Стародубцев В. М., Ладика М. М. Дячук П. П., Наумовська О. І.
УДК: 556.557+627.4+631.4+528

ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕФОРМУВАННЯ БЕРЕГІВ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

В. М. СТАРОДУБЦЕВ, доктор біологічних наук, професор

М. М. ЛАДИКА кандидат сільськогосподарських наук, доцент

П. П. ДЯЧУК, аспірант, кафедра таксації лісу та лісового менеджменту

О. І. НАУМОВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: vmstarodubtsev3@gmail.com, mm.ladyka@gmail.com,
diachuk@nubip.edu.ua el.naumovskaya@gmail.com,
https://doi.org/10.31548/dopovidi2021.06.006

Анотація. *Водосховища слугують виробленню електроенергії, сприяють розвитку водного транспорту, комунального і промислового водопостачання, зрошення, рибного господарства, рекреації та інших господарських і соціальних потреб. Однак усе частіше лунають заклики обмежити створення нових штучних водойм і навіть знищувати вже наявні. Привід для цього – значні й цілком реальні негативні екологічні наслідки їх створення й функціонування – затоплення великих площ цінних земель у долинах річок, переселення великої кількості людей на нові території, підтоплення низьких і ерозія високих берегів водосховищ, погіршення якості річкової води із-за застійних явищ, та багато інших.*

Метою роботи є аналіз особливостей переформування берегів Канівського водосховища під впливом гідролого-морфологічних процесів, заходів по захисту узбережжя від ерозії, поглибленню русла та намивання нових земельних площ (переважно у верхній частині водойми).

Дослідження цієї проблеми на водосховищах Дніпровського каскаду, включно з Канівським, нами розпочато з 1993-1997 рр. Тому методи досліджень суттєво змінювалися на різних етапах. Для дослідження впливу водосховища на ґрунти узбережжя, перш за все на підтоплення, заболочування й ерозію ґрунтів використовувались стандартні методи ґрунтознавства. З 2010 року розпочато більш детальні маршрутні (наземні і водні) експедиційні дослідження з вивчення заростання водосховища гідрофітною та гігрофітною рослинністю з формуванням гідроморфних ґрунтів на островах водойми та її узбережжі. Використано методи дистанційного зондування Землі шляхом аналізу серій космічних знімків Ландсат-2, 4-5 та 7 для вивчення часових і просторових змін ландшафтів, а також геопросторове позиціонування пунктів спостережень GPS-приймачем GARMIN.

Відзначена важлива роль спорудження дамб і насосних станцій для захисту низьких берегів водойми від затоплення, що однак, створило і суттєві проблеми під час експлуатації об'єкту із-за зростання цін на електроенергію. Приділена

увага екологічним наслідкам забудови намитих земель в межах акваторії водойми, зокрема цвітінню й погіршенню якості води, а також – обмеженню здатності до пропуску екстремальних повеней і загрозі затопленню прилеглих територій. З використанням квадрокоптера досліджено характер ерозії й абразії високого правого берега переважно на дільниці від с. Гребені до с. Трахтемирів.

Підкреслена роль мергельних глин у послабленні абразії берегів і показана їх вразливість до руйнування. Відзначена роль і розвиток ярів на узбережжі та їх участь у фрагментарному формуванні гідроморфних ландшафтів уздовж крутих кліфів. На низькому лівому березі відмічено переформування берегів на ділянці від с. Кийлів до Ржищівського полігону, де значні площі відведені під рибогосподарську, мисливську та рекреаційну діяльність, унаслідок чого заболоченість території зменшується.

Закцентувано увагу на невизначеність проблеми перекачування води річки Трубіж у водосховище для захисту земель заплави від затоплення. Не рекомендовано використовувати кораблі типу «Ракета» для водного транспорту на цьому водосховищі із-за їх негативного впливу на абразію берегів.

Ключові слова: *водосховище, ерозія, захист берегів, дистанційне зондування землі*

Вступ. В умовах адаптації до змін клімату у світі вкотре загострилася дискусія щодо доцільності створення й використання великих водосховищ для вирішення цілого комплексу проблем економічного та соціального розвитку держав. Хоча водосховища слугують виробленню електроенергії, сприяють розвитку водного транспорту, комунального і промислового водопостачання, зрошення, рибного господарства, рекреації та інших господарських і соціальних потреб, усе частіше лунають заклики обмежити створення нових штучних водойм і навіть знищувати вже наявні. Привід для цього – значні й цілком реальні негативні екологічні наслідки їх створення й функціонування. Це, насамперед, затоплення великих площ цінних земель у долинах річок, переселення великої кількості людей на нові території, підтоплення низьких й ерозія високих берегів водосховищ, погіршення якості річкової води із-за застійних явищ, та багато інших. Навіть активізація сейсмічної активності помічається під час створення гігантських водойм. А на транскордонних річках усе гострішою стає боротьба держав за воду, й вона буде посилюватись з кожним роком в умовах змін клімату, зростання кількості населення, розвитку економіки. Наведемо лише близькі авторам приклади річки Сирдар'ї, за воду якої тривають гострі суперечки 4 держав (Киргизії, Узбекистану, Таджикистану й Казахстану), річки Євфрат (Туреччина, Сирія, Ірак), Нілу (Єгипет, Ефіопія та інші держави),

