

Quaternary alkaline volcanic rocks in Romania / Pecskay Z., Edelstein O., Seghedi I. et al. // Acta vulcanologica. – 1995. – Vol. 1955. – P. 53–61. **18.** Zec B. Vysvetlivky ku geologickej mape Vihorlatskych a Humenskych vrchov / B. Zec – Bratislava : GÚDŠ, 1997. – 254 s.

Микита М.М. Характеристика вулканічних комплексів Закарпаття. Розглянуто особливості будови вулканічних комплексів Закарпаття. Встановлено, що великодобронський, баркасівський і чомонинський вулканічні комплекси, які складені андезитами, ріолітами та їх туфами, формують ланцюг похованих вулканів, якому в рельєфі відповідають Косино-Біганські пагорби, Берегівське горбогір'я, Шаланський Гелмець і Чорна гора. Вигорлат-Гутинський хребет формують андезити, андезито-базальти, базальти, андезито-дацити, дацити та їх туфи кучавського, анталівського, маковицького, матеківського, синяцького, обавського, мартинського та бужорського комплексів.

Ключові слова: вулканічний комплекс, стратовулкани, андезити, туфи, лавово-пірокластичні утворення, масив, межиріччя, річкова долина, ерозія, схил, морфологія.

Mykyta M.M. Characteristics of volcanic complexes in Transcarpathia. Features of the structure of the volcanic complex of Transcarpathia are considered. Established that velykodobron, barkasovo and chomonyn volcanic complexes, which are composed by andesites, rhyolite and its tuffs form a chain of buried volcanoes, which is corresponded in relief by Kosyno-Bihan hills Berehovo Hill Ridge, Shalanian Helmets and Chorna Hora. Vygortat-Hutyn ridge is formed by andesite, andesite-basalt, basalt, andesite-dacites, dacites and their tuffs of kuchavian, antalovian, makovian, matekovian, synyakian, obavian, martynian and buzhorian complexes.

Keywords: volcanic complex, stratovolcanoes, andesites, tuffs, lava-pyroclastic formations, array, interfluvium, river valley, erosion, slope, morphology.

Микита М.М. Характеристика вулканічних комплексів Закарпаття. Рассмотрены особенности строения вулканических комплексов Закарпаття. Установлено, что великодобронский, баркасивский и хомонинский вулканические комплексы, составленные андезитами, риолитами и их туфами, формируют цепь похороненных вулканов, которому в рельефе соответствуют Косино-Биганские холмы, Береговское холмогорье, Шаланский Гелмець и Черная гора. Вигорлат-Гутинский хребет формируют андезиты, андезито-базальты, базальты, андезито-дациты, дациты и их туфы кучавского, анталивского, маковицкого, матекивского, синяцкого, обавского, мартинского и бужорского комплексов.

Ключевые слова: вулканічний комплекс, стратовулкани, андезити, туфи, лавово-пірокластичні утворення, масив, междуречья, речна долина, ерозія, схил, морфологія.

Надійшла до редколегії 27.10.2014

УДК 551.435.8/551.44 + 627.18

Коржик В.

Національний природний парк «Хотинський»

КАРСТОВА ПРОВОКАЦІЯ ПЕРЕРОБКИ БЕРЕГІВ ДНІСТЕРСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Ключові слова: карст, переробка берегів, Дністер, водосховище, моніторинг

Суть проблеми. Дністерський каньйон є сукупністю унікальних ландшафтів, де парагенетичність і парадинамічність геоконструкцій визначаються діяльністю ріки. Глибина врізання русла відносно сусідніх платоподібних ділянок верхніх терас становить 100 – 150м, а стрімкість схилів коливається від 5° на випуклих ділянках меандр до 90° в самих дністерських «стінках», які є характерним елементом рельєфу долини і його специфічним маломірним ландшафтом.

Дністерським каньйоном, немов скальпелем, із сходу на захід і знизу вверх розкриваються осадові породи Волино-Подільської плити, оголюючи багатий спектр карбонатних відкладів. В нижній по вертикалі частині каньйону розкриваються шари нижнього (венлокський ярус) та верхнього (лудловський ярус) силуру, які в період руслового формування терас і стінок зазнавали найбільшого закарстування. Із заповненням (у 1983-1984 р.р.) і функціонуванням Дністерського водосховища кількісно і якісно змінились параметри сучасного спелео-карстогенезу. Затоплення нижньої частини каньйону і відновлення контакту між агресивними водами та спелео-карстовим субстратом стінок призвело до активізації карстових процесів майже по всьому периметру узбережжя водосховища.

