічних і морфометричних параметрів рельєфу, динаміки рельєфоутворювальних процесів та генетичних типів рельєфоутворювальних відкладів, що знайшло відображення в зменшенні ландшафтного різноманіття. В результаті будівництва водосховища були знищені унікальні форми рельєфу і ландшафти заплави Дніпра. Зміна місцевого базису ерозії спричинила інтенсифікацію ряду несприятливих екзогенних процесів: гравітаційних - на берегах водосховищ, еолових, кастово-суфозійних, підтоплення - на вододільних ділянках. Надмірне антропогенне навантаження на природні компоненти в районі розміщення Каховського водосховища призвели до практично повного знищення природних середньостепових типчаково-ковилових та південностепових полиново-злакових ландшафтів лівобережжя Дніпра. В результаті агресивної меліорації на півдні України було знищено понад 90 відсотків природних елементів кожного з видів ландшафтів, що негативно відобразилося на здатності ландшафтів до самовідновлення.

Порівняння конфігурації гідрографічної мережі заплави Дніпра до створення Каховського водосховища з конфігурацією гідрографічної мережі, що утворилася після його знищення (космоснімок Sentinel-2 станом на 31.10. 2023) свідчить про її відновлення у первинному вигляді. Дніпро, та його основні рукави, незважаючи на десятиліття перебування під водою Каховського водосховища повертаються до своїх первинних русел.

Є підстави прогнозувати за умови незначного антропогенного впливу відновлення в межах звільненого дна Каховського водосховища ландшафтів,

наближених до природних. Водночас малоімовірним уявляється можливість відновлення на досліджуваній території первинних ландшафтів Великого Лугу, оскільки їх формування відбуватиметься в нових кліматичних, гідрологічних і геоморфологічних умовах. За час існування водосховища на його дні були сформовані нові типи рельєфоутворювальних відкладів. Сучасні ландшафти формуватимуться на ґрунтах, представлених мулами, пісками і черепашниками, які володіють відмінними від природних ґрунтів заплави фізико-хімічними властивостями. Русло Дніпра й надалі буде зарегульованим каскадом водосховищ, розміщених вище за течією, а отже гідрологічний режим заплави продовжуватиме формуватися значною мірою під впливом антропогенного чинника. Донні відклади Каховського водосховища потенційно можуть мати високий рівень забруднення і становити небезпеку для людини.

Реалізація плану побудови нової греблі і повторного заповнення чаші Каховського водосховища викликає ряд застережень. Формування нового водосховища відбуватиметься в кліматичних і гідролого-гідрогеологічних умовах, відмінних від тих, які існували в середині ХХ століття, а тому час на його заповнення буде значно більшим. За час існування водосховища обсяг води, що скидалася з дамби Каховської ГЕС знизився більш, ніж у двічі. Це ставить під сумнів доцільність відновлення водосховища в його попередньому вигляді.

Збільшення обсягів використання запасів підземних вод для вирішення проблем водозабезпечення регіону теж не є екологічно доцільним, враховуючи обсяги використання води до катастрофи. Не дивлячись на наявність на території водоносних горизонтів, в межах досліджуваної території фіксуються мінімальні значення модуля природних ресурсів підземних вод (показника який характеризує здатність водоносних горизонтів до самовідтворення), що свідчить про відсутність джерел для оперативного поновлення запасів підземних вод. Інтенсифікація використання підземних вод призведе до швидкого виснаження водоносних горизонтів і подальшого загострення екологічної ситуації, як це сталося в степовій частині окупованого Криму.

Відновлення господарства на територіях, що зазнали впливу Каховської катастрофи буде важким і болісним процесом як для природи, так і для суспільства.

Гострий дефіцит вологи, що найближчими роками збережеться на територіях, що залежали від постачання води з Каховського водосховища зробить практично неможливим і економічно нерентабельним повернення до колишньої системи господарювання.

Оптимальним шляхом пом'якшення наслідків Каховської катастрофи є перехід до нових сільськогосподарських технологій, зокрема вирощування посухостійких сортів сільськогосподарських культур, впровадження нових систем поливу і збереження води у продуктивному шарі ґрунту. З метою заощадження водних ресурсів може бути розглянутий варіант створення в руслі Дніпра та його рукавів системи невеликих руслових водосховищ без затоплення великих площ земель заплави.

Buynevich Ilya ¹, Davydov Oleksiy ^{2,3}

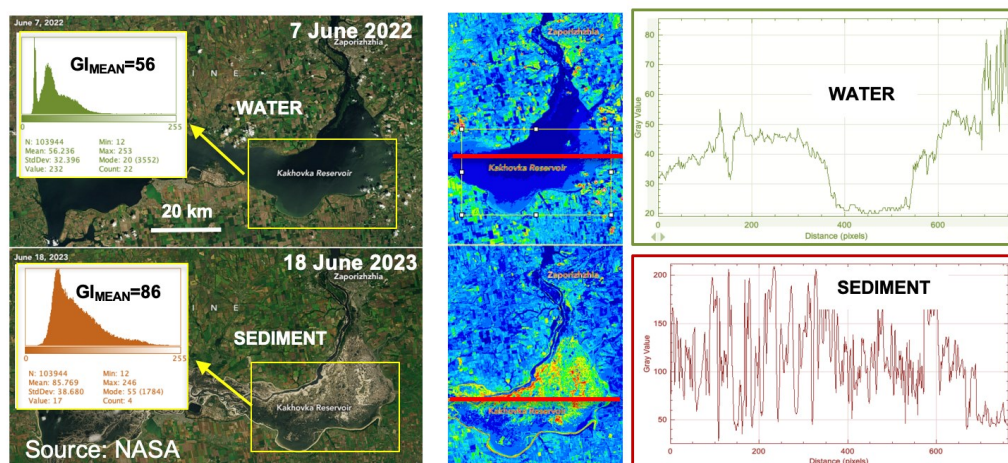
¹Temple University, Philadelphia, USA

²Nature Research Centre, Vilnius, Lithuania

³Kherson State University, Kherson, Ukraine

RAPID IMAGE-COLOR INTENSITY ANALYSIS: EXAMPLES FROM COASTAL LANDFORMS ALONG THE BLACK SEA COAST OF UKRAINE AND POTENTIAL APPLICATIONS TO ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE KAKHOVKA DAM CATASTROPHE

Rapid-response assessment of land-surface changes is a challenging task for labor-intensive software, such as Geographic Information Systems and other platforms. Remote sensing technologies (aerial and satellite imagery, small UAVs, etc.) are increasingly employed as sources of high-definition spatial databases, especially important in areas with limited access, such as along parts of the northern Black Sea coast, Ukraine. For rapid analysis of aerial and profile-style patterns of relative color intensity, ImageJ-based freeware can be used to quantify grayscale (GS) variations, both spatially and temporally, assuming corrections for cloud cover and light source. In a full 256-value spectrum, the darkest features on the landscape (water surface, dense vegetation, etc.) will have the lowest values (GS<50), whereas lighter hues (GS>100) will be common for other types of ground cover or sediment (exposed sand, snow, etc.). Anthropogenic features can be similarly analyzed using changes in color contrast. Pixel size is constrained by the original image resolution, with sub-meter scale possible. Here, we present several examples from the Black Sea coast of Ukraine where GS analysis is applied at different scales: 1) photographs of sediment samples (Dolphin Beach, Odessa) and sedimentary sequences (Sasyk Liman) with contrasting composition and 2) satellite images of coastal landforms, with examples of coastal strandplain morphology (Biryuchyy Island), inlet cross-sections (Tendra Spit), and zoogenic features (Biryuchyy and Dzharlygach Islands). This method can be potentially applied for assessing and quantifying environmental impact on land cover, including explosion craters, fires, flooding, draining (see example below) and other surface changes related to military activities, including the consequences of the June 2023 Kakhovka Dam catastrophe.