Колорадо (США і Мексика). Не можна не звернути увагу й на все більшу турботу народів із-за втрати історико-культурної, архітектурної й духовної спадщини при затопленні місць їх багатовікового проживання. А поміж так званих "малих", але древніх народів посилюється навіть тенденція присвоєння місцевим річкам прав живих істот.

Яке ж може бути рішення такої гострої дискусії? Реальне життя показує, що в кожному випадку рішення приймається на основі балансу інтересів і втрат, на основі стратегічної оцінки потреб регіону на той, чи інший історичний момент. Саме тому нові великі водосховища будуються, застарілі проєкти реконструюються або ліквідовуються, усе більше уваги приділяється природоохоронним заходам при функціонуванні штучних водойм. І ні за яких обставин не забувається, що прісна вода – це стратегічний ресурс народів і держав, ціна якому незмірно зростатиме. Саме під таким кутом ми намагаємось розглядати проблеми Дніпровських водосховищ, зокрема Канівського, але не усі зразу, а поетапно (рис. 1).

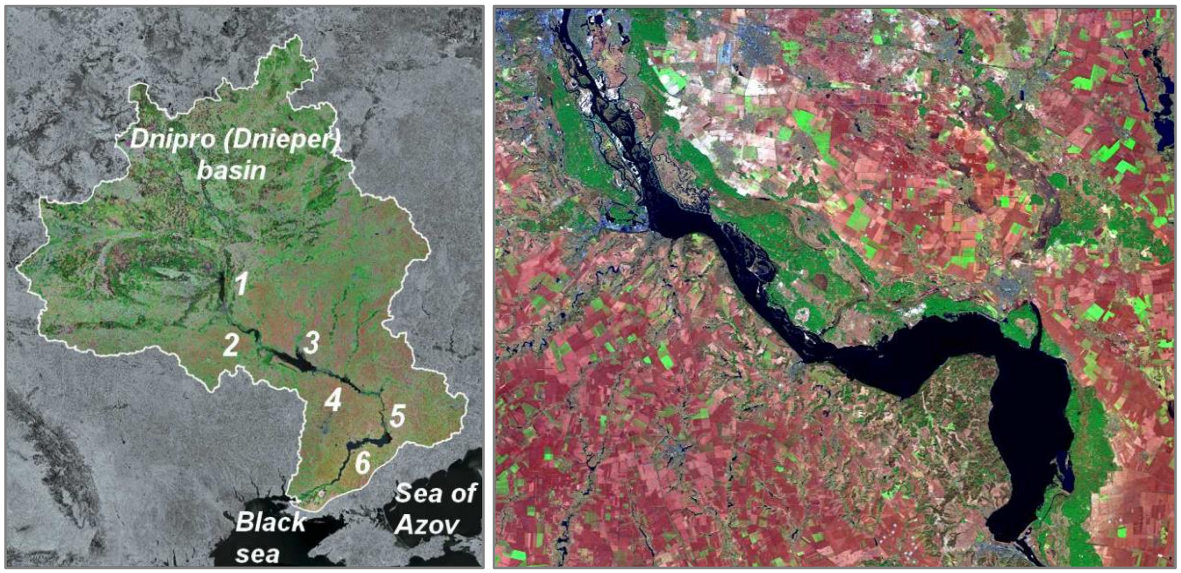

Рис. 1. Басейн Дніпра з водосховищами (1-Київське, 2-Канівське, 3-Кременчуцьке, 4-Кам'янське, 5-Дніпровське, 6-Каховське) – зліва; космічний знімок Канівського водосховища (Ландсат-8)

Об'єкт дослідження. У цій роботі коротко розглянуті особливості переформування берегів Канівського водосховища під впливом гідролого-морфологічних процесів, заходів зі захисту узбережжя від ерозії, поглибленню русла та намивання нових земельних площ (переважно у верхній частині водойми), облаштуванню рибогосподарських, мисливських та рекреаційних споруд. Воно є другим в унікальному Дніпровському каскаді [2], що складається із Київського,

