



ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

УДК 574.581.1(282.242.4):551.482.242.4:504.064
<https://doi.org/10.53904/1682-2374/2024-26/4>

О.В. Василюк^{1,3,4}, А.А. Куземко^{2,3,4}, В.В. Шаповал^{3,4}

¹Інститут зоології імені І.І. Шмальгаузена НАН України
вул. Б. Хмельницького, 15, м. Київ, 02000 Україна

²Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004 Україна

³Біосферний заповідник "Асканія-Нова" імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН
вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143 Україна

⁴ГО "Українська природоохоронна група"
вулиця Гоголя, 40, м. Васильків, Київська обл., 08600 Україна

¹e-mail: vasyliuk@gmail.com

²e-mail: anyameadow.ak@gmail.com

³e-mail: shapoval_botany@ukr.net

¹<https://orcid.org/0000-0002-1067-6827>

²<https://orcid.org/0000-0002-9425-2756>

³<https://orcid.org/0000-0003-0443-663X>

БІОТОПИ ДОЛИНИ РІЧКИ ДНІПРА ДО СТВОРЕННЯ ТА ПІСЛЯ ЗНИКНЕННЯ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Природна сукцесія, класифікація біотопів, інтуїтивні класифікації, Бернська конвенція, національний природний парк "Кам'янська Січ", національний заповідник "Хортиця"

БІОТОПИ ДОЛИНИ РІЧКИ ДНІПРА ДО СТВОРЕННЯ ТА ПІСЛЯ ЗНИКНЕННЯ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА. О.В. Василюк, А.А. Куземко, В.В. Шаповал. – У статті досліджується сучасне формування біотопів на території колишнього Каховського водосховища. За результатами польових досліджень встановлено склад теперішнього біотопічного різноманіття, що утворилось після втрати водосховища. На основі історичних джерел здійснено реконструкцію біотопів долини р. Дніпра до затоплення водосховищем. Виявлено шість основних груп біотопів, які включають загалом 36 типів біотопів, що існували на даній території в різний час. З них щонайменше 32 типи існували тут до затоплення, формування 12 типів ми мали змогу спостерігати впродовж вегетаційних сезонів 2023–2024 років і щонайменше п'ять типів біотопів є новими для цієї території і, ймовірно, не були присутні до створення водосховища. Результати дослідження дозволяють краще зрозуміти процеси природної сукцесії в умовах, що склались після руйнування греблі, і прогнозувати подальший розвиток біотопів на землях колишнього водосховища.

HABITATS OF THE DNIPRO RIVER VALLEY BEFORE THE CREATION AND AFTER THE DISAPPEARANCE OF THE KAKHOVKA RESERVOIR. O.V. Vasylyuk, A.A. Kuzemko, V.V. Shapoval. – This article examines the current state of habitats within the territory of the former Kakhovka Reservoir. Based on field data, we have determined the composition of the habitat diversity that has emerged following the reservoir's demise. A reconstruction of the pre-reservoir habitats in this area was conducted using historical sources. Six main habitat groups were identified, encompassing a total of 36 habitat types that existed in this area at different times. Of these, at least 32 types were present before the flooding, 12 of which were observed during the 2023–2024 growing seasons. Additionally, at least five habitat types appear to be new to the area and were likely absent before the reservoir's creation. The results of this research provide deeper insights into natural succession processes under current conditions and facilitate predictions regarding future habitat development in the lands of the former reservoir.

Руйнування Каховського водосховища у 2023 році, що відбулось внаслідок теракту російських військ, стало не лише одним з найбільш показових випадків екоциду (Дідух та ін., 2024a), але й прикладом наймасштабнішого звільнення територій від штучних водойм в історії людства. Вивчення сукцесійних процесів на території колишнього Каховського

водосховища розпочалось вже у перші тижні після руйнування Каховської ГЕС (Дідух, 2023; Kuzemko et al., 2024; Дідух та ін., 2024б) і заклало об'єктивну точку відліку, яка дозволить відстежувати подальші процеси відновлення біотопів з самого початку. Дещо романтизуючи прагматичні потреби в проведенні багатогранного моніторингу відновлення рослинності на цій території, слід визнати, що такі дослідження дозволяють науковцям стати свого роду "першовідкривачами" природних сукцесій після катастрофічних змін у екосистемах, а також зробити більш об'єктивні висновки про можливість демонтування інших водосховищ дніпровського каскаду у далекій перспективі.

Дискусії щодо можливості відновлення колишнього водосховища, які розпочалися одразу після підриву греблі Каховської ГЕС, не вщухають і нині, хоча з часу катастрофи пройшло півтора роки. Подальша доля молодого вербового лісу, що поступово займає дно колишнього водосховища (рис. 1), досі невідома (Kuzemko et al., 2024; Дідух та ін., 2024б). Водночас постає питання: чи є цей ліс аналогом колишнього Великого Лугу і наскільки відрізняються новоутворені біотопи від тих, які існували на цій території понад 70 років тому? Для того, щоб знайти відповіді на ці питання та спрогнозувати майбутнє відновлення природних біотопів на території, що з 1955 року і до 2023 року була зайнята Каховським водосховищем, доцільно, серед іншого, оцінити те, яким був якісний та кількісний склад біотопів даної території на момент затоплення.



Рисунок 1. Біотопи дна колишнього Каховського водосховища у балці Кам'янка (колишня затока Республіканець), Національний природний парк "Кам'янська Січ", Херсонська область (19 жовтня 2023 р., фото А.А. Куземко).

