

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОСИСТЕМ

УДК 551.4.08

О. Б. БАГМЕТ, канд. геогр. наук, с. н. с.

Інститут географії НАН України,

вул. Володимирська, 44. м. Київ, 01030

e-mail: bagmet@ukr.net

ВПЛИВ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ ВОДОСХОВИЩ НА СУЧАСНИЙ ГЕОМОРФОГЕНЕЗ ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ

Аналіз впливу Дніпровського каскаду водосховищ на рельєф і перебіг екзогенних процесів; гідрологічні та гідрогеологічні умови території. **Результати.** Будівництво та експлуатація гідротехнічних споруд невідворотно провокують різкі зміни в характері перебігу екзогенних рельєфоутворювальних процесів. Наслідком чого є втрата динамічної рівноваги в межах берегових систем водосховищ і неминуча трансформація рельєфу, які часто кардинально змінюють інженерно-геоморфологічні умови регіону та умови ведення господарства. Зміни гідрологічного режиму і гідрогеологічних умов у басейні Дніпра, внаслідок зміни водообміну і рівня ґрунтових вод, сприяли розвитку абразії та активізації гравітаційних, ерозійних, суфозійних, карстових процесів; явищ підтоплення та заболочування. Залучення територій з інтенсивним проявом природних екзогенних рельєфоутворювальних процесів до сфери господарської діяльності призводить до неминучих змін навколишнього середовища, що супроводжуються техногенним посиленням природного перебігу екзогенних процесів. Прогнозування розвитку цих процесів належить до числа найважливіших завдань інженерної, антропогенної та екологічної геоморфології.

Ключові слова: берегові геоморфосистеми, трансформація берегів, водосховище, абразія

Bagmet O. B.

Institute of geography NAS of Ukraine

INFLUENCE OF THE DNIPRO CASCADE OF RESERVOIRS ON THE CURRENT GEOMORPHOGENESIS OF ADJOINING TERRITORIES

The construction of the Dnipro cascade of reservoirs caused one of the largest transformations of natural relief in Ukraine. The result of which was the following: regional activation of land flooding (an area of over 1 million hectares); strengthening of erosion processes, abrasion of shores of reservoirs; the development of dangerous exogenous relief-forming processes (landslide, sinking and suffosion).

An increase of the water-edge in the Dnipro river has led to a sharp and significant increase of the local base level of erosion. As a result, a new coastline with a total length of about 3,5 thousand km was formed. More than a third of which is actively damaged by denudation, especially abrasive and erosive processes, and needs protection. In this area there are more than 190 settlements where more than 600 thousand inhabitants live. Such excessive anthropogenic loading on the Dnipro basin disturbed its natural balance and greatly increased the risk of developing dangerous exogenous processes, caused the ecological state crisis of many territories.

The features of the formation of the banks of reservoirs are influenced by a number of factors, the most important of which are: geomorphological conditions (confinement to certain forms of relief, dissection of the coast, slope steepness, spectrum and intensity of manifestation of exogenous processes); the lithologic composition of the rocks involved in the structure of the shores; wave mode and level reservoir regime. The combined influence of these and other factors is determined by: the local features of the reformation of the banks, the development of complexes of exogenous processes with distinctions of their activity and formation of certain forms of relief. In conditions of increasing technogenic loading on the relief monitoring and forecast of the development of exogenous processes are among the most important applied objectives of geomorphology.

Keywords: transformation of relief, technogenesis, reservoir, abrasion

Багмет О. Б.

Інститут географії НАН України

ВЛИЯНИЕ ДНЕПРОВСКОГО КАСКАДА ВОДОХРАНИЛИЩ НА СОВРЕМЕННЫЙ ГЕО- МОРФОГЕНЕЗ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Сооружение Днепровского каскада водохранилищ обусловило масштабную трансформацию естественного рельефа и существенно повлияло на ход экзогенных процессов. Следствием чего стали: региональная активизация подтопления земель (площадью более 1 млн.га), активизация эрозионных процессов; переработка берегов водохранилищ; развитие опасных экзогенных рельефообразующих процессов

гравитационных, просадочных, суффозионных). Привлечение территорий с интенсивным проявлением природных экзогенных рельефоутворювальних процессов в сферу хозяйственной деятельности приводит к неизбежным изменениям окружающей среды, сопровождающиеся техногенным усилением естественного течения экзогенных процессов. Прогнозирование развития этих процессов принадлежит к числу важнейших задач инженерной, антропогенной и экологической геоморфологий.