Канівського, Кременчуцького, Кам'янського (за старою назвою – Дніпродзержинського), Дніпровського та Каховського водосховищ. Ідея щодо регулювання стоку Дніпра зародилась ще у позаминулому (XIX) сторіччі спочатку із потреби водного транспорту в районі Дніпровських порогів. Надалі ставали актуальними потреби енергетики, промислового і комунального водопостачання, згодом – іригації. І нарешті у 1932 році завершилося будівництво дамби й наповнення першого водосховища Дніпровської ГЕС. Канівське водосховище створювалося найпізніше в каскаді. Будівництво Канівської дамби почалось ще в 1963 р., перекрили Дніпро й почали наповнювати водосховище у 1972 р., а звершилось наповнення до нормального підпірного рівня (НПР) у 1976 р. Проектна площа водної поверхні за НПР 91,5 м складала 581 км^2 , об'єм – 2,50 км^3 (пізніше збільшений до 2,62 км^3), за рівні мертвого об'єму (РМО) 91,0 м об'єм становив 2,20 км^3, так званий "робочий" об'єм між НПР та РМО становив 0,30 км^3 (зараз він дещо менший). Довжина водосховища 123 км, максимальна ширина – 8 км, середня ширина – 5,5 км, середня глибина – 3,9 м, а найбільша – 21 м [2].

Важливо приймати до уваги, що гідролого-морфологічні характеристики змінюються за час експлуатації водосховища. Його площа поступово зменшується як за рахунок гідронамиву нових земель під дачну забудову уздовж лівобережних та правобережної дамб, так і за рахунок заростання й замулення мілководь та збільшення площ островів.

Методи й етапи дослідження. Оскільки дослідження цієї проблеми тривало (хоч і епізодично) досить довгий час, методи досліджень суттєво змінювались на різних етапах. Насамперед був всебічно проаналізований багаторічний досвід вивчення взаємодії водосховищ і довкілля у різних природних зонах, опублікований в наукових виданнях, а також отриманий самими авторами [5, 9]. Безпосередньо на водосховищах Дніпровського каскаду, включаючи Канівське, ми почали в 1993-1997 рр. [6, 8].

Використовувалися стандартні методи ґрунтознавства для дослідження впливу водосховища на ґрунти узбережжя, перш за все на підтоплення, заболочування й ерозію ґрунтів. З 2010 року почалися більш детальні маршрутні (наземні і водні) дослідження заростання водосховища гідрофітною та гігрофітною рослинністю з формуванням гідроморфних ґрунтів на островах водойми та її узбережжі [7, 10, 11]. Уперше тоді були використані методи дистанційного зондування Землі шляхом аналізу серій космічних знімків Ландсат-2, 4-5 та 7 для

вивчення часових і просторових змін ландшафтів, а також геопросторове позиціонування пунктів спостережень GPS-приймачем GARMIN. Отримані результати широко використовувалися Дніпровським басейновим управлінням водних ресурсів та Державним агентством водних ресурсів України. На останньому етапі у 2020-2021 рр. дослідження переформування берегів Канівського водосховища проводилось із використанням квадрокоптера Fantom-4-Pro та аналізом космічних знімків Ландсат-8 і цифрових карт рельєфу SRTM та GDEM за участю наших партнерів із CzechGlobe (Чехія).

Результати досліджень. Переформування берегів водосховища залежить від рельєфу місцевості, геологічної будови й літології відкладів, гідрологічного режиму водойми, характеру використання земель узбережжя та способів захисту від шкідливої дії вод. За рельєфом територія, що прилягає до Канівської водойми, суттєво відрізняється у її верхній річковій частині від середньої та нижньої – озерної (рис. 2). Береги верхньої частини водосховища низькі й пологі, іноді навіть нижче рівня НПР водойми. Тому територія захищена дамбами й потребує захисту від підтоплення. А в середній і нижній частинах водосховища правий берег високий і крутий, часто з вертикальними обривами (кліфами) до самої водойми. Відповідно ця частина берега зазнає абразії хвилями та течіями, особливо при коливаннях рівня внаслідок регулювання стоку. А самі береги зазнають площинної та сильної яружної ерозії. Лівий берег тут дуже низький і заболочений від села Кийлів до міста Переяслав, далі на південь – це полога борова тераса.