Figure 1. Habitats of the bottom of the former Kakhovka reservoir in the Kamianka gully (former Respublikanets Bay), "Kamianska Sich" National Nature Park, Kherson region (October 19, 2023, photo by A.A. Kuzemko).

Формування водного плеса водосховища було фактором докорінної зміни якісного та кількісного складу екосистем, що включало руйнування одних біотопів і виникнення інших. Частина типів наземних біотопів, характерних для ландшафту заплави р. Дніпра до заповнення водосховища, збереглися у незначній кількості по його периферії, по берегах утворених ним заток та лиманів малих і середніх річок, що утворились внаслідок підпору рівнем новоствореного водосховища (Рожко-Рожкевич, 1939; Берестов, Приходько, 1941). Частково збереглися (переважно у верхній частині водосховища) і водні біотопи, проте площі, зайняті цими типами біотопів, змінилися кардинально, а практично повна втрата територією реофільних умов (Мельников, 1955а, 1955б; Ровинская, 1955) значно змінила

значення біотопів для представників всіх груп хребетних тварин (Федий, 1952а; Федий, 1955б), а також планктонних і бентосних організмів (Федий 1952б, 1955а; Гаухман, 1955; Мельников, 1952; Приходько, 1952; Журавель, 1952). Аналогічні процеси фіксувались науковцями і при створенні інших водосховищ (Гаухман, 1955; Цимбалюк, 1955; Мельников, 1955а, 1955б; Лубянов, 1955а, 1955б; Журавель, 1955; Чаплина, 1955).

Перетворення стосувались не лише долини р. Дніпра та його приток, але і значно більших за площею територій. Будівництво гідротехнічних споруд викликало різкі зміни в екосистемах, що відобразилось на видовому складі, формуванні принципово нових ландшафтів та появи нових геологічних процесів. Ці зміни характеризувались не тільки значними масштабами, але й швидкими темпами змін. Протягом короткого часу виникло величезне водосховище, а у степових рівнинах, де раніше практично не існувало водойм, окрім тимчасово затоплюваних подів, з'явилися численні дрібні водойми та водотоки у вигляді каналів та западин, постійно наповнених водою.

Трансформації наземних біотопів у ході будівництва Каховського гідровузла передусім були викликані затопленням їх водами водосховища та частково – підготовчими роботами до затоплення, зокрема вирубкою частини лісів і садів, розміщених в зоні затоплення. Звісно, у 1950-х роках українські науковці ще не оперували поняттям "біотоп" і, відповідно, не класифікували "різновиди природи" відповідним чином, а використовували власні інтуїтивні класифікації (Василюк, Куземко, 2018). Опираючись на описи та кількісні оцінки, опубліковані в той час, ми можемо приблизно оцінити склад та поширення різних типів біотопів на території, яка у 1955 була затоплена водами Каховського водосховища. Отже метою нашої роботи було, спираючись на літературні дані, спробувати реконструювати біотопічне різноманіття території, на якій згодом було створено Каховське водосховище, та порівняти його з переліком біотопів, формування яких спостерігається на цій же території впродовж року після зникнення водосховища.

Матеріали і методи досліджень

Основний матеріал для цієї статті було отримано на основі критичного аналізу літературних джерел. Наслідки створення Каховського водосховища для біорізноманіття вивчали українські біологи, проте їхні роботи на цю тему є вкрай маловідомими. Серед них праці ентомолога С.І. Медведєва зі співавт. (Медведєв, Божко, Шапиро, 1952; Медведєв, 1953), орнітологів П.П. Орлова (1959, 1966) та О.С. Лисецького (1954, 1955, 1959). Значно більше інформації є про розвиток інших водосховищ Дніпровського каскаду (у тому числі водосховища Дніпровської ГЕС після руйнування його в 1941 році та відновлення в 1947 році). Опис природних комплексів, наведений у цих роботах, було проаналізовано і зроблено спробу знайти їм аналоги в сучасній класифікації біотопів України та Європи (Глумачний посібник..., 2017; Національний каталог..., 2018).

Для порівняльного аналізу було використано також матеріали експедиційних досліджень з вивчення формування біотопів на дні колишнього Каховського водосховища, які відбулися на території Національного природного парку "Кам'янська Січ" (Херсонська обл.) 30 червня та 19 жовтня 2023 року, та на острові Хортиця, в околицях сіл Канівське та Малокатеринівка (Запорізька обл.) 21–22 травня 2024 року.

Типи біотопів, що займали територію до її затоплення Каховським водосховищем, стало можливим встановити з багатьох джерел, а саме наукової літератури (зокрема, перелічені вище джерела), архівних фотоматеріалів (після теракту 2023 року оприлюднення історичних фотографій заплави Дніпра до затоплення набуло значного поширення) та доступних у відкритих джерелах аерофотозйомки 1943 року. Крім того, були проаналізовані загальні тенденції щодо розподілу біотопів по долині р. Дніпра, а також проведено польове обстеження біотопів північної частини колишнього водосховища (на о. Хортиці), де ділянки природних біотопів збереглися незатопленими. Це зокрема стосується біотопів степового та петрофітного комплексів. З метою оцінки кількісного розподілу біотопів у минулому, нами використано історичні джерела (Орлов, 1959 тощо), що подають архівні статистичні відомості про ландшафтний розподіл затоплюваних територій (угідь) і дозволяють екстраполювати наведені відомості таким чином, щоб ідентифікувати принаймні групи біотопів.