Ключевые слова: береговые геоморфосистемы, трансформация берегов, водохранилище, абразия

Вступ

Постановка проблеми. У період з 1932 по 1974 рр. в долині р. Дніпро було створено шість крупних водосховищ, які докорінним чином вплинули на: рельєф і перебіг екзогенних процесів; гідрологічні та гідрогеологічні умови території; природний гідрологічний режим Дніпра (річковий тип замінено на озерний); стійкість природних систем річки та суходолу. Спорудження каскаду Дніпровських водосховищ позначилося і на кліматичних характеристиках прилеглих територій: відбулося зростання на кілька градусів середньорічних показників температури повітря; на 40% збільшилась швидкість вітрів; на 20% зросли показники середньорічної кількості опадів. Усе це мало вплив і на перебіг екзогенних процесів. Порівняно зі станом на початок 1970-

х років, загальна площа, що була уражена різними екзогенними процесами, зросла в 1,5-2 рази [2]. За даними моніторингу геологічного середовища, проведеного Держкомгеологією України, за період з 1960 по 1996 роки кількість випадків несприятливих екзогенних процесів зросла у 3 – 5 разів. Ця територія характеризується надзвичайно потужним антропогенним навантаженням: вздовж берегів Дніпровських водосховищ зосереджено 50 великих міст, 46 крупних енергетичних об'єктів, 10 000 промислових об'єктів та близько 1000 комунальних господарств [12]. Тому дослідження розвитку цих процесів належить до числа найважливіших завдань інженерної, антропогенної та екологічної геоморфологій.

Результати дослідження

Особливості рельєфу, геологічної будови та прояву екзогенних процесів у межах долини Дніпра тісно пов'язані з історією неотектонічного минулого регіону. Важливою особливістю цієї території є приуроченість долини Дніпра до зони контакту УЩ та ДДЗ, що має прояв у різкій асиметрії берегів в межах Київського, Канівського, Кременчуцького, Дніпродзержинського та Дніпровського водосховищ.

Кристалічний фундамент, що залягає в основі осадової товщі розділено системою розломів на блоки різного порядку, для кожного з яких властивий свій режим неотектонічних рухів. Амплітуда неотектонічних піднять в зоні правобережжя становить 150 – 175 м, що зумовило більш високе гіпсометричне положення рельєфу та високу активність прояву екзогенних процесів. Для території лівобережжя Дніпровського каскаду середні показники сумарних амплітуд неотектонічних піднять становлять 100 – 125 м.

На правобережжі Дніпра від Прип'яті до Києва поширенні морено-воднольодовикові пологогорбиста та пологохвилясті розчленовані рівнини, а на південь від Киє-

ва – акумулятивно-денудаційні та структурно-денудаційні, хвилясті, сильнорозчленовані височини та рівнини. Для лівобережжя Дніпра характерна більша одноманітність рельєфу, що представлений алювіальними (терасовими) плоскими та слабохвилястими, слаборозчленованими рівнинами. Знаходячись в межах Придніпровської височини, крутий, високий, сильно розчленований розгалуженою яружно-балковою мережею, правий схил на багатьох ділянках підходячи впритул до Дніпра утворює стрімкий уступ висотою до 100м і більше. Лівобережжя є частиною слаборозчленованої, терасованої акумулятивної Придніпровської низовини.

У межах долини р. Дніпро мають прояв різноманітні екзогенні рельєфоутворювальні процеси: ерозія (лінійна, площинна), гравітаційні процеси (обвали, осови, осипи, опливини), переробка берегів, суфозія, карст. Особливості їх прояву визначаються зональними та азональними факторами. Так, зональними умовами визначено домінування в Поліссі процесів підтоплення і заболочування; в зоні Лісостепу ерозії та зсувів; суфозії і карсту в умовах Степу. Створення Дніпровського каскаду водосхо-

вищ значно ускладнило інженерно-геологічну обстановку території та зумовило виникнення низки небажаних та небезпечних процесів: переробки берегів; просідання поверхні і пов'язані з ними деформації та руйнування споруд; підтоплення сільськогосподарських земель та території міст.