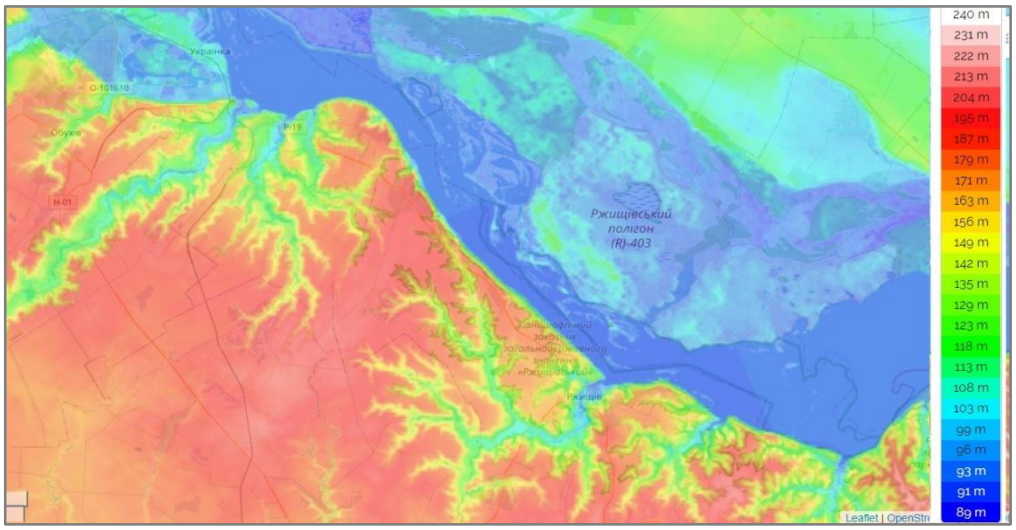

Рис. 2. Цифрова модель рельєфу правобережжя водосховища

Переформування берегів верхньої частини водосховища почалося ще з часів його створення, коли низькі береги були відділені дамбами від потенційного затоплення при наповненні водойми, а для

відведення фільтраційних вод і води малих річок Козинка і Павлівка споруджені насосні станції відповідно в районі селищ Плюти й Кийлів. Але суттєві зміни почались, коли в межах акваторії водойми почали "намивати" земснарядами нові землі під час поглиблення основного русла й відводити їх під забудову дачними товариствами і приватними садибами. Товща "намитого" піску не перевищувала 1-3 м над НПР, що не забезпечувало таку забудову від затоплення при високих повенях, між окремими масивами забудови споруджувались непроточні канали, в яких застоювалась і "зацвітала" вода (рис. 3), доступ населення до водойми був припинений.

Рис. 3. Намивання нових земель у Канівському водосховищі: зліва – намиті території у верхній частині водойми (показані стрілками); в центрі – непроточні канали між будівлями; справа — закритий будівлями доступ до водойми

Рис. 4. Активне відновлення намивання земель і забудова бувшої акваторії

Уже у 2010 році площа намитих земель перевищила 1100 га, значна частина їх освоєна власниками й не діагностується на космічних знімках. Вкрай важливо інформувати, що така забудова суттєво перешкоджає можливості пропуску екстремально високих повеней на цій частині Дніпра й загрожує затопленням й підтопленням південної частини Києва і прилеглих до водосховища поселень [7]. Після нашого звернення в 2013 році до Екологічної прокуратури України з такою інформацією намивання земель в межах акваторії водосховища припинилося на кілька років. Однак в останні роки воно знову активно поновилась (рис. 4), тому ця проблема потребує розгляду на державному рівні.

Другий важливий аспект цієї проблеми – це ерозія високих берегів уздовж середньої й нижньої частини Канівського водосховища (від села Халеп'я до Канева). У геологічній будові долини Дніпра в цьому регіоні приймають участь різновікові шари – від палеозойських до кайнозойських. Ґрунтотворні породи на високому правому березі – переважно грубопилувато-легкосуглинкові, досить податливі до водної ерозії. А підстилаються вони шаруватими неогеновими й палеогеновими відкладами різного гранулометричного складу. Вкрай важливо, що територія сильно розчленована (Канівські дислокації, рис. 5), схили до Дніпра переважно круті й покаті, різної форми і гранулометричного складу, безпосередньо до урізу води водосховища вони часто закінчуються вертикальними обривистими кліфами мергельних глин висотою до 20-25 м. Спостерігаються й кліфи такої ж висоти на значній відстані від водосховища, переважно лесові, як наслідок минулих тектонічних рухів (наприклад, біля села Гребені). Територія досить сильно розчленована (рис.2, 5, 7) з ярами, в яких вертикальні лесові відслонення також досягають 19-20 м. Загальне перевищення лесової височини над рівнем водосховища складає більше 100 м.

