

автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. геогр. наук / А. И. Цацкин. – М., 1980. – 22 с. **12.** Шелкопляс В. Н. Хронология образований лессовой и ледниковой формации западной части УССР и сопредельных территорий / Шелкопляс В.Н., Марущак Г., Богуцкий А. Б. – К. : Наук. думка, 1985. – 101 с. **13.** Bogucki A. Zapadowosc pleistocenskich pozionow lessowo-glebowych i kriogenicznych Wolyniai Podolia / Bogucki A., Voloshyn P., Tomeniuk O. // Przegląd Geologiczny. – 2014. – vol. 62, 10/2.

Бончковський О.С. Новостав – детально стратифікований лесово-ґрунтовий розріз Волинської височини. На основі польових та аналітичних досліджень детально стратифіковано новий розріз плейстоценових відкладів Волині – Новостав, у якому представлено всі кліматоліти верхнього плейстоцену, дніпровський кліматоліт, складений відкладами різних фацій та середньоплейстоценовий викопний ґрунт. Для більшості ґрунтових кліматолітів простежено палеокатени. Виконано гранулометричний аналіз та визначено вміст карбонатів кальцію для кожного кліматоліту. На основі палеокріологічного аналізу досліджено 9 фаз активізації криогенезу.

Ключові слова: кліматоліт, педокомплекс, криогенез, гранулометричний склад.

Bonchkovsky O.S. Novostav – detail stratified loess-soil section of Volyn Upland. The new loess-soil section Novostav (Volyn' region) is stratified in details on the basis of field and analytical works. It is shown that the majority of the main stratigraphic units consists of the smaller range strata. Holocene pedocomplex that consists two soil: upper – humic soil with initial podzolic processes; and lower – forest soil (luvisol). Prychernomorsky unit consists two subunits of loess (**pc₁**, **pc₃**) and one subunit of initial gleisol (**pc₂**). Dofinivka unit is related with a paleorelief forms. On the slopes is revealed a gleyic luvisol of cold climate. Bug unit includes 5 incipient soils, separated by loess subunits. Vytachiv unit is represented by polygenetical soil that consists two stages of hydromorphic pedogenesis (**vt₁**, **vt₃**). The soil succession of Pryluky unit is very well developed. It consists of two pedocomplexes (**pl₃**, **pl₁**) from six soils, separated by a loess subunit (**pl₂**). Kaydaky unit is represented by powerful pedosediments, separated by levels of cryoturbations into three subunits (**kd_{1a}**, **kd_{1b}**, **kd₃**). At the bottom of the section, Dniپر unit consisting of alluvial sediments and Middle Pleistocene luvisol are revealed. Paleocatenas are traced for each soil unit of the section. The obtained data demonstrate that during the Middle Pleistocene, the studied area was subjected to the uplift that controlled intense denudation processes. The latter became weaker at the Pryluky stage, when *in situ* paleosols were formed. Nine phases of cryogenesis are studied in the section: **dn₂**, **kd_{1a-b}**, **kd₂**, **ts**, **pl₂**, **ud**, **bg₁**, **bg₂**, **pc₃**. Established that Bug cryogenesis was the most powerful, when a large ice wedges up to 3 m were formed.

Key words: stratigraphic unit, pedocomplex, cryogenesis, grain-size composition.

Бончковский А.С. Новостав – детально стратифицированный лесово-почвенный разрез Волинской возвышенности. На основе полевых и аналитических исследований детально стратифицирован разрез плейстоценовых отложений Волини - Новостав. Показано сложное строение всех климатолитов верхнего плейстоцена, охарактеризованы различные фации днепровского климатолита и нижезалегающая среднеплейстоценовая почва. Выполнен гранулометрический анализ и определено содержание карбонатов кальция в каждом климатолите. На основе палеокриологического анализа охарактеризовано 9 фаз активизации криогенеза.

Ключевые слова: климатолит, педокомплекс, криогенез, гранулометрический состав.

Надійшла до редколегії 12.09.2017

УДК 911. 574

Багмет О. Б.

Інститут географії НАН України

ТИПИ БЕРЕГОВИХ ГЕОМОРФОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ

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

Постановка проблеми. Спорудження та подальша експлуатація дніпровських водосховищ спричинили: підняття рівню води у басейні р. Дніпро та рівня ґрунтових вод, що призвело до підтоплення значних площ; переміщення і подальшу переробку берегової лінії; зміни природного розвитку екзогенних процесів. Усе це обумовило значну трансформацію берегових систем Дніпра.