Прибережні території *Київського та Канівського водосховищ* характеризуються подібністю геоморфологічних умов, що знайшло прояв і в подібності наслідків від створення водосховищ. Правобережжя цих водосховищ знаходиться в межах горбисто-хвилястої морено-водно-льодовикової рівнини, що залягають на крейдових та палеоген-неогенових відкладах. В той час як лівобережжя займає I та II надзаплавні тераси. У межах правобережжя, для якого властиві більші показники гіпсометрії, розчленованості, енергії рельєфу та кутів нахилу, значного розвитку набули яружна ерозія та зсуви, в межах пониженого, плаского рельєфу лівобережжя інтенсивний прояв мають процеси підтоплення та заболочування.

Правобережжя Київського та Канівського водосховищ є районом найактивнішого прояву гравітаційних процесів у межах усєї долини Дніпра. Нині тільки на території Київського Придніпров'я нараховується близько 800 зсувів що значно ускладнюють морфологію дніпровських схилів.

До створення Київського та Канівського водосховищ провідна роль з помірних екзогенних процесів належала ерозійним. Зсувні процеси перебували у стадії затухання, мали незначні ареали поширення. Створення водосховищ викликало розвиток підпору ґрунтових вод і абразійну переробку схилу, які спровокували активізацію старих стабілізованих зсувних форм та виникнення нових. Так, на ділянці долини Дніпра від с. Старі Петрівці до м. Вишгород та у районі м. Київ були поширені давні стабілізовані форми. Найбільші зсуви були зосереджені в районі м. Канів та с. Пекарі [7]. На теперішньому етапі найактивнішими є зсуви на ділянці м. Вишгород – с. Нові Петрівці (Київське водосховище), а також на ділянці сс. Халеп'я – Ходорів (Канівське водосховище), що представлені трьома видами: фронтальні, циркоподібні та зсуви-потоки. В цілому в межах правобережжя Київського водосховища домінуючими є циркоподібні зсуви, а для Канівського – фронтальні [6]. Ураженість території зсува-

ми становить 50% для Київського зсувного підрайону та 20% для Канівського [4].

На ділянках інтенсивного розвитку яружно-балкової мережі часто спостерігається сумісний прояв ерозійних та зсувних процесів. Зсуви формуються здебільшого на схилах балок та ярів і проходять по поверхні червоно-бурих глин. Парагенетичні зв'язки встановлюються і між зсувами та переробкою берегів, сумісний прояв яких визначає тип формування берегової лінії. Так, якщо інтенсивність зсувної діяльності перевищує темпи переробки, то відбувається наступ берегу в глиб водосховища. В іншому випадку – розмив та відступ берегової зони.

Переробка берегів, з різною інтенсивністю відмічається на правобережжі Київського та Канівського водосховищ. Довжина ділянки переробки на Київському водосховищі становить 50 км (Лютіж – Ясногородка – гирло р. Тетерів), на Канівському – 101 км (Трахтемирів – Канів, Трипілля – Ходорів). Швидкість переробки берегів Київського водосховища в середньому сягає 8 – 10 м/рік, Канівського – 6 - 7 м/рік [10]. У межах Київського водосховища активним проявом екзогенних процесів виокремлюється ділянка Вишгород – Нові Петрівці, де берег підноситься на 80 м над урізом води. Для Канівського водосховища такою ділянкою є район гляціодислокацій.

На правобережжі *Кременчуцького водосховища* на більшій частині прибережної території знаходиться III-а та IV-а надзаплавні тераси, в північній та південній частинах території – поширена слабонахилена горбисто-хвиляста морено-водно-льодовикова рівнина на крейдових та палеоген-неогенових відкладах. У рельєфі ці території відповідають Придніпровській височині – припіднятій хвилястій рівнині, з розгалуженою яружно-балковою мережею, схили якої стрімко уриваються в долині Дніпра. Абсолютні позначки рельєфу коливаються від 160 до 200 м. На лівобережжі водосховища поширені I-а, II-а, IV-а та V-а надзаплавні тераси, що сформувалися в умовах Придніпровської низовини, яка характеризується значно меншою розчленованістю, а абсолютні позначки земної поверхні здебільшого не перевищують 120 м.