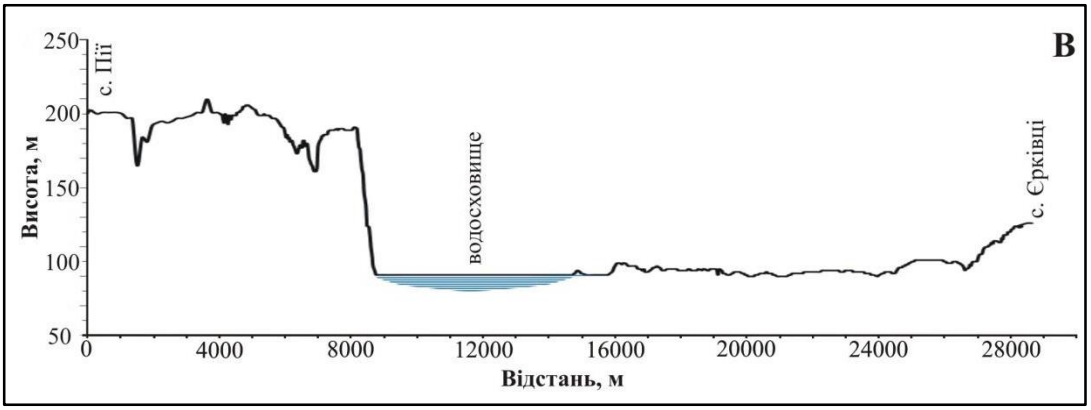

Рис. 5. Поперечний профіль місцевості в районі с. Балико-Щучінка

Береги з кліфами мергельних глин тягнуться (рис. 6) безперервною смугою від Ржищева до с. Ходорів й далі практично до Трахтемирова. Вони досить стійкі до розмиву текучою водою і хвилями водосховища, але все ж піддаються фізичному й біологічному вивітрювання у верхньому шарі (у тому числі й корінням деревної рослинності). Трапляються обрушення породи цілими блоками, у тому числі й разом з деревами (рис. 6). Загалм переформування берегів тут відбувається як під дією течії й хвиль водойми, так і під впливом поверхневого стоку, який концентрується у малих і великих ярах й руйнує мергельні глини (рис. 7). У місцях виходу ярів у водойму фрагментарно утворюються гідроморфні ландшафти [3] при розвитку прибережно-водної і водної рослинності на яружних наносах.

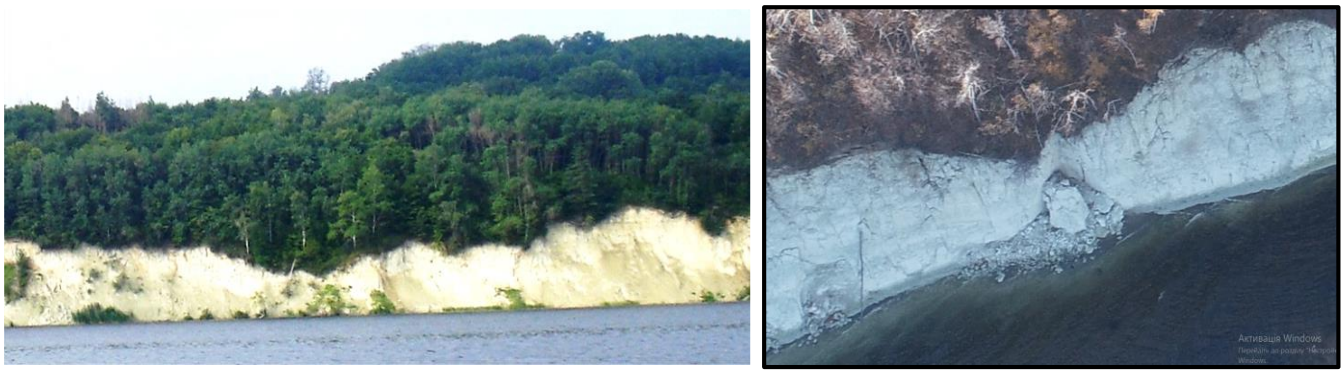

Рис. 6. Берег біля с. Балико-Щучинка (зліва) й приклад руйнування мергельних глин (справа)

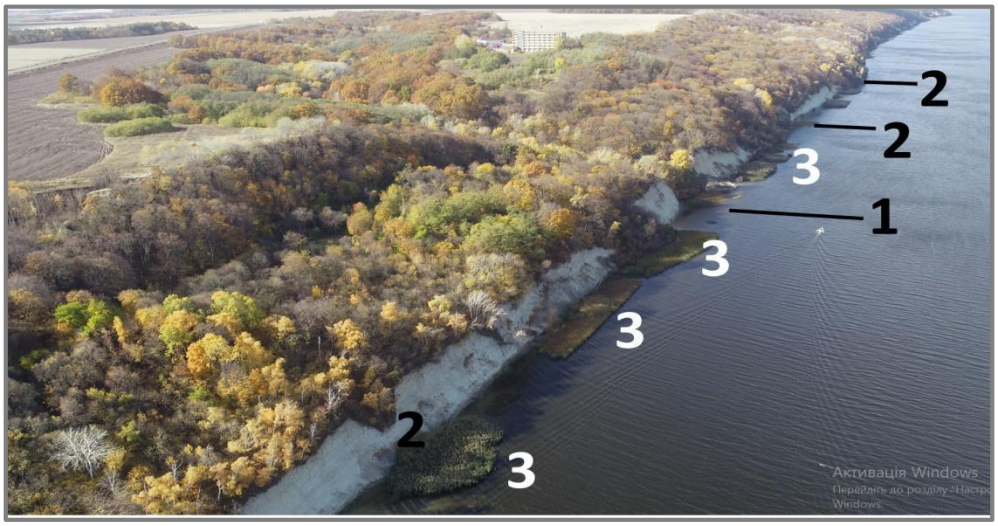

Рис. 7. Характер переформування ярами берегів з виходами мергельних глин: 1-глибокий яр; 2- неглибокі яри; 3-фрагменти гідроморфних ландшафтів, створених прибережно-водною і водною рослинністю на яружних наносах