**Бончковський Олександр^{1,2}, Остапенко Павло^{1,2}, Швайко Володимир^{1,3},
Бончковський Андрій^{1,4}**

¹*Товариство дослідників України*

²*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

³*Інститут географії НАН України*

⁴*Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України*

ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: РЕЗУЛЬТАТИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛІЗУ

Бойові дії ведуть до багатогранної деградації ґрунтового покриття, що виражено у фізичному, хімічному, фізико-хімічному та біологічному впливі на едафотоп. Це актуалізує розробку оперативного та комплексного аналізу пошкоджень ґрунтового покриття із залученням різних методів дослідження. Автори розробили методику комплексного аналізу пошкоджених ґрунтів, успішно апробовано для аналізу Чернігівської (Bonchkovskyi et al., 2023) та Харківської областей (Бончковський та ін., 2024). Запропонована методика включає три дослідницькі етапи: геопросторовий, польовий і лабораторний із подальшим синтезом усіх матеріалів. Цю методику з деякими корективами використано для аналізу воєнної деградації ґрунтів Херсонської області.

Об'єктом вивчення в роботі визначено пошкоджені ґрунти орних земель деокупованої частини Херсонської області (окрім 40-км зони до лінії розмежування), загальною площею 2638 км² (9,3 % території області), включаючи територію 8 територіальних громад. Спектр використаних методів охопив геопросторовий аналіз, ґрунтознавчі, екологічні, геохімічні та геоморфологічні методи.

Аналіз космічних знімків з високою просторовою розрізненістю дозволив ідентифікувати масштаб фізичних порушень ґрунтового покриття та розрахувати можливий ступінь хімічного забруднення земель. Зокрема, на території дослідження ідентифіковано 311 666 кратерів (118,1 кратер / км²), діаметром 0,5-22,4 м. Оціночний об'єм переміщених ґрунтів складає 1 624 674,9 м³ або 1 296 193,0 м³ за глибиною кратерів та масою бойової частини зброї, відповідно. Площа бомбтурбованих ґрунтів складає 3 434,0 га (1,5 % площі орних земель), тоді як площа потенційно забруднених ґрунтів досягає 26 936,4 га (12,0 % площі орних земель). На досліджуваній території 7 340,1 га (3,3 %) орних земель можуть бути ущільненими або переущільненими внаслідок руху та маневрів важкої військової техніки.

На основі формування цифрової карти ґрунтового покриття досліджуваної території, на якій домінують чорноземи південні (73,1 %) та лучно-чорноземні осолоділі ґрунти (10,7 %), модельовано потенціал ґрунтів до утримання забруднювальних речовин, ерозійний потенціал ґрунтів (потенціал до латерального переміщення забруднювачів) та ризик ущільнення ґрунтів. Встановлено, що більшість ґрунтів характеризується середнім ризиком утримання забруднювальних речовин (70,1 % території аналізу), дуже низьким ерозійним ризиком (83,2 % території аналізу) та високим ризиком ущільнення верхнього шару ґрунту (72,6 % території аналізу). На

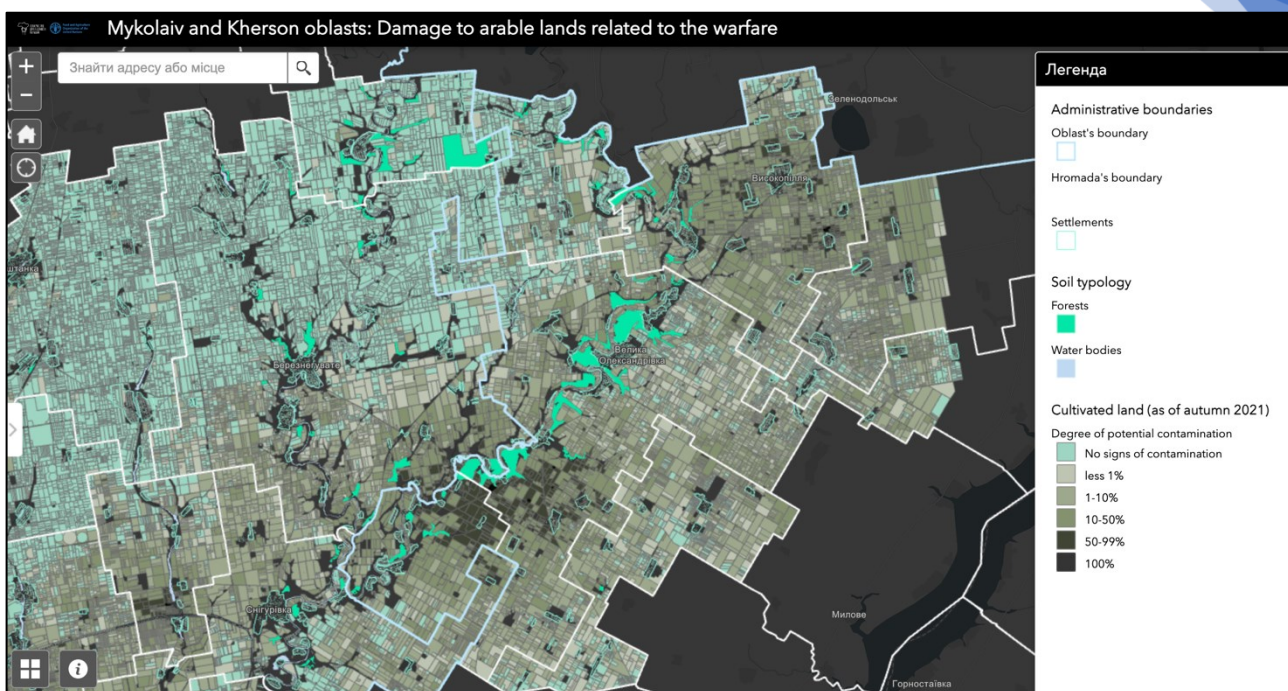


Рис.2. Ступінь бомбтурбованих ґрунтів в Херсонській області в межах території аналізу

Дослідження виконано громадською організацією «Товариство дослідників України» в рамках проєкту FAO та WFP «Створення комплексної системи оцінки збитків від бойових дій сільського господарства з охопленням Херсонської та Миколаївської областей».

Котовський Ігор, Чернявський Андрій

Херсонський державний університет

ДИСТАНЦІЙНИЙ АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ ВПЛИВУ ПРОРИВУ ГРЕБЛІ КАХОВСЬКОЇ ГЕС НА ПІВНІЧНІ БЕРЕГИ КІНБУРНЬСЬКОГО ПІВОСТРОВА

Знищення Каховської греблі окупаційними військами РФ о 2 ночі 6 червня 2023 року потрясло весь цивілізований світ. Одразу почалися вживатися заходи щодо порятунку людських життів та моніторинг ситуації із затопленням долини нижнього Дніпра. Дніпровсько-Бузький лиман був у фокусі спостережень за тим, як відреагує вразлива геологічна будова берегів півострова на катастрофічне підняття рівня водної поверхні.

За даними польових спостережень, в лимані вода піднялася в середньому до 1,02 м, у той самий час, в дельті Дніпра вона піднялася на 10–15 м. Зважаючи на це, були значні занепокоєння стосовно стану берегів Кінбурнського півострова, що складені слабо консолідованими піщаними відкладами алювіального генезису.

Для північних берегів Кінбурнського півострова характерне періодичне надходження алювіального матеріалу та різновекторні геологічні процеси. Для

фітогенних ділянок (39 км від загальних 63,6 км) типові процеси проградаційного характеру, але їх параметри без застосування польових досліджень визначити не вдалося. Наявність густого покриву болотяної рослинності забезпечили стабільність відповідних ділянок під час підвищення рівня води

В межах абразійних ділянок (20,8 км при загальній довжині 23,9 км), де є абсолютно домінуючими ретроградаційні процеси зі швидкостями 0,1 м/рік до 0,8 м/рік, швидкість абразії збільшилася більш ніж до 1 м/рік. Найбільша динаміка зафіксована в межах берегів Василівського виступу, с. Покровські Хутори та тильного боку Кінбурнської коси.