Після сформування Кременчуцького водосховища відбулася значна переробка берегів та активізація підтоплення. У перші

сім років експлуатації Кременчуцького водосховища показники лінійної переробки (відступ бровки схилу вглиб суходолу) берегів сягали 150 м. Процеси переробки спостерігалися вздовж близько 325 км берегової лінії, при загальній її протяжності у 800 км. За перші десять років експлуатації водосховища втрати внаслідок переробки берегів склали 828 га земель [9].

Підвищення рівня ґрунтових вод у перші роки після наповнення водосховища викликало тут розвиток різноманітних просядкових явищ, наслідком чого стали деформації та руйнування споруд. Ще одним наслідком функціонування водосховища стало заболочування низького лівобережжя. Вплив водосховища позначився також на режимі підтоплення: якщо у природніх умовах підтоплення мало сезонний характер (з активізацією навесні), то зі створенням водосховища антропогенно зумовлене підтоплення набуло постійного прояву та значних масштабів у просторі.

Зона впливу підтоплення поширюється на 10 км і більше. Тому у зв'язку з інтенсифікацією підтоплення в зоні впливу Кременчуцького водосховища була створена система захисту, що охоплює значні за площею території. Система захисту від підтоплення включає: Будище-Свидівський масив (площа 6,83 тис.га; довжина Будище-Свидівської дамби –16,7 км; захищає 8 населених пунктів); Золотоніський масив (площа 8,8 тис.га, захищає 7 населених пунктів); Оболонський масив (площа 16,6 тис.га, захищає 19 населених пунктів); масив «Захист долини р. Тясмин» (площа 16,5 тис. га.; довжина Тясминської дамби – 1,9 км; захищає 26 населених пунктів); площа Вільшанського масиву 9,33 тис.га; площа масивів «Захист м. Черкаси» і «Червонослобідський» становить відповідно 0,97 і 0,9 тис. га.

Велика водна площа водосховищ стала ареною виникнення крупних хвильових явищ (хвилі висотою до 3,5м; шторми) подібних до морських, що провокують інтенсивну берегову переробку. Їх виникнення стало наслідком появи сильних швальних вітрів північно-західного напрямку, які до створення водосховищ тут не спостерігалися. Ділянки, що вивільнюються при зниженні рівня водосховища стають місцем розвитку не типових для цієї місцевості еолових процесів [4].

Дніпродзержинське водосховище розміщується теж на межі між Придніпровсь-

кою височиною (аккумулятивно-денудаційна хвиляста, розчленована рівнина) та Придніпровською низовиною (алювіальна плоска, слабозчленована рівнина), що визначає морфолого-морфометричні характеристики берегів та специфіку прояву екзогенних процесів. Високий правий берег має звивисту форму і характеризується активним розвитком яружної ерозії у районах значного поширення лесовидних порід. Звивистість форми правого берегу зумовлена чергуванням мисів та бухт, утворення яких є наслідком впливу абразії. Гіпсометричні позначки правого берегу змінюються від 120 до 190 м. Лівий берег представлений широкою, слабо розчленованою алювіальною рівниною, абсолютні висоти в межах якої змінюються від 60 до 120 м.

Розміщення водосховища на стику геоструктур УЩ та ДДЗ позначилося не тільки на рельєфові, геологічних умовах, але і на гідрогеологічній ситуації в межах прилеглої території. На правобережжі домінують процеси переробки берегів та незначний прояв підтоплення. У межах лівобережжя головним процесом є підтоплення. Найактивніше процеси переробки проявляються на правобережжі на ділянці між м. Кременчук – с. Мишурич Ріг, де у перші три роки експлуатації водосховища показники глибини переробки сягали 64 м. На сьогодні переробка, з середньою швидкістю 3,2 м/рік, спостерігається вздовж абразійно-обвальних берегів водосховища (у районі с. Дніпровське швидкість переробки – 5,6 м/рік, ширина смуги переробки абразійно-обвального берегу – 117,9 м) [11]. На території лівобережжя, яке характеризується незначними показниками розчленованості, кутів нахилів та перевищень земної поверхні, переробка берегів суттєвого значення не відіграє.