На особливості формування берегів водосховищ впливає низка факторів, до

найважливіших з яких належать: геоморфологічні умови (приуроченість до певних форм рельєфу, розчленованість берегу, крутизна схилів, спектр та інтенсивність прояву екзогенних процесів); літологічний склад порід, що беруть участь у будові берегів; режим хвиль та рівневий режим водосховища. Сумісний вплив цих та інших факторів визначають: локальні особливості переформування берегів, розвиток певних комплексів екзогенних процесів з

відмінами в активності їх прояву та утворення відповідних форм рельєфу.

Виклад основного матеріалу. У залежності від особливостей місцевої взаємодії геоморфолого-геологічних факторів, домінуючих типів переробки берегів, які визначаються взаємодією берегових схилів та водних мас водосховищ, для Дніпровського каскаду виділяють наступні генетичні типи берегових систем [1-3; 5, 7, 8]: 1) абразійно-обвальний; 2) абразійно-осипний; 3) абразійно-обвально-осипний; 4) абразійно-денудаційний; 5) абразійно-зсувний; 6) ерозійний; 7) акумулятивний; 8) нейтральний; 9) захищений.

Абразійно-обвальні берегові геоморфосистеми є характерними для Каховського, Канівського та Кременчуцького водосховищ. Загальна протяжність берегів цього типу сягає 600 км, що становить майже третину від периметру цих водосховищ. Такі геоморфосистеми формуються переважно вздовж уступів надзаплавних терас розчленованих яружно-балковою мережею, рідше вздовж схилів Правобережної височини висотою до 40 м над урізом води. Ці два види берегів (абразійні й обвальні) мають різний механізм розвитку та характеризуються різною інтенсивністю переробки. Низькі і середньовисотні береги зазнають інтенсивнішої переробки та набувають вигляду стрімкого уступу. На складених лесами високих берегах (понад 8 м) внаслідок підмивання схилу активізуються осипи та обвали, тому, через обрушення схилів, вони такого уступу не зберігають. Унаслідок обрушення великої маси порід у підніжжя схилів формуються насипи, які уповільнюють процес переробки берегів. Низькі береги (до 7 м) зазнають постійного абрадувального впливу і тому характеризуються вищими показниками переробки. Форма берегів у плані визначається літологією порід, що беруть участь у їх будові: у місцях зосередження стійких до розмиву порід утворюються миси, а у місцях з нестійкими породами, де часто відбуваються обвали, формуються бухти.

В межах цього типу берегових систем відмічаються максимальні показники берегової переробки (понад 130-140 м).

Абразійно-осипні берегові геоморфосистеми поширені в межах акумулятивних надзаплавних терас, рідше зандрової рівнини. Поширені на берегах Київського, Канівського, Кременчуцького, Каховського водосховищ. Їх загальна протяжність стано-

вить близько 200 км. У морфологічному відношенні вони представлені широкою групою форм рельєфу: від мілин до високих (20-45 м) берегів з крутизною до 60°. Поверхня терас часто ускладнена еоловими формами. В перші роки після створення водосховищ для цього типу берегових систем були характерні значні показники переробки, що в подальшому зазнали затухання із ростом мілин.

Абразійно-обвально-осипні берегові геоморфосистеми представлені розчленованими уступами надзаплавних терас та подекуди схилами височинних ділянок. Найчастіше береги цього типу зустрічаються на ділянках з глибинами в узбережній зоні від 3 до 10 м, де формуються сприятливі для їх утворення гідродинамічні умови. Найбільше поширення вони мають в межах Дніпродзержинського і Дніпровського водосховищ, меншою мірою в межах Канівського, Кременчуцького та Київського, із загальною протяжністю понад 600 км. У морфологічному плані вони представлені найбільш покатими, у порівнянні з іншими типами, схилами, для яких характерними є невеликі мілини. У залежності від висоти, крутизни та літології мають різну форму профілю схилу, який визначає характер домінуючих типів зрушень (осовів, осипів, обвалів). Для низьких берегів характерним є абразійно-обвальний тип переормування берегів, внаслідок чого формуються прямовисні уступи.