Актуальність дослідження. Надання додаткового поштовху розвитку карсту сингенетично і синдинамічно активізує й інші, негативні як для людської діяльності, процеси – водно-абразійні, осипні, обвальні, зсувні та ерозійні, які вербально охоплюються терміном «переробка берегів». Вони створюють чимало проблем у природокористуванні та, особливо, у діяльності національних природних парків, зокрема «Хотинського» (НППХ), чия територія кластерними ділянками – смугами шириною 50-200 м витягнулась стрімкими схилами каньйону [1, 3, 5]. По периметру водосховища виявлено понад 200 ділянок активної руйнації берегів. Дністровсько-Прутським басейновим управлінням водних ресурсів у незначному обсязі здійснюється моніторинг найбільш небезпечних ділянок узбережжя. Таке ж саме завдання постало і перед НППХ.

До останнього часу з причин маловивченості підземних порожнин і відсутності цікавості у спелеологів вважалось, що активний карст в силурійських відкладах відсутній, а єдині з відомих печер – невеликі за розмірами Нігинські у плитчастих, частково доломітизованих вапняках мукшинського горизонту поблизу однойменного селища – скоріш артефакт. Тому найкращим доказом прояву і розвитку карсту за відсутності гідрогеологічного моніторингу є його спелеологічне підтвердження з використанням методів, застосовуваних у цій сфері.

Метою публікації є визначення ролі карстових процесів у провокації переробки берегів Дністерського водосховища і механізму подальших геодинамічних процесів руйнування узбережжя.

Викладення основного матеріалу. Для усвідомлення проблеми і шляхів її вирішення необхідно чітко визначитись з поняттям «карст», щодо трактування якого й досі ведуться дискусії. На нашу думку [1], під терміном «карст» слід розуміти систему процесів і явищ, що виникають і розвиваються під землею і на її поверхні в результаті взаємодії вод (природних, антропогенних, ноогенних) з розчинними в даній обстановці й у визначеному часовому інтервалі гірськими породами, а також подібними їм антропогенними і штучними утвореннями, з формуванням (чи без) денудаційних та акумулятивних форм. Це визначення дає можливість певним чином виокремити спелео-карстовий субстрат від того іншого, який не піддається карстовій денудації, а також позначити часові межі її прояву. З іншого боку, цим визнаються в якості продуктів карстового процесу і його певного етапу акумулятивні форми, зокрема утворення травертинів та інших наземних карбонатних новоутворень – наочного матеріального, а не лише гіпотетичного підтвердження активності карсту.

У долині середнього Дністра відслонюються карбонатні породи широкого літологічного спектру (хемогенні та органогенні вапняки, доломіти, карбонатні пісковики, мергелі), інтенсивність прояву карсту у яких залежить від вмісту розчинних сполук, агресивності поверхневих та підземних вод, позиційного розміщення відкладів у вертикальному розрізі, часу відслонення на поверхню.

Завдяки такому різноманіттю в цьому регіоні сформувався доволі цікавий і багатий набір підземних порожнин декількох літологічних та генетико-морфологічних типів [2, 6].

У нижній по вертикалі частині каньйону основним спелео-карстовим субстратом є грудкуваті вапняки китагородського горизонту, частково доломітизовані вапняки мукшинського горизонту, щільні товстоплитчасті доломіти устьянського горизонту, грудкуваті вапняки з прошарками плитчастих малиновецького горизонту, товстоплитчасті вапняки трубчинської серії, детритово-мулісті плитчасті, деколи масивні вапняки звенигородської світи, масивні плитчасті доломіти пригородської світи та плитчасті вапняки з прошарками доломітизованих вапняків варницької світи. Інтенсивність прояву карсту в них залежить від вмісту розчинних сполук, агресивності поверхневих та підземних вод, позиційного розміщення відкладів по вертикальному профілю, часу денудаційного розкриття на поверхню.