Результати досліджень та їх обговорення

За даними, що наведені у проаналізованих літературних джерелах, можна засвідчити, що впродовж короткого часу на початку будівництва відбулась докорінна зміна природних умов, що сприяло загалом хибній думці про стрімкий розвиток рослинності та збільшення кількості видів тварин. Переважно така думка виникла завдяки птахам, які є однією з найбільш видимих і впізнаваних груп тварин. Вони почали зупинятись на мілководдях водосховища під час міграцій. Птахи цього не робили раніше в умовах вільної течії р. Дніпра і навіть мали дещо інші строки і шляхи сезонних міграцій, створюючи ілюзію того що їх "стало більше" (Кистяковский, Мельничук, 1978).

Зміни у складі біотопів відбувались по мірі реалізації етапів будівництва водосховища. Першим етапом була підготовка ложа майбутньої водойми та її наповнення весняними водами. Цей етап здійснювався протягом двох-трьох років і проявлявся загалом у розширенні площі відкритих біотопів. У першу чергу це було викликано масовими вирубками лісів і садів. Під час другого етапу – наповнення ложа нового водоймища – площі відкритих біотопів скорочувалися і на їх місці виникала велика мілководна острівна зона, площа якої теж поступово зменшувалась. Із заповненням водосховища утворилися (теж тимчасово) нові біотопи – підтоплені ліси, великі мілководдя з численними островами, зарості очерету з ділянками торфовищ, що спливали (Кистяковский, Мельничук, 1958). Наявні на той час групи біотопів аналізувались і обліковувались науковцями за такими інтуїтивними типами:

Деревно-чагарниковий природний комплекс був представлений переважно тополевыми лісами (найбільші за площею, як правило приурочені до русел річок); прибережними вербовими лісами; вільховими лісами (приурочені до притерасних понижень); заплавленими дібровами (поширені на найбільш високих ділянках). Фрагменти цих природних комплексів збереглися в межах водосховища після затоплення у прибережних ділянках та острівному архіпелазі в його верхній течії. Також на території плавнів колишньої р. Конки існували березові гайки, які повністю зникли в межах Каховського водосховища після його створення (Орлов, 1959).

В сучасному розумінні, до "деревно-чагарникового комплексу" можна віднести щонайменше вісім типів біотопів з сучасної Національної класифікації (Національний каталог..., 2018), чотири з яких охороняються Бернською конвенцією. Загальна площа цих біотопів на момент затоплення складала близько 55 тис. га. На даний час зафіксовано формування трьох типів біотопів з цього переліку (табл. 1).

Таблиця 1. Біотопи деревно-чагарникового природного комплексу

Table 1. Habitats of the tree-shrub natural complex

Національний каталог біотопів України	Резолюція 4 Бернської конвенції
*Д1.6.1. Заплавні вербові і тополеві ліси	G1.11 Riverine <i>Salix</i> woodland / Прирічкові вербові ліси
Д1.6.2. Вологі та періодично вологі ліси з домінуванням дуба звичайного або видів в'яза	G1.22 Mixed oak – elm – ash woodland of great rivers / Мішані дубово-в'язово-ясеневі ліси великих рік
Д1.6.4 Рівнинні незаболочені ліси вільхи чорної і ясена	G1.21 Riverine <i>Fraxinus-Alnus</i> woodland, wet at high but not at low water / Заплавні періодично мокрі ліси з домінуванням <i>Alnus</i> або <i>Fraxinus</i>
Д1.4.7 Ліси берези дніпровської, дуба звичайного, осики на піщаних терасах степової зони	G1.22 Mixed oak – elm – ash woodland of great rivers / Мішані дубово-в'язово-ясеневі ліси великих рік
Ч7.1 Вербові чагарникові зарості піщаних і суглинкових берегів	F9.1 Riverine scrub / Прирічкові чагарники
Ч7.3. Заболочені чагарники	–
?Ч7.4. Зарості аморфи кущової	–
*Ч8 Псамофітні чагарникові угруповання	F9.1 Riverine scrub / Прирічкові чагарники

Примітка: тут і далі типи біотопів, формування яких було зафіксоване сучасними дослідженнями, позначені "*", типи біотопів, які сучасними дослідженнями зафіксовані, але їх присутність до створення водосховища є сумнівною, позначені "?".

Водно-болотний та лучний комплекси історично сформувалися за умов періодичного затоплення весняними водами з одночасним відкладенням мулу (Білик, 1956). Їхня площа значно збільшилася через активний випас та сінокосіння в радянський період. До колишнього різноманіття луків і водно-болотних угідь можна віднести щонайменше 11 типів біотопів, у тому числі три, які охороняються Бернською конвенцією. На момент затоплення площа вологих лук становила близько 41 тис. га, болотних та прибережних перезволожених територій – близько 92 тис. га (Орлов, 1959). Наразі нами відмічено формування чотирьох типів біотопів цієї групи, два з яких, ймовірно, є новими для даної території (табл. 2).