Зсуви у береговій зоні Дніпродзержинського водосховища переважно стабілізовані, фронтальні та циркоподібні з радіусом до 500 м. Активні зсуви поширені у районі населених пунктів Мишурич Ріг, Верхньодніпровськ, Дніпровське, Кам'янське, де вони займають значну площу та завдають значних збитків господарству. Гравітаційні процеси (опливини, зсуви-потоки) взаємопов'язані з активною яружно-балковою ерозією, а також з інтенсивною абразійною діяльністю хвиль Дніпродзержинського водосховища (зсуво-обвали) [5].

Підйом рівня Дніпра викликав значний підпір рівня ґрунтових вод, що максимально проявився в межах пониженого лівобережжя, де підтопленими є значна кількість населених пунктів. Загалом в районі водосховища підтопленими та заболоченими є близько 180 тис.га. земель. На правобережжі Дніпродзержинського водосховища зона підтоплення змінюється від кількох метрів до майже 2 км, зазвичай не перевищуючи 100 м. Для лівобережжя характерні значно більші показники зони підтоплення, що пояснюється пониженим рівнинним рельєфом території. Максимальні показники ширини цієї зони сягають 8 км, але у більшості випадків вона коливається від кількох сотень метрів до 1 – 2 км [9]. Ці процеси викликали зміни у стійкості рельєфу, спровокувавши розвиток просадкових деформацій, що мали значний вплив на господарство регіону (зміни в структурі сільськогосподарських земель, деформації та руйнування споруд, необхідність проведення захисних заходів, улаштування дренажних систем, відселення тощо).

Дніпровське водосховище в долині Дніпра знаходиться в межах однієї тектонічної структури – УЩ. Правобережжя зайняте Придніпровською височиною із середніми абсолютними висотами 120 – 140 м, являє собою лесову акумулятивно-денудаційну хвилясту, розчленовану рівнину з розвиненою яружно-балковою мережею. Лівобережжя Дніпра знаходиться в межах Придніпровської низовини з середніми абсолютними висотами 100 – 120 м, яка представлена лесовою акумулятивно-денудаційною хвилястою, слабкорозчленованою рівниною.

У зоні впливу водосховища найактивніший прояв мають: підтоплення, площинний змив, яружна ерозія, переробка берегів, зсуви, просадкові процеси. На даному етапі переробка знаходиться в стадії затухання. Активний розмив спостерігається в межах берегів загальною протяжністю 7 км, а швидкість переробки становить 0,1–0,7 м/рік. Це пояснюється тим, що Дніпровське водосховище має найдовшу історію експлуатації та максимально наблизилось до вироблення профілю рівноваги. Найактивніше переробка проявлялася відразу після заповнення водосховища, коли протягом 1934– 48 рр. показники лінійної переробки становили 50 – 120 м.

З підйомом рівня водосховища просадкові та зсувні процеси набули небезпечного та катастрофічного прояву у великих містах регіону – Запоріжжі та Дніпрі, де спостерігається руйнування промислових та цивільних споруд. Причиною цих проявів є техногенне підтоплення, перенасичення порід на схилах водою та втрата ними стійкого, зв'язаного стану. Тільки у межах м. Дніпро виділено 133 зсувні ділянки та близько 100 споруд з ознаками деформацій. У зсувонебезпечних зонах розташовано понад 500 житлових будинків і близько 50 промислових підприємств [8]. Активні зсувні процеси на узбережжі Дніпровського водосховища зафіксовані на ділянці берегового схилу між сс.Круглик і Грушівка Вільнянського району.

Широкому розвитку процесів лінійної і площинної ерозії сприяють значні потужності (до 30 м) лесових відкладів, що залягають вище базису ерозії і легко розмиваються. Зсувні форми часто приуроченні до яружно-балкової мережі. Широкий розвиток лесових порід сприяє активному прояву і просадкових явищ. Переважають западини розміром 25-100 м, рідше до 500 м у діаметрі. Щільність розповсюдження, в залежності від розчленування поверхні, становить від 20 до 60 западин на 1 км².