Для силурійських відкладів в цілому характерні тріщинні типи порожнин, що закладені по вертикальних розломах різного генезису, переважно тектонічних чи бічного відпирання. Окремі з них сягають 3-4 м довжини (видимі) по горизонталі і до 4-6 м по вертикалі, у деяких влітку зафіксований протяг холодного повітря. В інших частинах узбережжя виявлено чимало вертикальних тріщин шириною до 0.1-0.2 м, частково ерозійно оброблених, а також відслонень сильно кавернозних (до 30-40% від об'єму) прошарків вапняків.

В цілому, можна констатувати факт наявності відчутного ступеня порожнинності у цих відкладах, спричиненого як розчинною дією підземних вод, так і, що ймовірно, розчинною дією перетічних вод на етапі врізання річища у спелео-карстовий субстрат і формування великих меандр Дністра. Це підтверджується й існуванням «дихаючої» безводної свердловини біля с. Ленківці Кельменецького району, яка нижньою частиною пройшла карбонатні відклади силуру в основі цих меандр. Розвідувальні зусилля спелеологів тут можуть мати доволі перспективні результати. Натурні обстеження, проведені автором влітку 2013 та 2014 років, надали багато фактичного матеріалу для аналізу ситуації і роздумів.

Рівень води у водосховищі зазнає періодичних коливань, спричинених як перебігом кліматичних процесів, так і потребами виробничої діяльності ГЕС. В середньому, він утримується в межах 116-119 м н.р.м. Велика тріщинуватість силурійських відкладів значно полегшує доступ річкових вод до глибинних частин скельних масивів, що призводить до міжпластового розчинення найменш стійких прошарків вапняків і загального розущільнення моноліту. Горизонтально орієнтовані порожнини найбільш поширені завдяки субгоризонтальному заляганню відкладів і формуються під час тривалого стояння вод близько одного рівня (рис.1.).

При цьому на перших стадіях провідну роль відіграє хімічна корозія, а у подальшому, у всезростаючому масштабі, хвильова абразія відкритого плеса (в зимовий період – механічна дія льоду), що супроводжується обвалами окремих, втративших стійкість плит чи цілих скельних блоків під дією сили гравітації. Як правило, такі глибокі ніші формуються у товстоплитчастих вапняках, що переважаються тонкими прошарками більш розчинних. Великі ніші до стадії заглиблених скельних порталів приурочені переважно до дрібношаруватих вапняків (рис. 2) і є еволюційно найбільш прогресуючими. В усіх випадках важливу роль відіграє наявність глибокого урвищного підводного схилу, який перешкоджає швидкому формуванню конусу осипу.

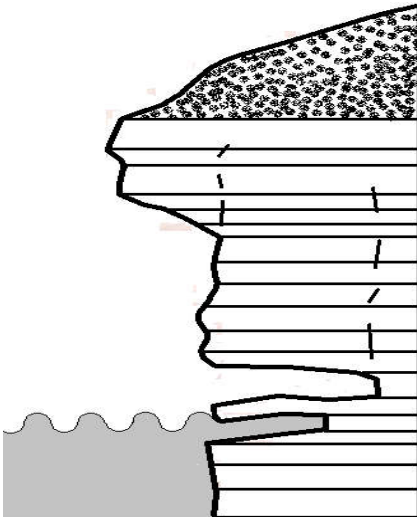


Рис.1 – Формування ніш у товстоплитчастих карбонатах

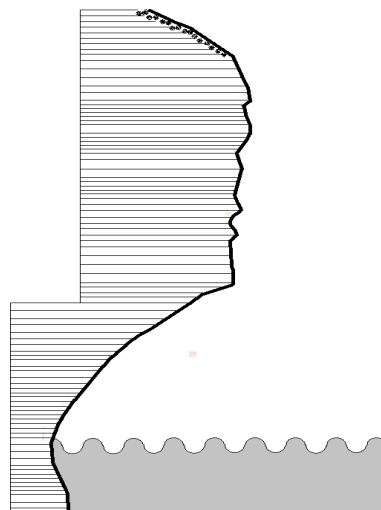
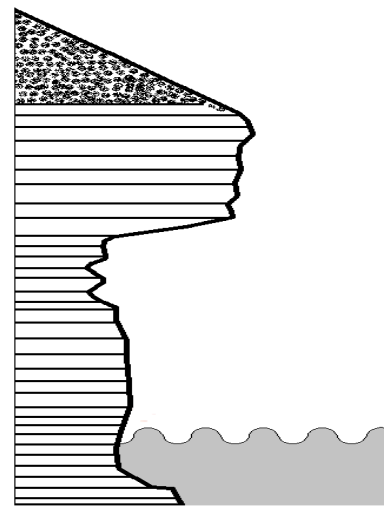