Таблиця 2. Біотопи водно-болотного та лучного природних комплексів

Table 2. Habitats of wetland and meadow natural complexes

Національний каталог біотопів України	Резолюція 4 Бернської конвенції
T3.1.1 Вологі евтрофні і мезотрофні сінокісні луки	E3.4 Moist or wet eutrophic and mesotrophic grassland / Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки
T3.2 Вологі луки пасовищного використання	E3.4 Moist or wet eutrophic and mesotrophic grassland / Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки
T3.3.1 Мокрі луки з домінуванням злакоподібних трав	E3.4 Moist or wet eutrophic and mesotrophic grassland / Мокрі або вологі евтрофні і мезотрофні луки
T3.3.2 Мокрі луки з домінуванням високотрав'я	E5.4 Moist or wet tall-herb and fern fringes and meadows / Мокрі або вологі високотравні та папоротеві узлісся і луки
?B2.1.1 Алювіальні ділянки та днища пересохлих водойм з однорічною земноводною рослинністю	C3.51 Euro-Siberian dwarf annual amphibious swards (but excluding C3.5131 Toad-rush swards) / Євро-сибірські низькорослі однорічні земноводні угруповання (за винятком C3.5131 угруповань ситнику жаб'ячого)
B2.2.1 Болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів	–
B2.2.2 Болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих кореневищних осок	D5.2 Beds of large sedges normally without free-standing water / Зарості крупних осокових переважно без застою води
B2.2.3 Болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих купинних осок	D5.2 Beds of large sedges normally without free-standing water / Зарості крупних осокових переважно без застою води
*B4.1.1 Прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів	C3.2 Water-fringing reedbeds and tall helophytes other than canes / Літоральні угруповання високих гелофітів (крім очерету)
B4.1.2 Прибережні злаково-різнотравні зарості вздовж водотоків	–
B4.1.4 Прибережні угруповання невисоких гелофітів на мулистих субстратах	–
*B4.1.5 Угруповання нітрофільної однорічної рослинності на мулистих берегах річок та обмілинах	–
?B4.1.6 Високотравні крайкові нітрофільні біотопи низинних річок	E5.4 Moist or wet tall-herb and fern fringes and meadows / Мокрі або вологі високотравні та папоротеві узлісся і луки

Псамофітний комплекс був представлений сухими луками, піщаними косами та грядами. Сухі луки були приурочені до сухих та піднесених місць та займали близько 40 тис. га (Орлов, 1959). Крім сухих луків існували піщані біотопи узбережжя Дніпра та його рукавів (зокрема формувались тимчасові коси після водопілля), а також колишні високі гряди, що тягнулись вздовж лівого берега річки Конка (табл. 3). Загальна площа піщаних кіс та гряд становила до 6 тис. га (Орлов, 1959). Поки що нами не зафіксовано формування трав'яних біотопів на пісках. На усіх обстежених нами ділянках з піщаними відкладами наразі відбувається формування деревно-чагарникових біотопів.

Таблиця 3. Біотопи псаммофітного природного комплексу

Table 3. Habitats of the psammophyte natural complex

Національний каталог біотопів України	Резолюція 4 Бернської конвенції
T1.1.2 Псаммофітні трав'яні біотопи на нейтральних субстратах	E1.9 Open non-Mediterranean dry acid and neutral grassland, including inland dune grassland / Незімкнені несередземноморські сухі кислі та нейтральні трав'яні угруповання, у тому числі континентальні трав'яні угруповання на дюнах; X35 Inland Sand Dunes / Континентальні піщані дюни.
T2.1 Ксеромезофітні алювіальні луки	–

Петрофітний комплекс. Після створення Каховського водосховища хвильова ерозія призвела до виникнення високих обривів щонайменше на 80% всієї берегової смуги водойми. У минулому такі біотопи були відомі лише в районі м. Нікополя, де на високому березі Дніпра відбувались зсувні процеси. Розширення цього біотопу призвело до зростання чисельності низки видів птахів, що мешкають у норах, виритих в піщаних та глинистих прирічкових кліфах. Також до цього типу природних комплексів належать силікатні оголення островів нижнього б'єфу ДніпроГЕСу, включаючи північне узбережжя острова Хортиця, а також прилеглі ділянки корінного берега річки Дніпро до місця впадіння у неї р. Базавлук, та карбонатні відслонення, що виходять на денну поверхню на відрізьку від Нововоронцовки до Берислава (табл. 4). Скельні оголення займали незначну площу в зоні затоплення, але силікатні і карбонатні скелі визнані рідкісними типами біотопів та охороняються на міжнародному рівні.

Таблиця 4. Біотопи петрофітного природного комплексу

Table 4. Habitats of the petrophytic natural complex

Національний каталог біотопів України	Резолюція 4 Бернської конвенції
*К3.4 Лесові відслонення	–
*К1.3 Силікатні скелі та осипища Українського кристалічного щита	H3.1 Acid siliceous inland cliffs / Кислі силікатні внутрішньоконтинентальні скелі
*К2.1.3.6 Відслонення пористих сарматських та понтійських вапняків	H.3.2 Basic and ultra-basic inland cliffs / Основні та ультраосновні внутрішньоконтинентальні скелі

Решта площі, що в подальшому була зайнята Каховським водосховищем (близько 13%), становили **ділянки відкритих вод** – проточне русло Дніпра і його приток та стоячі водойми стариць (8 різних типів біотопів, у тому числі п'ять типів, що охороняються Бернською конвенцією) (табл. 5). Після наповнення водосховища площа цих біотопів збільшилася майже у 8,7 разів. Це створило значну диспропорцію у бік відкритої водної поверхні, яка ніяк не використовується більшістю наземних тварин. На даний час на обстежених ділянках нами зафіксовано три типи водних біотопів.