Каховське водосховище знаходиться в межах контакту Придніпровської височини та Причорноморської низовини, на межі зчленування УЩ та Північного крила Південноукраїнської моноклінали. Територія правобережжя, в межах височини, характеризується стрімкими схилами, має розгалужену річкову мережу, що надає тут рельєфу горбистого вигляду. За геоморфологічним районуванням ця територія знаходиться в межах акумулятивно-денудаційної хвилястої, розчленованої рівнини. Рельєф Причорноморської низовини в зоні водосховища набуває специфічних рис – хвилястого вигляду, за рахунок інтенсивного розвитку яружної ерозії. Ширина цієї смуги в зоні водосховища змінюється від 10 до 15 км. На півдні вона переходить у алювіальну (давньотерасову) пласку, слабкорозчленовану Причорноморську низовину з відмітками поверхні 50 – 75 м.

Зі створенням Каховського водосховища відбулись активізація старих задренованих зсувів (сс. Ушкалка, Скельки) та виникнення нових форм (сс. Михайлівка, Ка-

рай-Дубіна, Яковлево). Зсуви фронтального типу з середньою протяжністю 30 – 200 м, інколи 250 – 750 м (Вищегарасівські зсуви) подекуди утворюють парагенези з яружною ерозією.

На сучасному етапі активний прояв зсувів спостерігається на північному узбережжі Каховського водосховища, у районі сс. Придніпровське, Новокиївка, Балка, Маячка, Добра Надія, Капулівка та Покровське. Тут поширені значні фронтальні зсуви довжиною до 175 м, складної будови з чисельними сходами. Зсувна активність тісно пов'язана з абразійною діяльністю Каховського водосховища. Абразійні береги займають приблизно 400 км берегової лінії водосховища, ерозійні близько 30 км, нейтральні близько 310 км [3]. Таким чином, ключову роль у переформуванні берегів відіграла абразія. У перші роки після створення водосховища ширина зони переробки берегів становила до 90 м, за 10 років експлуатації максимальні показники переробки склали 140 м. Переробкою берегів уражено майже 200 км схилів Каховського водосховища (87%). Лівий схил водосховища, де активність процесів переробки вища, зазнає переробки на ділянці довжиною 99 км. Правий схил на ділянці довжиною 101 км руйнується менш активно. Загалом швидкість переробки не перевищує 0,3 м/рік, але на окремих ділянках, особливо в районах розвитку зсувів, деформовані породи розмиваються з більшою швидкістю (від 0,3 до 0,5 м/рік). Такі ділянки, зафіксовані на правому схилі водосховища, мають довжину близько 8,4 км. Моніторингові спостереження останніх років показали, що переробкою було захоплено 6470,0 м² схилів Каховського водосховища (6355,3 м² на лівобережжі і 114,7 м² – на правобережжі) [5].

Створення Каховського водосховища спричинило розвиток тріщин та подальших деформацій споруд на значній відстані. Це відбувається внаслідок підпору та подальшого підвищення рівня ґрунтових вод, що призводить до зволоження лесових порід та втрати ними стійкості. Інтенсивність розви-

тку просадкових явищ знаходиться в прямій залежності від темпів та масштабів підвищення рівня ґрунтових вод в породах з різною водопроникністю. Так, якщо лесові породи підстиляють мало водопроникні алювіальні чи делювіальні суглинки, то відстані на які поширюються великі тріщини вимірюються першими сотнями метрів. У вапняках, в зоні впливу Каховського водосховища, підпір розповсюдився на відстань у 10–15 км. Руйнівні наслідки просадкових явищ спостерігаються в сс. Дудчани, Олексіївка, Капулівка, Покровське, Мілове, Нікольське, Лапинка, Каїри та у м.Нікополь [1]. Зона розвитку просадкових деформацій на лесових схилах захоплює значну територію, яка в 10 разів перевищує зону багаторічної переробки берегів.

Масштаби та інтенсивність прояву просадкових явищ залежать насамперед від: просадкових властивостей порід в зоні підпору; висоти підйому рівня ґрунтових вод внаслідок підпору; віддаленості від водосховища та його рівневого режиму.

Впливи, що збільшують гідравлічні градієнти і водообмін в товщі порід, посилюють перенос осадів і викликають утворення провалів. Збільшення обсягу живлення (інфільтрація) та водовідбір призводять до посилення карстових процесів. У межах української частини басейну Дніпра знаходиться 12 з 55 карстових районів України [1]. Найбільшою закарстованістю виділяється район Каховського гідровузла [9]. Карст відкритого типу виявлений лише на узбережжі Каховського водосховища та схилах річкових долин, де він розвивається у вапняках сармату. Карстопрояви представлені нішами, кавернами, невеликими порожнинами. Уздовж узбережжя Каховського водосховища зафіксовано 94 поверхневі карстопрояви [5].