Пилипенко Ігор

Херсонський державний університет

ЦІЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: РЕГРЕС ТА МОЖЛИВОСТІ «ПІСЛЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС»

Багатоаспектність суспільного розвитку базується, у тому числі, на різноманітті форм і видів природокористування, яке стало матеріальною основою для людства. Проблеми природокористування як види взаємодії людства та природи є однією з глобальних проблем людства та предметом метизації, кваліметрії та загальної оцінки розвитку країн та окремих регіонів через показники сталого розвитку, викладених у вигляді окремих, але пов'язаних між собою цілей. Зрозуміло, що кардинальні зміни у фундаментальних основах господарської діяльності, як це відбулося в при катастрофі Каховського водосховища, не можуть не вплинути на показники та критерії цілей сталого розвитку.

В 2015 року при проведенні 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН (місто Нью-Йорк) було проведено один з найрезультативніших Самітів ООН, присвячених проблематиці сталого розвитку. Підсумковим документом роботи Саміту стало формування Цілей сталого розвитку «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року», яке включає в себе 17 Цілей Сталого Розвитку (які містять 169 завдань). Заявлені цілі є індикаторами для оцінки розвитку. В 2019 року Україна цілком офіційно приєдналася до виконання Цілей сталого розвитку, що знайшло відображення в документі «Цілі сталого розвитку: Україна». В 2020 році КМ України вніс постанову, згідно якої державні акти, плани розвитку перевіряються на відповідність цілям сталого розвитку та їх окремим завданням та індикаторам. Таким чином на державному рівні Цілі сталого розвитку закріплено у якості орієнтирів для розроблення програмних та прогнозних документів.

З точки зору природокористування сам факт створення Каховського водосховища був одним з найбільших прикладів негативного впливу на довкілля. Затоплення природного комплексу Великого Луга, переселення людей і ліквідація частини населених пунктів, зміна гідрологічного режиму Дніпра, абразія – це лише

малий список негативних наслідків. Окремо відзначимо, що побудова водосховища відстані до 60 км від гирла привнесла кардинальні зміни в функціонування ландшафтних комплексів Нижнього Дніпра.

В той же час, слід відзначити, що майже три покоління громадян України жили в умовах наявності цієї штучної водойми та її водних ресурсів, які транспортувалися на сотні кілометрів. Каховське водосховище як штучний резервуар води в умовах вододефіцитної Степової зони України стало ядром для формування специфічних соціально-господарських систем, функціонування яких базується на використанні водних ресурсів. Меліоративні системами, які беруть воду з Каховського водосховища приймають участь не лише в традиційному аграрному виробництві, але й джерелами питної і технологічної води для багатьох регіонів і їх промисловим центрам України, таких як АР Крим, Запорізька, Дніпропетровська, Миколаївська та Херсонська області. Наявність зрошення сформувало аграрну спеціалізацію Півдня України, який демонструє надвисокі показники концентрації у вирощуванні овочевих і баштанних культур, певних видів зернових та технічних, які є важливою складовою українського експорту. Рівень води Каховського водосховища був важливим технологічним рівнем для формування енергетичного комплексу. Так, в місті Енергодар були побудовані атомна і теплові електростанції, які сукупно, за результатами 2021 року, виробляли біля 30% електроенергії України і залежать від наявності технологічної води, в тому числі, для ставка-охолоджувача ЗАЕС.

Руйнація такої складної системи як Каховське водосховище несе системні зміни до параметризації досягнення завдань і цілей сталого розвитку. Серед показників, які демонструють регрес слід відзначити (тут і далі назви цілей і завдань за Національною доповіддю «Цілі сталого розвитку» <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/natsionalna-dopovid-csr-Ukrainy.pdf>):

1. Подолання бідності. Окрім прямого впливу війни відбувається руйнація видів господарської діяльності, прямо чи опосередковано пов'язаних з водокористуванням.
2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства. Зміна водоспоживання на великих площах призводить до зменшення продуктивності з одиниці площі і вимагає зміни сільськогосподарської спеціалізацій.
3. Чиста вода та належні санітарні умови. Необхідна кардинальна перебудова існуючих систем водопостачання в населених пунктах. Відбуваються масштабні і коштовні роботи з відновленню водопостачання на територіях правобережжя Дніпра в межах басейну колишнього Каховського водосховища.
4. Доступна та чиста енергія. Зміна обсягів виробництва електроенергії, падіння енергозабезпечення.

Це лише перелік цілей сталого розвитку, на які зафіксовано прямий регресивний вплив наслідків руйнації Каховського водосховища.

Необхідно відзначити, що ми отримали можливості щодо покращення показників в реалізації цілі «Захист та відновлення екосистем суші», і перш за все. в завданнях 1 – «Забезпечити збереження, відновлення та стале використання наземних і внутрішніх прісноводних екосистем» та завданні 2 «Сприяти сталому управлінню лісами». Реалізація завдання 1 може бути реалізована шляхом збільшення площ існуючих об'єктів ПЗФ національного рівня. Це, перш за все, НПП «Кам'янська січ»

та «Великий Луг». Це збільшить відносні показники ПЗФ в структурі землекористування. Індикатором реалізації другого завдання стане збільшення лісистості території та зростання запасів деревини, при чому, в областях з найнижчими показниками лісистості в Україні.

Стефанишин Дмитро

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

КІЛЬКА УРОКІВ КАТАСТРОФИ НА КАХОВСЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ: ЧИ БУДУТЬ ВОНИ ВИВЧЕНІ ТА НАЛЕЖНО ВРАХОВАНІ У МАЙБУТНЬОМУ?

Урок 1. Не власний, не національний проєкт, яким би масштабним він не був, наскільки б він не впливав на соціально-економічний розвиток країни в цілому, не сприяв індустріалізації і аграрному виробництву в межах її окремих регіонів, але ідея створення якого була привнесена ззовні, і при реалізації якого практично не враховувалися національні інтереси, особливо інтереси автохтонного населення, може так і не стати такою цінністю для майбутнього суспільства, щоб його втрата однозначно їм сприймалася і розглядалася як національна трагедія. Чи могло з'явитися Каховське водосховище, яким воно було до катастрофи, в інших історичних умовах? Питання ніби риторичне. Але чому тоді настільки дискусійним є питання відновлення Каховського водосховища в його попередньому статусі? Давайте чесно визнаємо, що частина інтелектуальної еліти країни сприймає цю катастрофу з позиції «не було б щастя, то нещастя допомогло».

Урок 2. Прості рішення можуть бути комплексними і системними, сприяти одночасному вирішенню кількох складних проблем, наприклад, як у випадку Каховського водосховища – це досягалося за рахунок зосередження в ньому великого об'єму води (до третини ємності всіх вітчизняних водосховищ і до 25% загальної їх корисної ємності), що забезпечувало достатньо простий доступ до водних ресурсів для багатьох споживачів на значній території півдня країни. Прості рішення приваблюють носіїв рішень, особливо тих, котрі не схильні до компромісів, бо компроміси ускладнюють прийняття рішення по суті, потребують врахування різних, в тому числі і взаємовиключних факторів та критеріїв. Крім того прості рішення в природокористуванні, нехай і «комплексні» («системні») можуть створити ілюзію можливості забезпечення, при необхідності, доступу до практично необмеженого ресурсу і одночасної реалізації на його базі різних цілей. В результаті такого комплексного рішення на прикладі Каховського водосховища виникла ситуація катастрофічної залежності від його функціонування вітчизняної електроенергетики (до 17% від всієї встановленої потужності всіх вітчизняних електростанцій), промисловості, водного господарства, сільського господарства, економіки і життєдіяльності населення півдня країни.