На окремих ділянках правого берега поширені високі лесові кліфи на значній відстані від урізу води (рис. 8), що характерно для Канівських дислокацій. А територія між кліфами й водоймою густо поросла деревною рослинністю й досить стійка до ерозійних процесів. Найсильніше еродовані ділянки узбережжя детально дослідили І. В. Панасюк з колегами [4]. А середня інтенсивність "переробки" берегів на основі тривалого моніторингу оцінена від 0,1 до 6,87 м при середньобагаторічній величині 0,46 м [1]. Загалом дослідники вважають, що темпи ерозії за останні 20 років тут суттєво зменшились, за виключенням окремих ділянок.

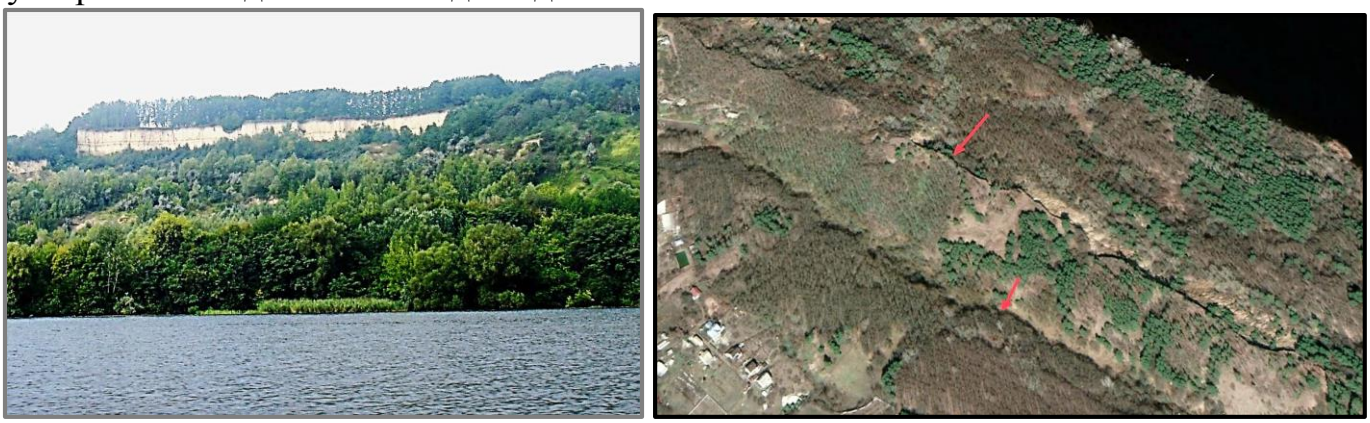

Рис. 8. Лесові відслонення (кліфи) біля села Гребені: зліва – вид з водойми, справа – вид зверху (стрілками показані кліфи)

Великою небезпекою для ландшафтів правобережжя залишаються активно ростучі глибокі яри (рис. 9). Хоча вони здебільшого заліснені, відсутність обвалування їх верхів'я призводить до наступу таких ярів на сільськогосподарські землі й комунікації.

Лівий берег Канівського водосховища у його середній та нижній (південній) частинах низький, з породами і ґрунтами переважно легкого гранулометричного складу (пісками і супісками), тому ерозійні процеси тут слабо виражені. Помітне переформування берегів відмічається тільки на ділянці від с. Кийлів до Ржищівського полігону, де значні площі водно-болотних угідь відведені під рибогосподарську, мисливську та рекреаційну діяльність. Водна поверхня тут помітно скорочується, заболоченість території зменшується. Невизначеною залишається доля захищеного узбережжя між містом Переяслав і насосною станцією на березі водосховища, яка перекачує воду річки Трубіж у водойму. Стрімке збільшення вартості електричної енергії робить завдання захисту цієї території від затоплення надзвичайно дорогою.

Рис. 9. Глибокий активний яр на північ від Ржищева

Висновки. 1. Дуже гострою і загрозливою проблемою у верхній (річковій) частині Канівського водосховища є намивання земснарядами нових земельних площ в межах акваторії водойми та їх забудова під дачі й приватні садиби, а також масова забудова узбережжя на прилеглих до захисних дамб землях. Це суттєво зменшує здатність водойми пропускати екстремальні повені й загрожує затопленням значних територій до околиць Києва включно. А вірогідність екстремальних повеней при сучасних змінах клімату зростає. Забудова "намитих" земель також спричиняє погіршення якості води й масовий розвиток синьо-зелених водоростей ("цвітіння" води). Важливою є і проблема обмеження доступу населення до водойми для рекреаційних цілей на величезній території аж до міста Українка.