Замочування лесовидних суглинків та супісків внаслідок підтоплення та абразії, з подальшим розвитком зсувних процесів, є основним фактором переформування берегів Каховського водосховища.

Висновки

Каскад Дніпровських водосховищ розміщується в межах трьох природних (фізико-географічних) зон; геологічних структур УЩ, ДДЗ та Південноукраїнської монокліналі, яким у рельєфі відповідають Придніпровська височина, Придніпровська низови-

на та Причорноморська низовина. Ці території, що мали різну історію розвитку протягом неотектонічного етапу та суттєво відрізнялися за показниками сумарних амплітуд неотектонічних рухів і умовами осадо накопичення, на сучасному етапі мають

істотні відмінності у: закономірностях прояву (спектр та інтенсивність) екзогенних процесів; генетичних типах форм рельєфу з відмінними морфолого-морфометричними характеристиками; особливостях літологічних будови; гідрологічних та гідрогеологічних умовах територій. Дніпровський каскад водосховищ виступив потужним техногенним фактором, внаслідок впливу якого відбулися зміни в інтенсивності прояву зональних рельєфоутворювальних процесів та обумовив значну трансформацію рельєфу в зоні впливу водосховищ.

Зі створенням водосховищ пов'язані різкі зміни морфометричних та морфологічних характеристик існуючого рельєфу; розширення спектру екзогенних процесів та

підвищення інтенсивності їх прояву; зміни гідрогеологічних умов регіону. Після заповнення водосховищ, із розвитком масштабних проявів переробки берегів, зсувів, підтоплення, заболочування, виникла потреба у створенні широкої мережі захисних споруд. За короткий проміжок часу природні системи долини Дніпра зазнали кардинальних змін, на які в природних умовах потрібні були би цілі епохи. Втручання людини в природний хід процесів, регулювання і підтримка нової природно-техногенної системи у долині Дніпра, позбавили її природних механізмів саморегуляції, визначило формування нових техногенних та техногенно-природних геоморфосистем і природно-антропогенних процесів.

Література

1. Благомыслов Н.Н., Иванов А.В. Отчет Каховской гидрогеолпартии по инженерно-геологическим исследованиям прибрежной зоны Каховского водохранилища за 1966 г. К.: ДНВП «Геоинформ», 1967, Кн.1 99с.
2. Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Каскад днепровских водохранилищ. Л.: Гидрометеоиздат, 1967. 348 с.
3. Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Акімов В.Ю. Геоморфологічні процеси на південному узбережжі Каховського водосховища. *Геолого-мінералогічний вісник*. Вип. 1 (25). 2011 р. С. 89 – 92.
4. Демчишин М.Г. Звіт за темою: «Закономірності зміни інженерно-геологічних умов в зоні впливу Дніпровських водосховищ». К.: ІГН НАНУ, 1999. Кн.1 222 с.
5. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП. К.: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2016. 90 с.
6. Кондратюк С.В. Звіт за темою: «Вивчення сучасних екзогенних процесів на території Київської, Чернігівської та Житомирської областей за 2001 – 2005 рр.» К.:ГТП ПДРГП «Північгеологія», 2006. Кн.1. 154 с.
7. Межибовский А.Х. Инженерно-геологические условия Кременчугской ГЭС на реке Днепр. К.: ДНВП «Геоинформ», 1948. Кн.1. 233 с.
8. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 р. URL: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html>
9. Нищименко А. Я. Гидрогеологические условия и переформирование берегов водохранилищ Днепровского каскада ГЭС, 1956 – 70 гг. – К.: ДНВП «Геоинформ», 1971. – 265 с.
10. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Київській області за 2009 рік. URL: www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/rehionalni-dopovidi-u-2009-rotsi/kyivska%20obl_2009.doc
11. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2014 рік. Дніпропетровськ, 2015. 262с.
12. Саніна І.В. Регіональна оцінка стану геологічного середовища басейну р. Дніпро (територія України). К.: ДНВП «Геоинформ», 1999. Кн.1. 191 с.