Таблиця 5. Водні біотопи

Table 5. Aquatic habitats

Національний каталог біотопів України	Резолюція 4 Бернської конвенції
1	2
1.1.2 Мезотрофні та евтрофні водойми з макрофітною рослинністю	C1.222 Floating <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> rafts / Вільноплаваючі скупчення <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> ; C1.32 Free-floating vegetation of eutrophic waterbodies / Вільноплаваюча рослинність евтрофних водойм; C1.33 Rooted submerged vegetation of eutrophic waterbodies / Вкорінена занурена рослинність евтрофних водойм; C1.3411 <i>Ranunculus</i> communities in shallow water / Угруповання водяних жовтеців на мілководдях
V1.3 Ділянки постійних непроточних водойм без вищої водної рослинності	–

Кінець таблиці 5

1	2
V2.1.1 Алювіальні ділянки та днища пересохлих водойм з однорічною земноводною рослинністю	C3.5131 Toad-rush swards) / Євро- сибірські низькорослі однорічні земноводні угруповання (за винятком C3.5131 угруповань ситнику жаб'ячого)
V2.1.2 Алювіальні ділянки та днища пересохлих водойм з багаторічною земноводною рослинністю	C3.4 Species-poor beds of low growing water-fringing of amphibious communities / Маловидові угруповання низькорослих біля водних або земноводних рослин
*V2.1.3 Мілкі стоячі та тимчасові водойми з макрофітною рослинністю	–
V3.2.1 Мезотрофні та евтрофні водотоки зі швидкою течією	C2.27 Mesotrophic vegetation of fast flowing streams / Мезотрофна рослинність швидких водотоків; C2.28 Eutrophic vegetation of fast flowing streams / Евтрофна рослинність швидких водотоків
*V3.2.2 Мезотрофні та евтрофні водотоки з повільною течією	C2.33 Mesotrophic vegetation of slow-flowing streams / C2.33 Мезотрофна рослинність повільно текучих водотоків; C2.34 Eutrophic vegetation of slow-flowing streams / Евтрофна рослинність повільно текучих водотоків
*V3.3 Ділянки водотоків без вищої водної рослинності	–

Природні комплекси, формування яких зафіксоване на дні колишнього Каховського водосховища впродовж вегетаційних сезонів 2023–2024 років, відображені на рисунку 2. Загальний розподіл площ за групами біотопів до створення водосховища узагальнено в таблиці 6 (Василіук, Куземко, 2024).

Таблиця 6. Розподіл площ за групами біотопів до створення водосховища

Table 6. Areas of habitats by groups at the territory of the reservoir before filling

Група біотопів	Частка (у %) від загальної площі території Каховського водосховища
Деревно-чагарниковий комплекс	20
Вологі луки	15
Псамофітний комплекс	15
Піщані коси та гряди	2
Заболочені території	34
Глинисті урвища, скелі	1
Водна поверхня	13

Змін зазнали і біотопи навколишніх територій, серед яких була побудована мережа іригаційних каналів. Попри те, що загалом йдеться про посушливу степову зону, вздовж каналів почали поширюватись нехарактерні для регіону мезофільні види, тобто такі, які потребують помірної вологості і відповідного температурного режиму. Зокрема, зросла чисельність непритаманних для регіону видів комах. Нерідко до таких видів належать саме ті комахи, що шкодять сільському господарству (Медведев, Божко, Шапиро, 1952; Медведев, 1953). Враховуючи тотальне розорювання територій в межах систем зрошення, околиці каналів в багатьох місцях є останніми залишками природних біотопів, проте не власних регіону. А отже, іригаційні системи Каховського водосховища призвели до витіснення місцевих видів і трансформації природних біотопів на великих площах.

Розгляд процесів відновлення біотопів на дні колишнього Каховського водосховища потребує аналізу історії формування цієї території, адже в недалекому минулому вона пережила значні трансформації. Зокрема, в дорадянський період, коли ще не відбувались процеси колективізації, територія, що згодом була затоплена Каховським водосховищем, мала значно більшу частку лісів – від заболочених вільшняків і верболозів і до старих дібров на островах, які не затоплювались навіть під час найбільших повеней. За радянського періоду господарську роль території змінили і вона стала масово використовувалась колгоспами для заготівлі сіна, в результаті чого місця лісозаготівлі стали зоною випасу та сінокосіння. Площа