Абразійно-денудаційні берегові геоморфосистеми зустрічаються тільки в межах Каховського водосховища. Вони приурочені до глибоководної частини водосховища в районі сс. Берислав, Красний Мак, Качкарівка, Золота Балка та ін., а також спостерігаються в пригреблевій частині водосховища поблизу сс. Осокорівка, Фірсовка, Дудчани, Сергіївка та ін. Загальна протяжність берегів становить близько 140 км. У своєму розвитку приуроченні здебільшого до схилів Придніпровської височини, рідше – уступів терас. Головними факторами переформування берегів цього типу є вітрове хвилювання та вивітрювання. Ширина зони переробки в межах даного типу незначна (10-62 м).

Абразійно-зсувні берегові геоморфосистеми мають незначне поширення в межах Каховського, Канівського та Київського водосховищ, де утворення нових, або активізація старих стабілізованих зсувних форм є наслідком абразійної підробки схилів. Локально представлені також в межах

Дніпровського (район сс. Круглик, Привільне) та Дніпродзержинського (район с. Бородаївки) водосховищ. Ширина берегової смуги, що зазнає впливу зсувів зазвичай не перевищує 200 – 300 м, глибина – до 60 м. Протяжність окремих форм інколи може перевищувати 500 м. Берегова зона на таких ділянках характеризується значними показниками абразійної переробки (понад 100 м).

Ерозійні берегові геоморфосистеми поширені у гирлових ділянках річок та крупних балок в межах їх контакту з водосховищем, а також в районах нижніх б'єсів ГЕС, де гідрологічний режим близький до річкового. Їх загальна протяжність перевищує 450 км. Характеризуються незначними висотами, представленні здебільшого заплавою, зрідка уступами надзаплавної тераси. Переформування берегів має вигляд руслових процесів, де розмиву зазнають здебільшого увігнуті ділянки берегової лінії.

Акумулятивні берегові геоморфосистеми мають незначне поширення. Зустрічаються в гирлових частинах заток, балок, ярів та невеликих бухтах, де є необхідні умови для їх утворення: незначні глибини, відсутність значної переробки та наявність вздовж берегового потоку наносів. Усе це сприяє значному накопиченню осадового матеріалу. Мають вигляд невеликих піщаних кіс, пляжів, пересипів, бар, припіднятих над урізом води не більше ніж на 0,5 м.

Нейтральні (практично стійкі) берегові геоморфосистеми зустрічаються в мілководних зонах, переважно у верхніх б'єсах водосховищ та затоках, де практично відсутні прояви процесів переробки берегів, ерозії та акумуляції. Такі берегові геоморфосистеми приурочені до пологих схилів акумулятивних терас та невисоких берегових схилів. Їх загальна протяжність перевищує 1000 км. Характерною особливістю берегових систем цього типу є збереження свого початкового надводного та підводного профілів. З поміж процесів на цих ділянках головну роль відіграють підтоплення та заболочування.

Захищений тип техногенних берегових геоморфосистем має загальну протяжність більше ніж 600 км та представлений берегозахисними та водозагороджувальними типами споруд [6]. До цього типу належать дамби обвалування, наливні та кам'янонакидні дамби, насосні станції, дренажні споруди тощо. Так, при створенні Дніпровського каскаду водосховищ здійснено захист прилеглих територій та населених пунктів

шляхом обвалування на площі понад 197 тис.га. До складу основних захисних споруд, які знаходяться на балансі підвідомчих організацій Дніпровського басейнового управління водних ресурсів, входять 29 насосних станцій, 300 км захисних дамб з напором від 3 до 15 метрів, 147,1 км берегоукріплень та 38 інших гідротехнічних споруд.

Прогноз змін геоморфосистем внаслідок впливу Дніпровського каскаду водосховищ.