Урок 3. Без компромісів, хоча б на рівні співставлення «витрат-вигод» в межах обмеженості ресурсів та важливості застосування принципу заміщення цілей, неможливо забезпечити диверсифікацію ризиків, якої б сфери діяльності людини це не стосувалося. Наприклад, один з «інженерних» уроків катастрофи на Каховському гідровузлі може полягати в тому, що рішення щодо суміщення функцій, а саме, функцій водоскиду і греблі (в межах водозливної греблі), енергетики, водоскиду і греблі (в межах будівлі гідроелектростанції), хоча і було безперечно оригінальним і економічно вигідним рішенням, не сприяло диверсифікації ризику в контексті безпеки гідроспоруд. Зрештою, будь-яка діяльність, в тому числі і природоохоронна, завжди виправдовувалася, виправдовується і буде виправдовуватися метою поліпшення умов життя людей, наданням їм певних послуг. Наприклад, в Австрії, особливо цінні природні ресурси (об'єкти природно-заповідного фонду тощо) отримують статус критичної інфраструктури, яка надає добре відомі нам «екосистемні послуги», а рішення, зокрема ті, що стосуються гідроенергетики чи водопостачання, в обов'язковому порядку приймаються на основі жорстких компромісів, коли приростити вигоду від будь-якої діяльності неможливо без збільшення витрат на неї, включно зі збільшенням ризику потенційних комерційних збитків.

Урок 4, теж не втішний. Катастрофа на Каховському водосховищі показала, що ми поки що не схильні до розроблення компромісних рішень щодо його майбутнього навіть за відсутності фізичної можливості їх реалізації на практиці.

Клімов Сергій, Козішкурт Світлана, Білецький Анатолій

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ВПЛИВ ДЕФІЦИТУ ВОДИ НА СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Південний Степ України займає площу у 4,7 млн. гектарів, з яких сільськогосподарські угіддя становлять 1,8 млн. гектарів, зокрема 1,2 млн. гектарів орних земель. Ґрунти південного Степу розвивалися в умовах посушливого клімату, близького залягання ґрунтових вод, збідненого трав'яного покриву з підвищеними запасами солей у верхніх шарах.

Потенційна родючість степових ґрунтів, обмежена недостатнім природним водозабезпеченням, була вирішена шляхом гідромеліорацій. Зрошення забезпечувало оптимальний водно-повітряний режим та регулювало сольовий режим у зоні аерації ґрунту, підтримувало функції екосистем.

Повномасштабна військова агресія російської федерації призвела до серйозних пошкоджень критичної інфраструктури та зрошувальних систем. Руйнування дамби Каховської ГЕС ще більше поглибило водну кризу.

В умовах дефіциту води в рослинах відбуваються несприятливі фізіологічні процеси, що зумовлює пригнічення рослин і зниження врожаю, сповільнення

процесів ґрунтоутворення. Відсутність зрошення змінює складові водного балансу, що призводить до активізації висхідного руху солей у верхні шари ґрунту і подальшого вторинного засолення, деградації та опустелювання ґрунтів.

З метою оцінювання стану ґрунтів в умовах дефіциту води досліджено групу полів у Скадовському районі Херсонської області, яка є репрезентативною для даного регіону. Зрошення проводилось машинами кругової та фронтальної дії. Зрошувані ґрунти відрізнялися від богарних наявністю агроіригаційного горизонту, що сприяло зменшенню вмісту солей, збільшенню запасів гумусу, покращенню структури та підвищенню родючості.

Дослідження виконувалися з використанням даних дистанційного зондування Землі. Для оцінки існуючих умов вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних землях обрано показник кількості фотосинтетичної активної біомаси або вегетаційний індекс Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) та нормалізований різницевий індекс вологості Normalized Difference Moisture Index (NDMI). NDMI дозволяє визначати рівень вмісту вологи в рослинах та рівень зволоженості ґрунтів і заснований на використанні комбінації спектральних діапазонів у ближньому інфрачервоному (NIR) та короткохвильовому інфрачервоному (SWIR) діапазонах:

$$\text{NDMI} = (\text{NIR} - \text{SWIR}) / (\text{NIR} + \text{SWIR}).$$

Показник вологи є одним з найбільш релевантних індикаторів дефіциту вологи в посівах. Канал SWIR, що враховується при визначенні індексу NDMI, відображає зміни вмісту вологи в рослинах, тоді як канал NIR фіксує внутрішню структуру листя та вміст сухої речовини, але не вміст води. Таке поєднання NIR та SWIR дозволяє усунути зміни, спричинені змінами внутрішньої структури листя та вмістом сухої речовини, підвищуючи точність визначення вмісту вологи в рослинах.

Низькі значення NDVI для досліджуваної групи полів свідчать про проблеми з розвитком рослин. Індекс NDMI значно нижчий, ніж необхідний для нормальних процесів ґрунтоутворення. Кількість полів з індексом NDMI нижче «-0,2» у відповідальні для розвитку рослин періоди цього регіону становила 23%.

Дослідження показали, що без відновлення зрошення ґрунти будуть деградувати. Дефіцит води в поєднанні зі зміною погодно-кліматичних умов підвищить ризик вторинного засолення, що зробить землю непридатною для вирощування сільськогосподарських культур.

Тому відновлення засобів для акумуляції необхідної кількості води у більш водні періоди для потреб зрошення, вважаємо необхідним. Із водосховища забирали воду Каховський та Північнокримський зрошувальні канали. Каховський, довжиною 130 км та витратою 530 м³/с створений для зрошування 195 тис га сільськогосподарських угідь та водопостачання сільських населених пунктів Херсонської та Запорізької областей. Північнокримський постачав 590,18 млн м³ на потреби сільського господарство.

Гелевера Ольга

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

ШЛЯХИ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПІСЛЯ РУЙНАЦІЇ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Знищення греблі Каховської ГЕС російськими окупантами призвело до спуску води і відновлення природного русла Дніпра на ділянці від Запорізької ГЕС до гирла річки. Це має як позитивні, так і негативні наслідки для природи та господарської діяльності. Проте, у жодній країні ЄС ніхто б не фінансував і не реалізував такий проект, як будівництво нової ГЕС та заповнення водосховища розміру Каховського. Об'єм витрат, необхідний для такого проекту, виглядає абсолютно нераціонально, порівняно із тими потребами, які можна задовольнити винятково за рахунок водосховища.

Об'єм Каховського водосховища складав 18,18 км³, а корисний об'єм всього 6,78 км³ води. Середньорічні втрати води на випаровування складали 1,81 км³, тож тепер цей об'єм води залишатиметься у природному руслі річки, а сезонні коливання стоку регулюють 5 дніпровських водосховищ. Фактично для забезпечення водою сільського господарства, промисловості та населення використовувалося з Каховського водосховища менше 5 км³ води.

За аграрний сезон 2020 українські сільгоспвиробники полили 551,4 тис. га, на це знадобилось 1,5 км³ води. У 2021 році здійснено полив 455,9 тис. га з державних зрошувальних систем, подано на потреби зрошення 1,02 км³ води. Через Головний Каховський магістральний канал на потреби зрошення забрано майже 1 км³ води. Тобто, для всіх зрошувальних земель України потрібно 1-1,5 км³ води. У той же час у каналах втрати води складали 10-40 %, що призводило до заболочування і вторинного засолення ґрунтів.

Сучасні системи іригації дозволяють збільшувати площі зрошуваних земель, одночасно зменшуючи кількість витраченої води. Наприклад, у США за останні 50 років витрати води на одиницю зрошувальних земель зменшилися на 25%. За останні 30 років зросла кількість переходів від гравітаційних до систем зрошення під тиском. Зокрема, на заході Сполучених Штатів, частка зрошуваних акрів з використанням систем під тиском зросла з 37% у 1984 році до 72 відсотків у 2018 році.

Водозабезпечення промислових підприємств та населення Кривого Рогу поступово відновлюється за рахунок води з Кременчуцького водосховища, що надходить через річку Інгулець. Побудовано водогін від міста Запоріжжя до Марганця, Нікополя та Покрова.

З метою довгострокового розв'язання проблеми забезпечення охолодження водою реакторів на Запорізькій АЕС завершили буріння 10 свердловин для підземних вод. Планують пробурити ще одну свердловину, що забезпечить приблизно 250 кубометрів води на годину. Крім цього, у ставок-охолоджувач можна подавати воду з русла Дніпра чи його рукава річки Кінської.