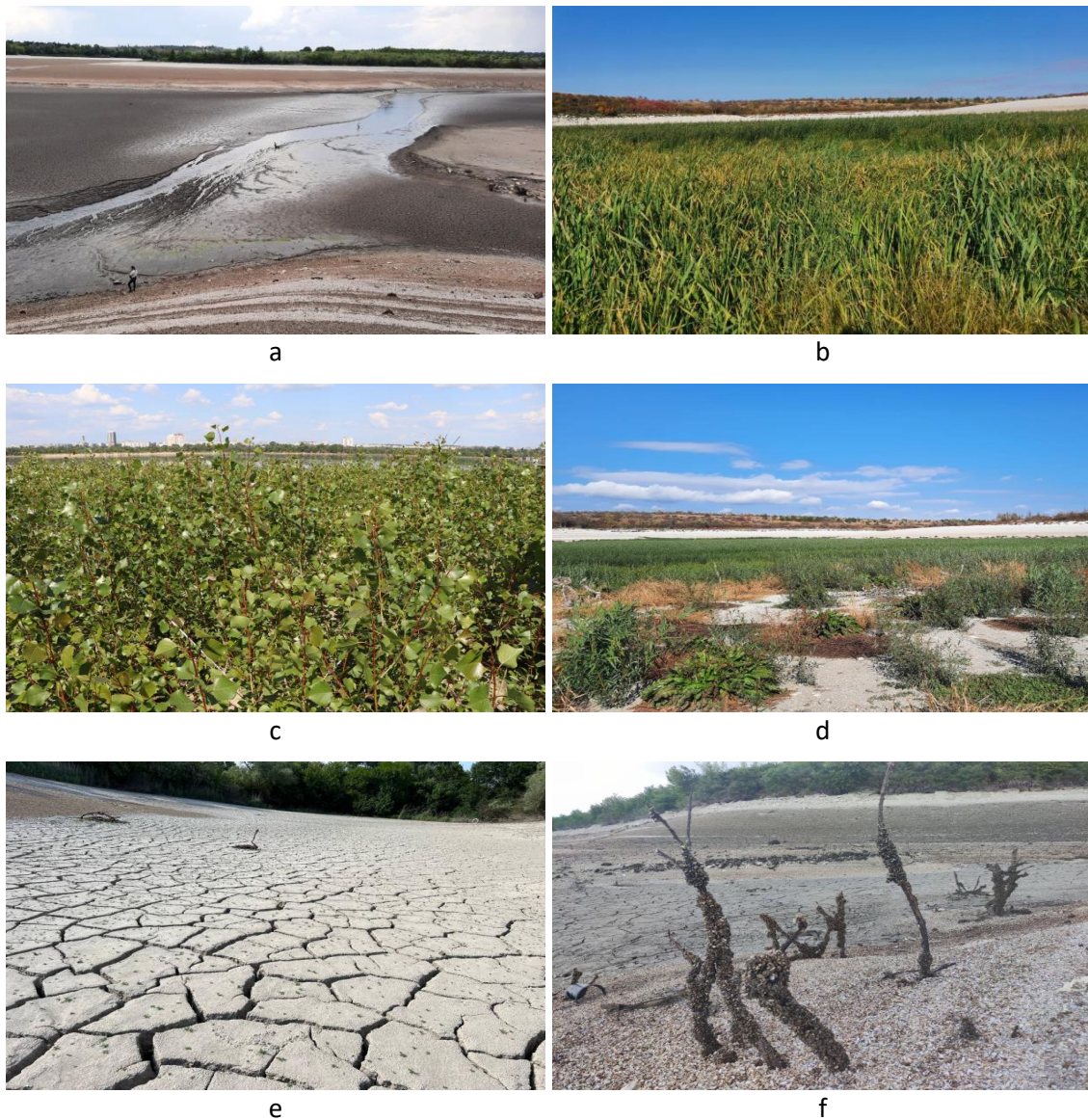


Рисунок 2. Природні комплекси, зареєстровані на осушеному дніщі Каховського водосховища впродовж вегетаційних сезонів 2023–2024 років: а – водний (ділянки водотоків без вищої водної рослинності), б – водно-болотний (болотні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів), с – деревно-чагарниковий (заплавні вербові і тополеві ліси), d – синантропний (біотопи нітрофільних рудеральних малорічників), е – донний (мулисті відклади), f – донний (черепашкові відклади).

Figure 2. Natural complexes recorded on the drained bottom of the Kakhovka Reservoir during the growing seasons of 2023–2024: a) – aquatic (watercourse areas without higher aquatic vegetation), b) – wetland (marsh and flooded areas with groups of tall helophytes), c) – woody shrubs (floodplain willow and poplar forests), d) – synanthropic (biotopes of nitrophilic ruderal perennials), e) – bottom (muddy sediments), f) – bottom (shell sediments).

лісів значно скоротилась і на їх місці були сформовані лучні екосистеми, підтримувані інтенсивним випасом і сінокосінням. Тому на момент створення водосховища на початку 1950-х, територія дійсно мала лише 20% площі, зайнятої лісовою рослинністю.

Якщо ж говорити про сучасний набір біотопів дна колишнього водосховища, то цілком очікуваним є присутність типів, формування яких зумовлене накопиченням мулу на дні та прісноводних молюсків у товщі води. Саме цими процесами пояснюється наявність на дні колишнього водосховища двох типів біотопів, які не були тут представлені до створення водосховища і поки що не мають аналогів у національній системі класифікації

біотопів. Це черепашкові відклади днищ пересохлих водойм без рослинності або з розрідженою рослинністю та мулисті відклади днищ пересохлих водойм без рослинності або з розрідженою рослинністю. Окрім того, за літературними даними неможливо чітко визначити чи були на цій території присутні рудеральні біотопи і які саме, але під час експедиційних досліджень нами було виявлено один тип біотопів, що належить до цієї групи – С1.1.3 Біотопи нітрофільних рудеральних малорічників.

Проведений аналіз дозволив нам ідентифікувати щонайменше 33 типи біотопів, які були поширені на ділянці долини Нижнього Дніпра, де згодом було створено Каховське водосховище, у тому числі 20 типів, що занесені до резолюції 4 Бернської конвенції. Впродовж вегетаційних сезонів 2023–2024 років нами було зафіксовано формування на дні колишнього водосховища 13 типів біотопів, з яких щонайменше 5 типів є очевидно новими для цієї території (рис. 3). З них 8 типів охороняються на міжнародному рівні, як занесені до Резолюції 4 Бернської конвенції.

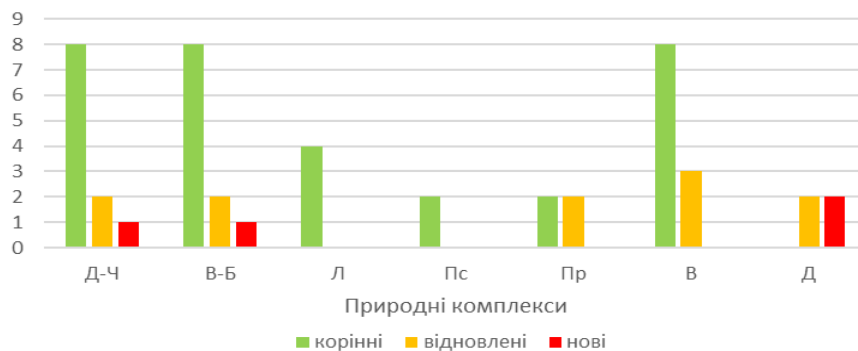


Рисунок 3. Порівняння природних комплексів за кількістю біотопів: корінних, що існували до створення Каховського водосховища у 1950-х роках, таких, що відновлюються у 2023–2024 роках та нових біотопів, що не були представлені на цій території до створення водосховища: Д-Ч – деревно-чагарниковий природний комплекс, В-Б – водно-болотний, Л – лучний, Пс – псамофітний, Пр – петрофітний, В – водний, Д – донний.