2. Актуальною залишається і проблема переформування берегів високого правобережжя із-за ерозії та інших екзогенних процесів. Хоча інтенсивність таких процесів в останні десятиліття слабшає, залишається потреба у якісному догляді за лісовими насадженнями, які захищають береги від ерозії і зсувів, в обвалуванні вершин активних ярів, зменшенні площ орних земель, що прилягають до схилів. А найбільш цінні ділянки берегів потребують інженерного захисту, як це вже здійснено біля знаменитого монументу у Балико-Щучінці, річкових портах тощо. Вважаємо недоцільною рекомендацію Державного управління по розвитку туризму відновити використання для водного транспорту суден типу "Ракета" із-за високих хвиль, які посилюють абразію берегів.

Список використаних джерел

1. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП. Вип. XVI - Київ; Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2019. 111 с. Режим доступу: https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/shorichnik_2019.pdf

2. Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра. - Київ: Інтерпрес ЛТД, 2011. 188 с.

3. Дубняк С.С. Эколого-гидроморфологический анализ биотопической структуры крупных равнинных водохранилищ. *Географический вестник*. 2013. № 3 (26). С. 107-120. Режим доступу: https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-gidromorfologicheskiy-analiz-biotopicheskoy-struktury-krupnyh-ravninnyh-vodohranilisch/viewer

4. Панасюк І.В., Томільцева А.І., Зуб Л.М. та інші. Ефективність та екологічна роль берегоукріплювальних споруд на Дніпровських водосховищах. - К.:Кафедра, 2012. 120 с.

5. Стародубцев В.М. Влияние водохранилищ на почвы. - Алма-Ата: Наука, 1986. 296 с.

6. Стародубцев В.М., Федоренко О.Л., Уманець К.М., Карачинська Н.В. Районування узбережжя Канівського водосховища за характером змін ґрунтів. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2000. № 32. С. 294-298.

7. Стародубцев В.М. КАНІВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ – «Українська Венеція» чи екологічна загроза ? (Науково-публіцистичний нарис) .- Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 34 с.

8. Starodubtsev V.M., Kolodyazhnyy O.A., Petrenko L.R., Titenko M.M., Yezlovetska I.S. Soil cover and land use in Ukraine. Kyiv: Nora-Print, 2000. 98 p.

9. Starodubtsev V.M., Fedorenko O.L., Petrenko L.R. Dams and environment: effects on soils. Kyiv: Nora-Print, 2004. 84 p.

10. Starodubtsev V.M., Bogdanets V.A. Dynamics of hydromorphic landscapes formation in upper part of Dnieper river reservoirs. *Water Resources.* 2012. v. 39, # 2. Pp. 165-168.

11. Starodubtsev V.M. New deltaic landscapes formation in large water reservoirs: global aspect. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2017. № 1(65). 17 с. Режим доступу: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8107

References

1. Informatsiynyy shchorichnyk shchodo aktyvizatsiyi nebezpechnykh ekzohennykh heolohichnykh protsesiv na terytoriyi Ukrayiny za danymy monitorynhu EHP (15-te vyd.). (2019). [Information yearbook on activation of dangerous exogenous geological processes on the territory of Ukraine according to EGP monitoring data. Vip. XVI]. Kyiv: Derzhavna sluzhba heolohiyi ta nadr Ukrayiny, Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpryyemstvo «Derzhavnyy informatsiynyy heolohichnyy fond Ukrayiny». 111 [in Ukrainian]. Available at: https://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/shorichnik_2019.pdf

2. Vyshnevs′kyy V.I., Stashuk V.A., Sakevych A.M. (2011) Vodohospodars′kyy kompleks u baseyni Dnipra [Water management complex in the Dnipro river basin.] - Kyyiv: Interpres LTD. 188.

3. Dubnyak S.S. (2013) Ekologo-gidromorfologicheskiy analiz biotopicheskoy struktury krupnykh ravninnykh vodokhranilishch [Ecohydromorphological analysis of the large plain reservoirs]. Geograficheskiy vestnik. No. 3 (26). 107-120. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-gidromorfologicheskiy-analiz-biotopicheskoy-struktury-krupnyh-ravninnyh-vodohranilisch/viewer

4. Panasyuk I.V., Tomil′tseva A.I., Zub L.M. ta inshi. (2012) Efektyvnist′ ta ekolohichna rol′ berehoukriplyuval′nykh sporud na Dniprovs′kykh vodoskhovyshchakh [Efficiency and ecological role of shore protection structures on the Dnieper reservoirs] K.:Kafedra,. 120.