Проте, потреба накопичення води для подальшого її використання залишається актуальною. Пропонуємо для накопичення води використовувати відпрацьовані кар'єри чи інші малопродуктивні та порушені землі, а наповнювати їх водою можна з Дніпра під час весняного водопілля. У водосховищах і ставках загальною площею 8 тис. га при їх середніх глибинах у 50 метрів можна накопичити 4 км³ води, що дозволить відновити зрошувальне землеробство та водопостачання для промисловості.

Отже, для відновлення забезпечення водою сільського господарства та промисловості немає потреби повторно затоплювати понад 200 тис. га земель. Необхідну кількість води можна накопичити під час весняного водопілля з русла Дніпра у порівняно невеликих, але глибоких водоймах, які займуть площу у 25 разів меншу ніж колишнє Каховське водосховище.

Дубняк Сергій, Афанасьєв Сергій

Інститут гідробіології НАН України

ВАРІАНТИ ВІДНОВЛЕННЯ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА З УРАХУВАННЯМ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ЗАПЛАВНИХ ЕКОСИСТЕМ

Основним аргументом на користь ревіталізації долини Дніпра (колишньої заплави і надзаплавних терас річки) на ділянці спущеного Каховського водосховища виступають дані про швидке заростання його дна різноманітною рослинністю. Спочатку ці процеси відбувалися переважно на ділянках колишніх заток водосховища, вздовж його берегів і на мілководдях верхньої частини водосховища, але зараз уже можна говорити про суцільне заростання дна з різним ступенем щільності покриття. Такі темпи розвитку рослинності свідчать, що на момент відновлення водосховища на його дні може сформуватися потужний рослинний покрив, який необхідно буде видаляти, щоб не допустити органічного забруднення водойми.

З іншого боку, слід констатувати, що конструкція Каховського водосховища і режим його експлуатації були вкрай неефективними з водогосподарської точки зору. Велика корисна ємкість водосховища (6,8 км³), яка значно перевищувала реальні потреби у водокористуванні, на практиці майже не використовувалась у зв'язку з необхідністю підтримання рівнів, близьких до НПР (16 м БС), для самопливної подачі води в Північно-Кримський канал. За рахунок великої площі водосховища багато води витрачалася на випаровування (біля 2 км³/рік) і фільтрацію (0,85 км³/рік). Великі розміри водосховища і низька проточність та уповільнений водообмін обумовлювали низку екологічних проблем, зокрема, надмірний розвиток синьо-зелених водоростей, інтенсивні абразійні процеси на берегах, загальну евтрофікацію водойми. Подолати вказані недоліки і проблеми і водночас хоча б частково вирішити питання щодо

збереження і ревіталізації заплавних територій можна шляхом застосування певних конструктивних і технологічних рішень з обмеження площі затоплення водосховища.

Одним із варіантів такої оптимізації Каховського водосховища може бути одамбування його північно-східної мілководної частини (територія сакрального Великого Лугу), яка займала третину всієї площі водосховища, а утримувала лише 18 % його об'єму [1]. Саме тут відбувався найбільший розвиток синьо-зелених водоростей, найчастіше виникали заморні явища. При влаштуванні дамби має бути передбачена можливість регульованого затоплення захищених територій в період весняної повені з метою максимального наближення до природного водного режиму і відтворення водно-болотних угідь. Подібні захищені масиви були створенні на Канівському водосховищі південніше Києва, але нажалі за останні десятиліття були штучно замиті піском і забудовані.

Обмеження площі затоплення заплавних територій можна досягти також шляхом зменшення об'єму водосховища. Так, зниження напору води на греблі Каховської ГЕС на 4-5 м захистить верхню частину водосховища від затоплення без влаштування дамби. Звичайно в таких умовах необхідно буде забезпечити механізовану подачу води в Північно-Кримський канал. Можливий також комбінований варіант – зниження напору на 2-3 м і влаштування дамби, розміри і відповідно вартість якої при цьому будуть суттєво зменшені.

Найбільш радикальним рішенням з точки зору збереження заплавних територій могло б бути створення компактної водойми у нижній звуженій частині водосховища, але обсяг такої водойми не забезпечить довоєнний рівень водокористування.

1. Афанасьєв С., Дубняк С. Альтернативний сценарій відновлення Каховського водосховища / Національна академія наук України у 2023 році. Інформаційне видання: «Академперіодика». 2024. С. 27.

Дубняк Сергій, Іванова Наталія

Інститут гідробіології НАН України

ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ТА РЕГУЛЮЮЧІ ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА В КОНТЕКСТІ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Водосховища є одними з найбільш неоднозначних з екологічної точки зору водних об'єктів. При їх створенні господарські цілі переважають над екологічними, але з часом в них формуються цілісні (після етапу трансформації) гідроекосистеми, які є постачальниками комплексу екосистемних послуг (ЕП).

Не зважаючи на Постанову КМУ №730 від 18.07.2023 р. щодо відновлення Каховського водосховища тривають дискусії стосовно необхідності такого кроку. Як

прихильники відновлення так і ті, хто вбачає перспективу в ревіталізації Дніпра та пошуку альтернативних джерел водозабезпечення прилеглих регіонів, аргументують свої позиції оперуючи переважно енергетичними та водогосподарськими показниками водосховища. При цьому поза увагою залишається екологічна роль, яку відігравало Каховське водосховище у функціонуванні екосистеми пониззя Дніпра та екосистемні послуги, які воно надавало.

Основною екологічною функцією Каховського водосховища було забезпечення санітарних (екологічних) попусків води з середньодобовими витратами не менше 500 м³/с. Такі обсяги стоку дозволяють стабільно функціонувати водним екосистемам в пониззі Дніпра, а також в його дельті та Дніпровсько-Бузькому лимані. При менших об'ємах стоку відбувається органічне забруднення та деградація заток і заплавних озер, відмирання проток та рукавів дельти Дніпра. За виключенням багатоводних років в липні-вересні, а подекуди і в жовтні природний стік Дніпра падає нижче 500 м³/с. Саме така ситуація спостерігалась у серпні 2023 р., коли стік на ділянці Нижнього Дніпра становив біля 300 м³/с.

Важливу екологічну роль у функціонуванні екосистеми пониззя Дніпра також відігравав режим роботи Каховської ГЕС. Працюючи на покриття пікових навантажень в енергосистемі країни Каховська ГЕС здійснювала протягом доби 1-2 попуски. В результаті в основному руслі, протоках, заплавних водоймах та інших елементах водної системи гирлової ділянки Дніпра практично протягом усього року (за виключенням весняних періодів високої водності, коли Каховська ГЕС працювала рівномірно) відбувалися короткочасні коливання рівня води. Завдяки цим коливанням у літні періоди значні об'єми дніпровської води проникали у заплавні водойми і понижені ділянки заплави, що забезпечувало існування заплавних гідробіоценозів і реалізацію їх самоочисних спроможностей.

Ще одна проблема, яка виникає в умовах низького стоку, – це просування мінералізованої води з Дніпровсько-Бузького лиману в русло Дніпра. Дослідження Інституту гідробіології показали, що при витратах, близьких до 500 м³/с солоний клин поширювався до м. Херсон, мінералізація в придонних шарах води при цьому сягала 3500 мг/дм³. Під час попусків Каховської ГЕС відбувалось витіснення солоного клину зі зменшенням максимальних значень мінералізації нижче 1000 мг/дм³. За відсутності Каховського водосховища, при зменшенні стоку Дніпра нижче 500 м³/с слід очікувати більш значного просування солоної води з усіма можливими наслідками – зменшення вмісту у воді розчиненого кисню і збільшення вмісту сірководню, засолення донних відкладів, замори риби та бентосних організмів.

За міжнародною класифікацією виділяють три основні категорії ЕП: послуги постачання, регулюючі (включно з підтримуючими) та культурні (включно з соціальними). Згадані вище екологічні функції підтверджують надання та максимізацію Каховським водосховищем таких регулюючих ЕП як регулювання ризиків затоплення, регулювання малого стоку, регулювання наносів і седиментації, регулювання мікроклімату (охолодження), забезпечення середовища існування (для гідробіонтів та навколоводних птахів), утилізація або зв'язування забруднюючих речовин.