Figure 3. Comparison of natural complexes by the number of habitats: native ones that existed before the creation of the Kakhovka Reservoir in the 1950s, those that are being restored in 2023–2024, and new habitats that were not present in this area before the creation of the reservoir: Д-Ч – tree-shrub natural complex, В-Б – wetland, Л – meadow, Пс – psammophyte, Пр – petrophyte, В – aquatic, Д – bottom.

Цілком очевидно, що існування величезної водойми, яка була однією з найбільших штучних водойм в Європі, не могло пройти безслідно і було б дивно очікувати відновлення на усій території колишнього водосховища того самого набору біотопів, що існував до його створення. Проте наразі ми спостерігаємо відновлення біотопів деревно-чагарникового, водно-болотного та водного комплексів, хоча проведений аналіз показав, що відновлення значної кількості типів біотопів, що були присутні до створення водосховища, поки що не спостерігається (див. рис. 3). Найімовірніше, видовий склад тих біотопів, що все ж таки відновлюються, буде відрізнятися від оригінального, однак наявність типових діагностичних видів цілком дозволяє вже на цьому етапі віднести їх до зазначених типів біотопів. Відсутність формування трав'яних біотопів можна пояснити тим, що вони на даному етапі сукцесії не можуть конкурувати з деревними та чагарниковими видами, проте подальший розвиток деревних угруповань, їх природне розрідження, а також формування ґрунтового покриву на поки що оголених мулистих і черепашкових відкладах, ймовірно сприятиме їх розвитку на подальших стадіях відновлювальної сукцесії.

Висновки

Зараз важко робити прогнози про перспективи відновлення біотопів на місці колишнього Каховського водосховища, але цілком очевидно, що відновлювані біотопи можна цілком розглядати як аналоги природних типів біотопів, що існували тут до затоплення і

були характерні для даної території. Наразі найбільші площі на колишньому дні займають біотопи, що домінували тут до активного господарського освоєння в часи СРСР, а саме заплавні ліси. Водночас, проведений аналіз показав, що біотопічне різноманіття деревно-чагарникового, водно-болотного та водного природних комплексів до створення водосховища було значно вищим, ніж ми спостерігаємо нині. Тому існує доволі велика ймовірність, що частина колишніх біотопів ніколи тут вже не відновиться. Натомість, виявлено щонайменше п'ять типів, які очевидно не існували на цій території до створення водосховища. Їх формування зумовлене або поширенням інвазійних видів (зарості аморфи кущової), або тривалим існуванням водосховища і процесами, що відбувались у товщі води, наприклад велика популяція моллюска дрейсени, яка була знищена після осушення водосховища і утворила потужні черепашкові відклади, що формують окремий біотоп.

Необхідні подальші моніторингові спостереження за формуванням біотопів на дні колишнього Каховського водосховища, які покажуть наскільки новоутворений комплекс буде відрізнятися від оригінального, реконструйованого нами в цій статті.

Подяки

Висловлюємо подяку Роману Новіцькому, Віктору Пархоменку та Олені Годлевській у віднайденні та реставрації безцінних літературних джерел, практично забутих в наш час, проте неймовірно важливих для цього дослідження, а також Олександрю Ходосовцеву, Івану Мойсієнку, Олені Кравченко, Сергію Скорику та Михайлу Муленку за організацію експедиційних виїздів на територію колишнього водосховища. Окрему подяку висловлюємо рецензенту Олександрю Ходосовцеву за конструктивні зауваження, що дозволили значно покращити рукопис.