References

1. Blagomyslov ,N.N., Ivanov, A.V. (1967). Otchet Kakhovskoi gidrogeolpartii po inzhenerno-geologicheskim issledovaniyam pribrezhnoi zony Kakhovskogo vodokhranilishcha za 1966 g. [Report of the Kakhovka Hydrogeolarrarty on engineering-geological studies of the coastal zone of the Kakhovka reservoir for 1966]. Kiyv, DNVP Geoinform.1, 99. [In Russian].
2. Gidrometeorologicheskii rezhim ozer i vodokhranilishch SSSR. Kaskad dneprovskikh vodokhranilishch(1967). [Hydrometeorological regime of lakes and reservoirs of the USSR. Cascade of Dnieper reservoirs]. Leningrad, Gidrometeoizdat. 348. [In Russian].

3. Datsenko, L.M., Molodychenko, V.V., Akimov, V.Iu. (2011). Heomorfolohichni protsesy na pivdennomu uzberezhzhi Kakhovskoho vodoshkovyshcha [Geomorphological processes on the southern coast of Kakhovsky reservoir]. Heoloho-mineralohichnyi visnyk, 1. 89 – 92. [In Ukrainian].
4. Demchyshyn, M.H. (1999). Zvit za temoiu: Zakonomirnosti zminy inzhenerno-heolohichnykh umov v zoni vplyvu Dniprovskykh vodoshkovyshch. [Patterns of engineering-geological conditions change in the Dnipro reservoir impact zone]. Kiyv, IHN NANU, 1 . 222. [In Ukrainian].
5. Informatsiinyi shchorichnyk shchodo aktyvizatsii nebezpechnykh ekzohennykh heolohichnykh protsesiv na terytorii Ukrainy za danymy monitorynhu EHP. (2016).[Information yearbook on the activation of dangerous exogenous geological processes in Ukraine according to monitoring of exogenous geological processes]. Kiyv, Derzhavna sluzhba heolohii ta nadr Ukrainy, Derzhavne naukovo-vyrobnyche pidpriemstvo Derzhavnyi informatsiinyi heolohichnyi fond Ukrainy. 90. [In Ukrainian].
6. Kondratiuk, S.V. (2006). Zvit za temoiu: Vyvchennia suchasnykh ekzohennykh protsessiv na terytorii Kyivskoi, Chernihivskoi ta Zhytomyrskoi oblasti za 2001 – 2005 rr. [Study of modern exogenous processes on the territory of Kyiv, Chernihiv and Zhytomyr regions for 2001-2005]. Kiyv, HHP PDRHP Pivnichheolohiia, 1. 154. [In Ukrainian].
7. Mezhibovskii, A.Kh. (1948). Inzhenerno-geologicheskie usloviia Kremenchugskoi GES na reke Dnepr. [Engineering geological conditions of Kremenchug hydroelectric power station on the river Dnepr]. Kiyv, DNVP Geoinform, 1 . 233. [In Russian].
8. Natsionalna dopovid pro stan tekhnogennoi ta pryrodnoi bezpeky v Ukraini u 2011 r. (2012).[National report on the state of technogenic and natural safety in Ukraine in 2011]. Available at: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2011.html> [in Ukrainian].
9. Nishchimenko, A. Ia. (1971). Hidrogeologicheskie usloviia i pereformirovanie beregov vodokhranilishch Dneprovskogo kaskada GES, 1956-70 gg. [Hydrogeological conditions and transformation of the banks of reservoirs of the Dnieper Cascade Hydropower Plant, 1956-70.]. Kiyv, DNVP Geoinform. 265. [In Russian].
10. Rehionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Kyivskii oblasti za 2009 rik.(2010). [Regional report on the state of the environment in the Kyiv region for 2009]. Available at: www.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/rehionalni-dopovidi-u-2009-rotsi/kyivska%20obl_2009.doc [in Ukrainian]
11. Rehionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Dnipropetrovskii oblasti za 2014 rik.(2015) [Regional report on the state of the environment in Dnipropetrovsk region for 2014] Dnipropetrovsk, 262. [in Ukrainian]
12. Sanina, I.V. (1991). Rehionalna otsinka stanu heolohichnoho seredovyscha baseinu r. Dnipro (terytorii Ukrainy). [Regional assessment of the geological environment of the Dnipro river basin (territory of Ukraine)]. Kiyv, DNVP Heoinform. 1. 191. [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 30.08.2017