Котовський Ігор, Чернявський Андрій

Херсонський державний університет

РІК ПІСЛЯ ТРАГЕДІЇ «БУТИ, ЧИ НЕ БУТИ»

З наближенням роковин трагедії Каховської греблі, зчиненою рашизмом, з'являється значна кількість різного роду публікацій темою яких на загал є вічне «бути чи не бути, ось в чому питання». Тобто бути Каховському водосховищу чи бути Великому Лугу. Як завжди думки поділились – одні за водосховище, інші за Великий Луг, треті за існування і того і іншого.

Стисло про що йде мова: В середині 50 років минулого століття на заплаві, першій і другій надзаплавних терасах басейну Нижнього Дніпра між Хортицею і Каховкою, в районі створеного селища Нова Каховка (зараз місто), збудували греблю з ГЕС і з шлюзом для пропуску суден типу «річка- море».

До речі і в 20 і в попередніх століттях будівля водосховищ була цілком розповсюдженим явищем. Так на території Іспанії їх було збудовано 1200, в Україні 1100, в Туреччині понад 650, Франції більш 500, в Великобританії трохи більше 300. Перелічені держави за розмірами співставні з площею України, а деякі з їх регіонів мають схожі природно кліматичні особливості. Але в будь якому разі ми не можемо порівнювати роль, значення і особливості водосховищ для різних країн за однаковими показниками. Тому кожному з них притаманні свої особисті властивості і розповсюджене твердження що в всій Європі розбирають греблі водосховищ і ліквідують їх не в коім разі не може бути керівництвом до знищення всіх водосховищ на території нашої держави. Тут в деяких публікаціях стверджується що вже відбулась ліквідація близько 6000 гребель. Враховуючи вище наведені цифри кількість водосховищ зменшилась не менше ніж в 2 раз. Щось тут не так і тому потрібне дослідження з обґрунтуванням доцільності існування всіх водосховищ на території України

До будівлі водосховища на території заплави і надзаплавних терас проходило річище, рукави, протоки і стариці Дніпра, існували озера, болота та перезволожені ділянки, були кучугури (піщані арени), заплавні луки і заплавні ліси. В період з середини квітня по середину червня ця територія затоплювалася водами Дніпра. Особливу увагу звертаймо на те, що це відбувалось завдяки природному процесу характерному для всіх річок помірного поясу – весняному водопіллю В науці про рельєф, такі ділянки називають плавнями. Плавні в басейні Нижнього Дніпра мали особисту назву Великий Луг. Це пов'язано з багатьма історичними подіями часів козацької доби. Це колиска козацтво. Після будівлі водосховища більша частина історичної спадщини опинилась на дні водосховища. Тоді цю спадщину можна було побачити на Хортиці, НПЦ «Великий Луг», НПЦ Кам'янська Січ, Олешківська Січ та на окремих ділянках узбережжя Дніпро-Бузького лиману.

Розбудова цієї території не обмежилась лише греблею, водосховищем і ГЕС. Були збудовані Північно-Кримський канал, Каховський магістральний канал, Краснознам'янська (Олександрівська) зрошувальна система, багаточисельні локальні

зрошувальні системи як на території суміжних областей так і в Криму. Були створені такі умови що територія перетворилась з зони ризикованого землеробства в зону стійкого землеробства.

Крім того в Криму значна кількість водосховищ менших за розмірами і об'ємом води для водопостачання в міста півострова. Ще треба додати значну кількість водоводів для забезпечення водою міст регіону ще по всій території лісосмуги, як вітрозатримні перешкоди і біомаса

Таким чином гідрологічна мережа басейну Нижнього Дніпра з проведення всіх цих робіт перетерпіла суттєвий антропогенний вплив і кардинально змінилась. і більше – вийшла за межі басейну в майже безстічні області узбережжя Чорного моря і в Херсонській області і Криму

На території Причорноморської низовини розташовано так званий причорноморський артезіанський басейн. Він займає майже всю низовину, має розвідані запаси і може, і використовується для водозабезпечення. В зв'язку з різними умовами водозабезпечення міст і селищ в межах цього басейну водопостачання відрізняються. Так на заході (Кишинів) переважно з підземних водозаборів, Одеса поверхневі, Миколаїв мішане, Херсон підземні. Мелітополь та Бердянськ переважно поверхневі.

Суттєві зміни гідрографічної мережи вплинули на підземні води. Так вони і вплинули перший раз при створенні нової гідрологічної мережи, а другий під час її руйнування, яке відбувається і зараз в Кривому Розі, на правобережжі Херсонщини, з'являються відомості з лівобережжя.

Про наслідки для території на суходолі на яку вона впливає ми майже нічого не повідомляється. Всі висновки по подальше базуються лише на тому що відбувається на осушеному дні каховського водосховища. А про процеси що відбуваються на територіях прилеглих до осушеного водосховища і штучної частини гідрографічної мережи на якій явно відбуваються негативні явища чомусь здебільшого мовчать. Радіємо що не має пилових бур і пустелі на дні осушеного водосховища і не бачимо що напівпустеля повертається на Херсонщину і степовий Крим. Як себе відчують ґрунти, який їх стан, що робити з забрудненими якщо вони є та багато інших проблем.

За цей рік яких тільки пропозицій ми тільки не чули і побудувати там місто, і використовувати виключно для розвитку туризму, і зведені мости через Дніпро, і 7 футів води під кілем і вільно безчергове судноплавство, і крапельне зрошення, і зворотній осмос, і сорти пшениці для богарного землеробства і виноградарство без застосування зрошення

На даний момент ми не знаємо всіх наслідків цієї жахливої трагедії Потрібно провести значну кількість досліджень для того щоб зробити правильні висновки і обрати оптимальний варіант ліквідації наслідків цього злочину. І на останок давайте перестанемо хвилювати суспільство поки не з'ясуємо всі сторони процесів що відбуваються завдяки цієї трагедії.

Зеленська Любов

Дніпропетровське відділення Малої Академії наук України

АНАЛІЗ НАСЛІДКІВ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС З ПОЗИЦІЙ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ГЕОГРАФІЧНОЇ НАУКИ

Сучасна географічна наука в умовах воєнного часу в Україні повинна трансформуватись з урахуванням глобальних трендів розвитку світової науки. Війна показала, що не має часу на пошуки оптимальних рішень для трансформації географії, необхідна синергія зусиль усіх географів для нарощування сил географії. Розглянемо цю архіскладну проблему з урахуванням цих загальносвітових тенденцій, в першу чергу, залучення трансдисциплінарного підходу, який відтіснив міждисциплінарний підхід та задекларував рівні «права» всіх наукових напрямів та спеціальностей, всіх відомих і маловідомих вчених з метою кореляції (без суворих правил) технологічного, природничого, соціально-гуманітарного блоків. Які переваги має трансдисциплінарний підхід? По-перше, вирішуються більш актуальні цілі та завдання, по-друге, формується якісна інтегральність знань, що дозволяє цілісно сприймати світ, по-третє, розширюються фронтири географії, по-четверте, виникає спротога відкриття новітніх шляхів до географічної освіти і науки майбутнього. Що надає можливість такий шлях пропонувати та з оптимізмом дивитися в майбутнє? Спробуємо пояснити аргументовано на прикладі 18 орієнтовних тем конференції на 35 міжнародному конгресі в Дубліні у серпні 2024 року, які кожний з географів може самостійно знайти в матеріалах конгресу. Співвідношення природничої, гуманітарної і трансграничної складових наукової тематики становить 1:4:13. Саме трансграничні теми (наприклад, 2.* Енергетична географія; 5. Перехід до низьковуглецевої економіки і суспільства; 8. Реконструкція клімату, адаптація і пом'якшення наслідків та ін.). Примітка: * - нумерація відповідає переліку тем в офіційних матеріалах конгресу.