Будівництво і експлуатація гідротехнічних споруд часто провокують різкі зміни в характері перебігу (інтенсивності та масштабі прояву) екзогенних рельєфоутворювальних процесів, зумовлюють трансформацію рельєфу і тим самим кардинально змінюють інженерно-геоморфологічні умови регіону та умови ведення господарства. Залучення територій з інтенсивним проявом природних екзогенних рельєфоутворювальних процесів до сфери господарської діяльності призводить до неминучих змін навколишнього середовища, що супроводжуються техногенною активізацією природного прояву екзогенних процесів. Небезпечною особливістю таких змін є їх раптовість. Так, якщо для процесів на розвиток яких за природних умов потрібні сотні чи мільйони років, то під впливом антропогенних факторів такі зміни можуть проявитися миттєво. Саме тому важко точно передбачити наслідки експлуатації водосховищ. Оскільки більшість крупних водосховищ у всьому світі почали зводитись у другій половині ХХ століття, і людство не мало фактичних даних спостережень за такими системами, більшість прогнозних моделей, що використовувались при передбаченні наслідків впливу водосховищ були теоретичними.

При інженерно-геологічних дослідженнях з метою обґрунтування проектів водосховищ і будівництва в прибережних зонах основну увагу приділяють прогнозу інтенсивності переробки берегів. При прогнозі оцінюють: 1) ширину смуги можливого розмиву берега і 2) інтенсивність процесу переробки берега, ширину берегової смуги, яка буде розмита за 1 рік, 10, 20 років і більше. Для цих цілей використовують здебільшого метод аналогій.

Динаміка розвитку процесів переробки берегів водоймищ в різні періоди їх експлуатації різна. Виділяють три стадії розвитку: активну, стабілізації і динамічної рівноваги. Особливо інтенсивно береги розмиваються в перші 2-3 роки після

наповнення чаші водосховища. Найбільшому руйнуванню піддаються береги з крутизною схилів понад 6°. На берегах з крутизною схилів менше 6° утворюються акумулятивні наноси. Період активної абразії берегів змінюється періодом стабілізації, який в залежності від інженерно-геологічних умов, розміру водосховища та інших факторів займає від 10 до 50 років. Припинення активних процесів переробки берегу свідчить про вироблення динамічної рівноваги. Відступання бровки берегу практично припиняється, однак деякі геологічні процеси продовжують розвиватися, хоча і в незначній мірі.

Так, передбачалося, що руйнування і трансформація берегів триватиме до моменту вироблення профілю рівноваги, який визначить кінцевий етап переробки і триватиме до 50 років. Але досвід експлуатації показує, що терміни вироблення такого профілю перевищують прогнозовані і процес переформування берегів триває і дотепер. Вважається, що оскільки ця система є динамічною, то процес переробки буде активним протягом усього часу існування водосховища.

Коли довгостроковий прогноз експлуатації гідроенергетичних об'єктів проводиться без належного інженерно-геоморфологічного обґрунтування, спостерігається значна невідповідність між прогнозованими і фактичними характеристиками прояву процесів. Так, дослідження в зонах впливу Кременчуцького та Канівського водосховищ показали, що прогнози щодо затухання активності ерозійних та зсувних процесів при підвищенні базису ерозії не підтвердились [3]. А параметри зон переробки берегів перевищують прогнозні на 100 і більше метрів. Разом з тим, короткострокові прогнози на 2, 5

і 10 років завжди були завищені у 2, 3, а інколи і у 10 разів. Після сформування Кременчуцького водосховища відбулася значна переробка берегів та активізація підтоплення. У перші сім років експлуатації Кременчуцького водосховища показники лінійної переробки (відступ вглиб суходолу) берегів сягали 150 м. Процеси переробки спостерігалися вздовж близько 325 км берегової лінії, при її загальній протяжності у 800 км. За перші десять років експлуатації водосховища втрати внаслідок переробки берегів склали 828 га земель [7].

Висновки. На сучасному етапі найбільше рельєфоутворювальне значення в зоні впливу Дніпровського каскаду є переформування берегової зони водосховищ. Масштабність та значущість прояву цього процесу визначається великою протяжністю берегової лінії водосховищ, що в цілому перевищує довжину морської берегової лінії України [4]. Швидкі темпи та значні сумарні показники переробки берегів водосховищ Дніпровського каскаду пов'язані з широким розповсюдженням лесових порід на їх берегах. Вони становлять 50-60% берегів Канівського, Кременчуцького, Дніпровського та Каховського водосховищ. За період існування водосховищ загальна площа втрачених земель становить понад 6000 га, 72% з яких припадає на території в зонах впливу Каховського та Кременчуцького водосховищ. Інтенсивність переробки берегів залежить від низки факторів: морфології та морфометрії берегового схилу; літологічної будови порід, що перебувають в зоні переробки; рівневого режиму та режиму хвиль водосховища; морфології чаші водосховища; режиму та спрямованості домінуючих вітрів.