- Берестов О.І., Приходько В.П. Зообентос заток водосховища. *Вісник Дніпропетровської гідробіологічної станції*. 1941. Т. VII. Дніпровське водосховище (гідробіологічне дослідження). Том III / під ред. проф. Д. О. Свіренка. Дніпропетровськ, 1941. С. 215–279.
- Білик Г. І. Рослинність нижнього Придніпров'я. Київ : Вид-во АН УРСР, 1956. 179 с.
- Василюк О.В., Куземко А.А. Витоки оселищного підходу у класифікації пам'яток природи 1920-х років. *Рослинність та біотопи України : матеріали третьої науково-практичної конференції* (Київ, 19-21 квітня 2018 р.) / За ред. Я.П. Дідуха, Д.В. Дубини. Київ, 2018. С.37–43.
- Василюк О.В., Куземко А.А. Біотопи долини р. Дніпра: до створення та після зникнення Каховського водосховища. *Рослинність та біотопи України : матеріали п'ятої науково-практичної конференції* (Київ, 18–19 квітня 2024 р.) / За ред. акад. НАН України Я.П. Дідуха. Київ, 2024. С.29–30.
- Гаухман З.С. Формування фітопланктону Дніпровського водосховища після його відновлення. *Вісник науково-дослідного інституту гідробіології*. 1955. Т. XI. С. 29–56.
- Дідух Я.П. Про наукові засади розроблення методики оцінювання збитків, завданих воєнними діями природним екосистемам: за матеріалами доповіді на засіданні Президії НАН України 18 жовтня 2023 року. *Вісник НАН України*. 2023. № 12. С. 87–96. DOI: 10.15407/visn2023.12.087.
- Дідух Я., Куземко А., Ходосовцев О., Чусова О., Борсукевич Л., Скобель Н., Михайлюк Т.І., Мойсієнко І. Перший рік відновлення заплачних лісів на дні колишнього Каховського водосховища. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2024б. Т. 20, № 3. С. 305–326. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu1990-553X/2024-20-3-5>
- Дідух Я., Баран С., Кравченко О., Куземко А., Мойсієнко І., Полянська К., Ходосовцев О. Екоцид в українському та міжнародному законодавстві: поняття, ознаки та критерії. *Наукові перспективи*. 2024а. Т. 5, № 47. С. 1139–1153. DOI: 10.52058/2708-7530-2024-5(47)-1139-1153.
- Журавель П.А. О фауне лиманного комплекса системы нижнего Днепра и прогнозы ее формирования в Каховском водохранилище. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1952. Т. IX. С. 77–99.
- Журавель П.А. О фауне лиманного комплекса Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955. Т. XI. С. 121–145.
- Кистяковский А. Б., Мельничук В. А. Изменения орнитофауны УССР в связи с гидростроительством. *Вестник зоологии*. 1978. № 6. С. 3–8.
- Лисецкий А. С. Изменение орнитофауны нижне-днепровских плавней и Каменского пода в связи с подготовкой дна Каховского водохранилища. *III Экологическая конференция : Тез. докл. Киев : Изд-во Киевского ун-та, 1954. Ч. 4. С. 189–191.*
- Лисецкий А.С. Изменение орнитофауны нижнеднепровских плавней. *Природа*. 1955. Т. 25. № 44. С. 128.

- Лисецкий А.С. Влияние вырубки плавневых лесов Нижнего Днепра на состав орнитофауны древесных насаждений Каменского пода. *Труды НИИ биологии и биологического факультета ХГУ*. 1959. Т. 28. С. 115–122.
- Лубянов И.П. Донная фауна заливов Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955а. Т. XI. С. 103–120.
- Лубянов И.П. Сезонные изменения донной фауны Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955б. Т. XI. С. 83–102.
- Медведев С.И. Основные черты энтомофауны района строительства Каховской ГЭС. *Зоологический журнал*. 1953. Т. 32, № 6. С. 1126–1140.
- Медведев С.И., Божко М.П., Шапиро Д.С. О влиянии орошения на энтомофауну в районе строительства Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала. *Зоологический журнал*. 1952. Т. 31, № 3. С. 347–360.
- Мельников Г.Б. Зоопланктон Нижнего Днепра в связи с влиянием плотины Днепрогэса и прогнозы его развития в Каховском водохранилище. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1952. Т. IX. С. 37–56.
- Мельников Г.Б. Зоопланктон озера Ленина (Днепровского водохранилища) после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955а. Т. XI. С. 71–83.
- Мельников Г.Б. Гидробиологический режим Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955б. Т. XI. С. 3–16.
- Національний каталог біотопів України / За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
- Орлов П.П. Изменения в орнитофауне нижнего Днепра в районе строительства Каховского гидроузла. *Труды НИИ биологии и биологического факультета ХГУ*. Харьков : ХГУ, 1959. Т. 28. С. 101–114.
- Орлов П.П. Перераспределение некоторых видов птиц внутри ареала в связи с гидростроительством на нижнем Днепре. *Четвёртая межвузовская зоогеографическая конференция : тез. докл.* Одесса, 1966. С. 194–195.
- Приходько В.П. Зообентос Нижнего Днепра в связи с влиянием плотины Днепрогэса и прогнозы его развития в Каховском водохранилище. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1952. Т. IX. С. 57–76.
- Ровинская Р.С. Гидрохимическая характеристика Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955. Т. XI. С. 17–28.
- Рожко-Рожкевич С.І. Зоопланктон заток водосховища. *Вісник Дніпропетровської гідробіологічної станції*. 1939. Т. VI., 1939. С. 5–79.
- Глумачний посібник оселищ Резолюції № 4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року) / А. Куземко, С. Садогурська, О. Васильюк. Київ, 2017. 124 с.
- Федий С.П. Гидробиология Нижнего Днепра в связи с влиянием плотины Днепрогэса и прогнозы режима Каховского водохранилища. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1952а. Т. IX. С. 3–12.
- Федий В.А. Фитопланктон, перифитон и фитобентос Нижнего Днепра. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1952б. Т. IX. С. 13–26.
- Федий В.А. Фитопланктон, перифитон и фитобентос Нижнего Днепра. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955а. Т. XI. С. 13–26.
- Федий С.П. К вопросу о рыбохозяйственном освоении Каховского водохранилища. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955б. Т. XI. С. 189–198.
- Цимбалюк В.А. Формування фітобентосу Дніпровського водосховища після його відновлення. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955. Т. XI. С. 57–70.
- Чаплина А.М. Паразитофауна рыб Днепровского водохранилища после его восстановления. *Вестник научно-исследовательского института гидробиологии*. 1955. Т. XI. С. 163–188.
- Kuzemko A., Prylutskyi O., Kolomytsev G., Didukh Ya., Moysiienko I., Borsukevych L., Chusova O., Splodytel A., Khodosovtsev O. Reach the bottom: plant cover of the former Kakhovka Reservoir, Ukraine, 03 April 2024, PREPRINT (Version 1) available at Research Square <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4137799/v1>

Received: 12 November 2024 / Revised: 2 December 2024 / Accepted: 30 December 2024