Звернемося до конкретної теми конференції про аналіз наслідків руйнування Каховської ГЕС. Можна багатостороннє розглядати проблему під різним кутом зору, але залучення принципу трансдисциплінарності вважаємо головним й пріоритетним в усвідомленні новітнього трансформованого змісту Географії.

Висновки: географів давно очевидно, що географія впливає на усі сфери життя, але для розуміння значущі географії для «сильних світу цього» та для обивателів для, які вважають географію тільки потрібною для рішення кросвордів, необхідно доказати нові, усталені, переосмислені функції Географії. Трансдисциплінарність – це не єдиний, але важливий спосіб розширення фронтирів географічної науки і освіти.

СУЧАСНИЙ РЕВАНШИЗМ

Поняття «реваншизм» походить від французького слова *revanche*, що означає «помста, відплата». Вперше цей термін почав уживатися у Франції в 1870-х роках у зв'язку з прагненнями деяких політичних кіл повернути Ельзас-Лотарингію, що відійшли до Німеччини в 1871 році у результаті франко-прусської війни. Ідея помсти за поразку і повернення втрачених територій стала імперативом геополітичної стратегії окремих націоналістичних політичних груп Франції.

Реваншизм в системі міжнародних відносин призвів значною мірою до Першої і Другої світових воєн з їх численними людськими жертвами, руйнуваннями та переглядом територіально-політичної структури світу. Після Другої світової війни заснування ООН мало б забезпечити тривалий мир і відмову від реваншизму і агресивної війни як інструментів вирішення інтересів геополітичних акторів. Статут був підписаний 26 червня 1945 року представниками 50 країн і його дві глави присвячені питанню недопущення проявів реваншизму в зовнішній політиці: Глава VI. Мирне вирішення суперечок; Глава VII. Дії стосовно загрози миру, порушень миру й актів агресії. Отже, будь-яка загроза силою чи її використання на практиці для зміни існуючих кордонів і порушення суверенітету визнавалися такими, що суперечать міжнародному праву.

Нажаль, після 1945 років цей принцип неодноразово порушувався країнами-членами ООН. Як твердить, А.Умланд: «Внаслідок агресії РФ проти України (країни засновниці ООН), констатуємо, що держава-постійний член Ради Безпеки ООН створила ситуацію, коли ревізіоністські актори виграють від підризу Росією міжнародного права й порядку» [1]. Успіх РФ може спровокувати каскад якісних і кількісних змін на політичній карті світу. Це пояснює важливість встановлення особливостей поширення реваншистських сил в сучасному світі та визначення імовірних наслідків їх діяльності.

Дослідження проявів реваншизму на політичній карті світу є важливим напрямом політичної географії, оскільки йдеться про кількісні та якісні її зміни. Сучасний реваншизм не втратив своєї привабливості для політичних еліт окремих держав. Міряти сучасні територіальні претензії минулими територіальними володіннями – прямий шлях до дестабілізації системи міжнародних відносин, що склалася за результатами II світової та Холодної війни. Великодержавний реваншизм є геополітичним чинником конфліктів, вимагає постійних механізмів щодо його попередження. Очевидним є те, що політичний наратив, який виправдовує територіальні завоювання на підставі історичних образ, не залишається тільки у сфері інформаційної політики, а формує «картину світу» широких мас населення у напрямку виправдання агресії. Існує багато способів перетворення реваншистських ідей із уявних геополітичних конструкцій у реальність насильницьких конфліктів. У більшості випадків реваншисти зазнавали поразки, як на полі бою, так і в

дипломатичній сфері. Однак, наслідки реалізації геополітичного реваншу на практиці деструктивні, формуються нелегітимні з позицій міжнародного права режими в зонах перехресних територіальних інтересів держав: зони активних і заморожених конфліктів, анексовані території, військові та демаркаційні кордони, спірні території, квазі-держави, альянси ворогуючих держав. Міжнародне співтовариство повинно віднайти способи попередження реваншистської ідеології та реваншистських дій, а це потребує реформування Ради Безпеки і механізмів роботи ООН. Вона не тільки не виконує покладені на неї функції, а її члени приховано і відкрито реалізують політику геополітичного реваншу. Як наслідок недієздатності ООН, створення міжнародних стабілізаційних сил під егідою ЄС і НАТО дуже важливе. Концепту непорушності територіального суверенітету країн зазнає ерозії сьогодні, відповідь – співрозмірні вчиненням злочинам дієві репресалії щодо порушників міжнародного порядку.

Література.

1. Умланд А. Як Путін зруйнував сучасний міжнародний порядок // Українська правда. 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pravda.com.ua/columns/2024/01/4/7435698/>

Молікевич Роман

Херсонський державний університет

КЛАСИФІКАЦІЯ СЦЕН ДІЛЯНКИ ДНА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМУ ЄКА

Класифікація сцен за допомогою алгоритму ЄКА – це метод аналізу зображень, який використовується для автоматичного визначення категорій або класів об'єктів на знімках. Простіше кажучи - автоматизована класифікація територій за знімком. Цей метод базується на алгоритмі ЄКА (Європейське космічне агентство), який використовує машинне навчання для ідентифікації та класифікації об'єктів на основі їх спектральних характеристик.

Алгоритм ЄКА з класифікацією сцен потребує набору даних для навчання, який складається з зображень, позначених категоріями або класами об'єктів. Ці зображення можуть бути отримані з супутників або літальних апаратів. Зображення з набору даних для навчання обробляються для вилучення спектральних характеристик об'єктів. Ці характеристики можуть включати відображення у різних діапазонах довжин хвиль. Алгоритм ЄКА навчається на наборі даних для навчання. Під час навчання алгоритм виявляє зв'язки між спектральними характеристиками об'єктів та їх категоріями. Після навчання алгоритм може використовуватися для класифікації нових зображень. Алгоритм аналізує спектральні характеристики об'єктів на новому зображенні та порівнює їх з характеристиками об'єктів у наборі даних для навчання. На основі цієї порівняння алгоритм присвоює кожному об'єкту на новому зображенні категорію або клас. Класифікація сцен може автоматизувати процес ідентифікації та класифікації об'єктів, що може заощадити час та ресурси.