Список літератури

1. *Благомыслов Н.Н.* Отчет Каховской гидрогеологической партии по инженерно-геологическим исследованиям прибрежной зоны Каховского водохранилища за 1966 г. / Благомыслов Н. Н., Иванов А. В. – К., 1967, – Кн. 1 – 99 с.
2. *Давыденко А. К.* Отчет Киевской гидрогеологической партии по инженерно-геологическим исследованиям прибрежной зоны Киевского водохранилища за 1966 г. / А.К. Давыденко. – К., 1967. – Кн.1 – 62 с.
3. *Демчишин М. Г.* Звіт за темою: «Закономірності зміни інженерно-геологічних умов в зоні впливу Дніпровських водосховищ» / М.Г. Демчишин. – К.: ІГН НАНУ, 1999. – Кн.1 – 222 с.
4. *Еськов Б.Г.* Окончательный отчет по теме за 1966 – 72 гг.: «Аллювий Днепра и его инженерно-геологические свойства» / Б. Г. Еськов. – К.: ИГН АН УССР, 1972. – Кн.1 – 359 с.
5. *Михневич В. Н.* Изучение современных экзогенных геологических процессов на территории Черкасской и Кировоградской областей УССР, 1986 – 88 гг. / В. Н. Михневич. – К., 1988. – 197 с.
6. *Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2014 р.* – Електронний ресурс – Режим доступу: http://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2014/ND_2014.pdf
7. *Нищименко А. Я.* Гидрогеологические условия и переформирование берегов водохранилищ Днепровского каскада ГЭС, 1956–1970 гг. / А. Я. Нищименко. – К., 1971. – 265 с.
8. *Пономарь В.С.* Отчет по теме 15/268-Д: «Инженерно-геологические условия УССР». – К., 1972 г. – Кн.1. – 196 с.

Багмет О.Б. Типи берегових геоморфосистем дніпровських водосховищ. Створення Дніпровського каскаду водосховищ спричинило масштабну трансформацію природного рельєфу та істотно вплинуло на хід екзогенних процесів. В умовах зростання техногенного навантаження на рельєф моніторинг та прогноз розвитку екзогенних процесів належать до числа найважливіших прикладних завдань геоморфології.

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

Bagmet O.B. The Types of Coastal Geomorphosystems of the Dnipro Reservoirs. 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. 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.

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. Depending on the characteristics of local interaction of geomorphologic-geological factors, the dominant types of coastal processing, which are determined by the interaction of coastal slopes and water masses of reservoirs, for the Dnipro cascade we distinguish the following genetic types of coastal systems: 1) abrasive-slump; 2) abrasive-talus; 3) abrasive-slump-talus; 4) abrasive-denudation; 5) abrasive-slide; 6) erosive; 7) accumulative; 8) neutral; 9) protected.

Keywords: transformation of relief, technogenesis, reservoir, abrasion.

Багмет О.Б. Типы береговых геоморфосистем днепровских водохранилищ.

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). На местные особенности формирования берегов водохранилищ влияет ряд факторов, к важнейшим из которых относятся: геоморфологические условия (приуроченность к определенным формам рельефа, расчлененность берега, крутизна склонов; спектр и интенсивность проявления экзогенных процессов); литологический состав пород, участвующих в строении берегов; режим волн и уровневый режим водохранилищ. Совместное влияние этих и других факторов определяют: локальные особенности переформирования берегов; развитие определенных комплексов экзогенных процессов с различиями в активности их проявления, что определяет образование соответствующих форм рельефа, их морфологические и морфометрические характеристики. В зависимости от особенностей взаимодействия геоморфолого-геологических факторов, доминирующих типов переработки берегов, которые определяются взаимодействием береговых склонов и водных масс водохранилищ, для Днепровского каскада выделяют следующие генетические типы береговых систем: 1) абразионно-обвальный; 2) абразионно-осыпной; 3) абразионно-обвально-осыпной; 4) абразионно-денудационный; 5) абразионно-сдвижной; 6) эрозионный; 7) аккумулятивный; 8) нейтральный; 9) защищенный.

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

Надійшла до редколегії 21.09.2017