5. Starodubtsev V.M. (1986). Influence of reservoirs on soils. - Alma-Ata: Nauka. 296.

6. Starodubtsev V.M., Fedorenko O.L., Umanets′ K.M., Karachyns′ka N.V. (2000). Rayonuvannya uzberezhzhya Kanivs′koho vodoskhovyshcha za kharakterom zmin gruntiv [Zoning of the coast of Kaniv Reservoir by soil changes]. Naukovyy visnyk Natsional′noho ahrarnoho universytetu. № 32. 294-298.

7. Starodubtsev V.M. (2012). KANIVS′KE VODOSKHOVYSHCHE – «Ukrayins′ka Venetsiya» chy ekolohichna zahroza ? [KANIV RESERVOIR - "Ukrainian Venice" or an environmental threat?] (Naukovo-publitsystychnyy narys) .- Kyiv: TOV «Ahrar Media Hrup». 34.

8. Starodubtsev V.M., Kolodyazhnyy O.A., Petrenko L.R., Titenko M.M., Yezlovetska I.S. (2000). Soil cover and land use in Ukraine. Kyiv. Nora-Print. 98.

9. Starodubtsev V.M., Fedorenko O.L., Petrenko L.R. (2004). Dams and environment: effects on soils. Kyiv. Nora-Print. 84.

10. Starodubtsev V.M., Bogdanets V.A. (2012). Dynamics of hydromorphic landscapes formation in upper part of Dnieper river reservoirs. *Water Resources.* V. 39, # 2. 165-168.

11. Starodubtsev V.M. (2017). New deltaic landscapes formation in large water reservoirs: global aspect. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrayiny. № 1(65). 17. Available at: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8107.

Робота виконана за підтримки Міністерства освіти і науки України, Договір №М/65-2021 від 17.11.2021, наказ №1192 від 05.11.2021 р.

MAIN FEATURES OF REFORMING THE COASTS OF KANIV RESERVOIR

V. M. Starodubtsev, M. M. Ladyka, P. P. Dyachuk, O. I. Naumovska

Abstract. *Reservoirs provide an electricity generation, promote the development of water transport, municipal and industrial water supply, irrigation, fisheries, recreation and other economic and social needs. However, calls are increasingly being made to limit the creation of new artificial reservoirs and even to destroy existing ones.*

The reason for this is the significant and very real negative environmental consequences of their creation and functioning – flooding of large areas of valuable land in river valleys, relocation of large numbers of people to new areas, flooding of low and erosion of high banks of reservoirs, deterioration of river water quality due to stagnation and "blooming" and many others.

The aim of this work is to analyze the peculiarities of reforming the shores of the Kaniv Reservoir under the impact of hydrological and morphological processes, measures for the coast protection from erosion, deepening the channel and alluvium of new lands by dredging (mainly in the upper part of the reservoir) are considered.

The study of this problem in the reservoirs of the Dnieper cascade, including Kaniv, we started from 1993-1997.

Therefore, research methods have changed significantly at different stages. Standard methods of soil science were used to study the impact of the reservoir on the coastal soils, primarily on flooding, waterlogging and soil erosion.

Since 2010, more detailed terresrial and water expeditionary routes (land) studies have been started to study the overgrowth of the reservoir with hydrophytic and hygrophytic vegetation with the formation of hydromorphic soils on the islands of the reservoir and its coast.

Remote sensing methods of the Earth for analyzing the series of space images Landsat-2, 4-5, 7 and 8 were used to study the temporal and spatial changes of landscapes, as well as geospatial positioning of observation points by GARMIN GPS receiver.

The important role of the dams construction and pumping stations to protect the low shores of the reservoir from flooding was noted, which, however, created significant problems in the operation of the facility due to rising electricity prices. Attention is paid to the ecological consequences of the new alluvial lands development within the reservoir water area, in particular to "blooming" and deterioration of water quality, as well as to the limitation of the ability to pass extreme floods and the threat of adjacent territories submergence. The nature of erosion and abrasion of the high right bank was studied with the use of a quadcopter, mainly in the area from the village of Rzhishchiv to the village of Trakhtemiriv. The role of marl clays in weakening the abrasion of shores is emphasized and their vulnerability to destruction is shown.

The role and development of ravines on the coast and their participation in the fragmentary formation of hydromorphic landscapes along steep cliffs are noted. On the low left bank there is a reformation of the shores in the area from the village of Kyiliv to the Rzhyshchiv military range, where large areas are set aside for fisheries, hunting and recreational activities, as a result of which the wetlands are reduced. The uncertainty of the problem of pumping the water of the Trubizh River into the reservoir to protect the floodplain lands from submergence is emphasized. It is not recommended to use "Raketa" ships for water transport in this reservoir due to their negative impact on shoreline abrasion.

Key words: *reservoir, erosion, shore protection, remote sensing*