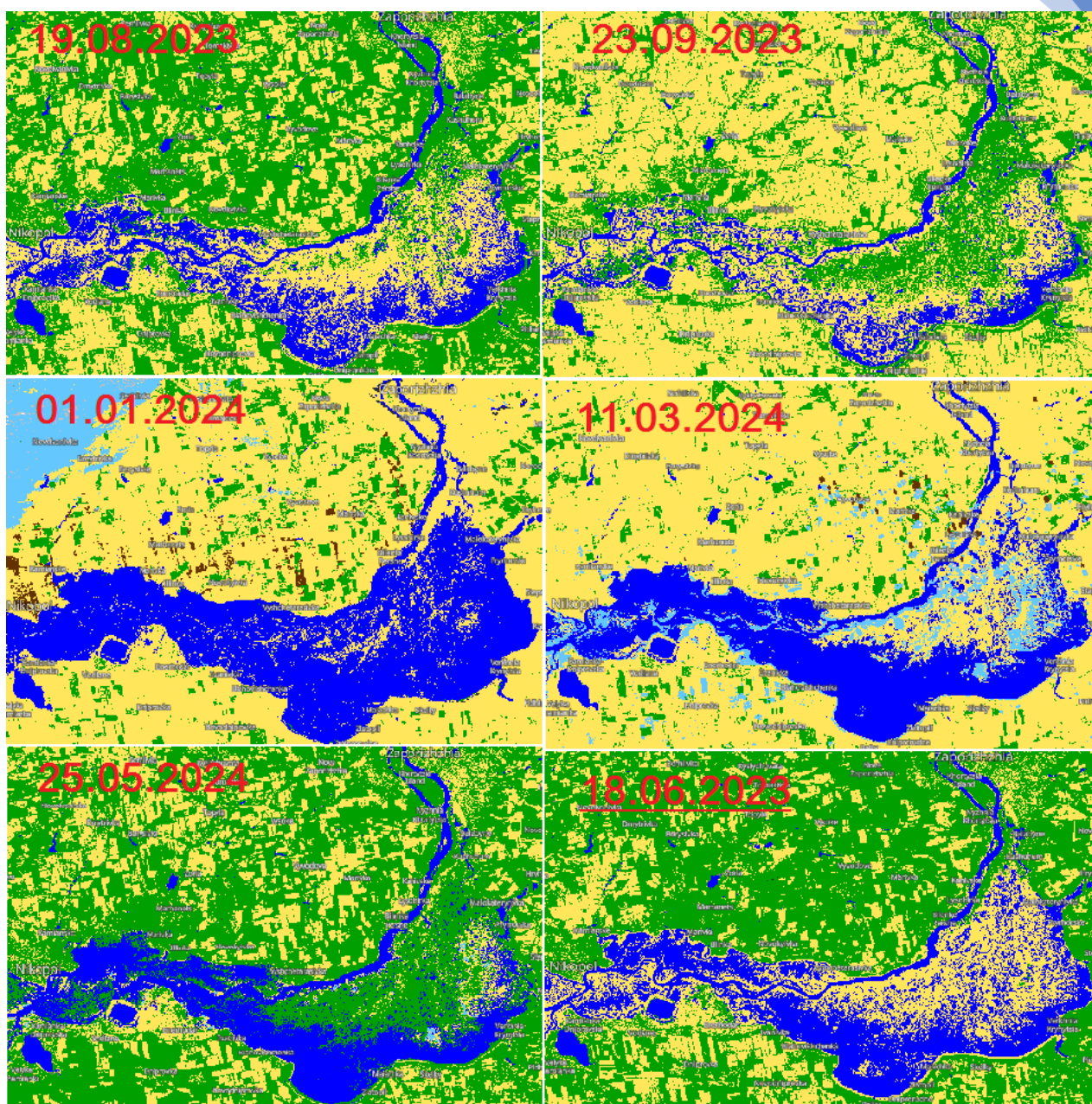


Рис. 1 Класифікація сцен ділянки дна Каховського водосховища алгоритмом ЄКА за сезонністю.

Алгоритми є доволі об'єктивними, оскільки вони ґрунтуються на даних, а не на суб'єктивній оцінці. Важливо зазначити, що точність класифікації сцен залежить від якості набору даних для навчання, алгоритму, який використовується, та складності завдання.

На рисунку 1 показано динаміку зміни ділянки дна Каховського водосховища між Запоріжжям та Нікополем. Основними класифікаційними групами є території вкриті рослинністю та без рослинності. Досить чітко можна прослідкувати збільшення площі активної рослинності весною 2024 року в порівнянні з осінню 2023 року. Навіть враховуючи порівняно більшу водність території через весняний приток води, і, як результат більшу площу водяного дзеркала, але масив рослинності збільшився на 23% у межах основного масиву.

В даному прикладі застосування алгоритму має більше оглядовий характер. На більш крупномаштабному підході класифікаційні групи можуть відрізнятися. Зокрема, можливим є виділення окремих мілководних ділянок, проточних та застійних ділянок. Також диференційований підхід алгоритму можливо застосувати до класифікації рослинності.

Басюк Тетяна

*Національний університет водного господарства
та природокористування, Україна*

НАСЛІДКИ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

Руйнування будь-якої гідроелектростанції, особливо такої масштабної як Каховська, несе за собою серйозні наслідки як для навколишнього середовища, так і для людей, які проживають у зоні впливу станції. Від екологічних криз до соціально-економічних перетворень - наслідки руйнування Каховської ГЕС охоплюють широкий спектр проблем, які потребують уважного аналізу та негайних заходів для відновлення стабільності та забезпечення безпеки людей і природи.

Наслідки підриву греблі Каховської ГЕС засвідчують важливість оцінки відповідними спеціалістами не лише екологічних аспектів, але і впливу на економіку, енергетику, населення, а також на ядерну безпеку України.

В результаті теракту на Каховській ГЕС виявлено два типи наслідків для дикої природи: перший – пов'язаний із зниженням рівня водосховища, другий – із збільшенням рівня води через затоплення (рисунок).

Наслідки осушення дна Каховського водосховища та витоку води з нього

- вплив на рибне населення
- вплив на птахів
- вплив на придонну фауну (бентос)
- вплив на рослинний світ
- вплив на рідкісні типи біотопів/оселищ
- вплив на території природно-заповідного фонду
- вплив на природоохоронні об'єкти міжнародного значення

Наслідки затоплення територій нижче зруйнованої греблі

- вплив на наземну фауну
- вплив на гніздові колонії птахів
- вплив на рідкісні типи біотопів
- вплив на території природно-заповідного фонду
- вплив на території смарагдової мережі
- вплив на водно-болотні угіддя міжнародного значення
- затоплення річок

Наслідки для Чорного моря

- опріснення моря
- забруднення моря

Рис. Наслідки руйнування Каховської ГЕС для дикої природи

Окрім того, руйнування Каховської ГЕС призвело до значних соціально-економічних наслідків, які мають вплив на різні аспекти життя населення та економіку регіону (таблиця).

Таблиця

Соціально-економічні наслідки руйнування Каховської ГЕС

№ з/п	Вид	Наслідок	
1	Соціальні наслідки	Евакуація та переселення населення	масове переселення людей із зон затоплення
			проблеми з тимчасовим та довготривалим житлом для переселенців
		Зміни в демографічній ситуації	відтік населення з постраждалих районів
			зміни у віковій та соціально-демографічній структурі населення
		Вплив на здоров'я населення	поширення захворювань через погіршення санітарних умов
			психологічний стрес та травма у постраждалих
		Освіта та соціальні послуги	закриття шкіл та інших освітніх закладів
			проблеми з доступом до освіти для дітей
			збільшення навантаження на соціальні служби
		Громадська безпека та правопорядок	зростання рівня злочинності через соціальну нестабільність
			потреба в посиленні заходів безпеки та контролю
2	Економічні наслідки	Втрата робочих місць	закриття підприємств та фермерських господарств
			зменшення можливостей для працевлаштування
		Зниження економічної активності	втрата джерел доходу для багатьох сімей
			зниження купівельної спроможності населення
		Руйнування інфраструктури	знищення житлових будинків, доріг, мостів та інших об'єктів
			високі витрати на відновлення інфраструктури
		Проблеми з водо- та енергопостачанням	перебої у постачанні чистої води та електроенергії
			витрати на відновлення систем водо- та енергопостачання
		Зниження продуктивності	втрата сільськогосподарських угідь через затоплення

		сільського господарства	зниження врожайності та виробництва
		Державні витрати на допомогу та відновлення	значні фінансові витрати на підтримку постраждалих
			залучення міжнародної допомоги та фінансової підтримки
		Втрата туристичного потенціалу	зниження привабливості регіону для туристів
			зменшення доходів від туристичної діяльності
		Соціальна нестабільність	зростання соціальної напруги та конфліктів
			зниження рівня довіри до державних інституцій
3	Інтегровані наслідки	Економічний спад	загальне зниження ВВП регіону через втрату продуктивності та інфраструктури
			зниження інвестиційної привабливості регіону
		Необхідність комплексних програм відновлення	потреба у довгострокових програмах для відновлення соціальної та економічної стабільності
			впровадження нових стратегій розвитку регіону

Навіть у короткостроковій перспективі наслідки терористичного акту, зі знищення Каховської ГЕС, для природи і людей є катастрофічними. Щодо довгострокових наслідків, це питання потребує окремого дослідження. Прогнозування можливих сценаріїв може включати відмову від відновлення греблі ГЕС та переорієнтацію економіки регіону з урахуванням кліматичних змін.

**Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет**

Наукове видання

**ЗБІРНИК
тез доповідей за матеріалами
Міжнародної науково-практичної конференції
«КАТАСТРОФА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА: РІК
«ПІСЛЯЗАВТРА» І ПЕРСПЕКТИВА МАЙБУТНЬОГО»
6-7 червня 2024 року**

Умовн. друк. арк. 6,16
Видавець і виготовлювач
Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73003, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27.