Рис.2 – Розчинення і хвилюва абразія. Формування ніш і карнизів у дрібношаруватих вапняках



Вертикальна тріщинуватість силурійських відкладів в умовах розчинення і руйнування нижніх прошарків обумовлює поступову втрату блоками динамічної рівноваги і активізацію сил бічного відпирання. В залежності від масштабів прояву це можуть бути окремі невеликі блоки (рис.3) чи декілька вертикальних блоків (рис.4).

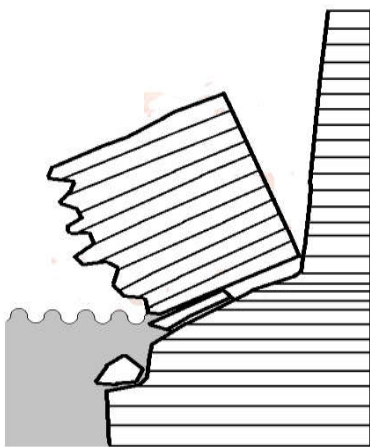


Рис.3 – Відсідання і зрушення блоку

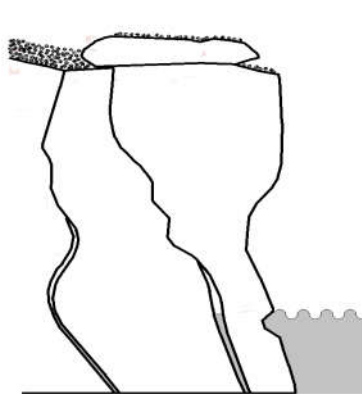


Рис.4 – Відсідання вертикальних блоків

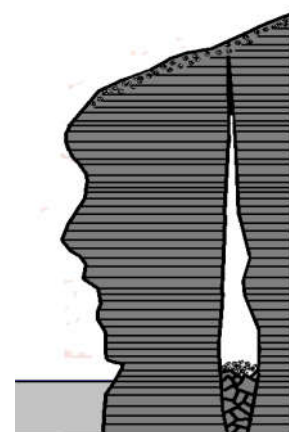


Рис. 5 – Формування тимчасових тріщинних порожнин

На ділянках меандр, де напрямок колишнього річища співпадає з азимутами основної тріщинуватості силурійських відкладів, утворюються доволі цікаві блоково-лускуваті форми. Внаслідок розчинення і підмиву основи моноліт розколюється на блоки, що поступово відсідають від основного схилу, утворюючи попервах тріщини (рис.5). Наступними стадіями еволюції є розширення тріщинної вертикально орієнтованої порожнини з переважанням гравітаційних процесів, надалі, при втраті рівноваги, – ефектне обрушення блоку у водойму. В процесі обстеження узбережжя зафіксовані як одноблокові луски (рис.6), так і цілі комплекси лусок різних стадій відсідання, розширення і динамічної рівноваги (рис.7), де виникають також тимчасові порожнини-печери. Дистанційно заміряна протяжність таких порожнин коливається від 3 до 10 м при ширині деколи до 1.0 м по доступному для проникнення людини днищу. З урахуванням глибини дна

загальна висота таких блоків-стовбів-лусок сягає 30-40 м. Їх обрушення зменшує гравітаційну напругу на породи моноліту і проковує формування наступних за порядковим номером ділатансійних тріщинних спелеореалів.

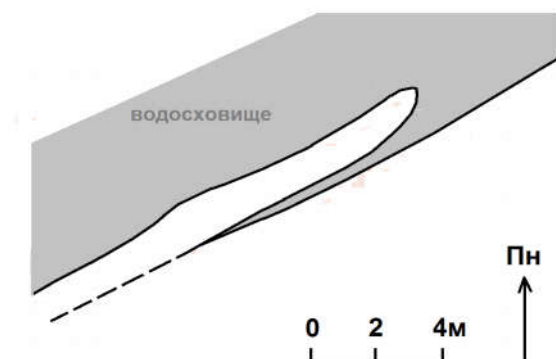


Рис. 6 – Однолусковий блок

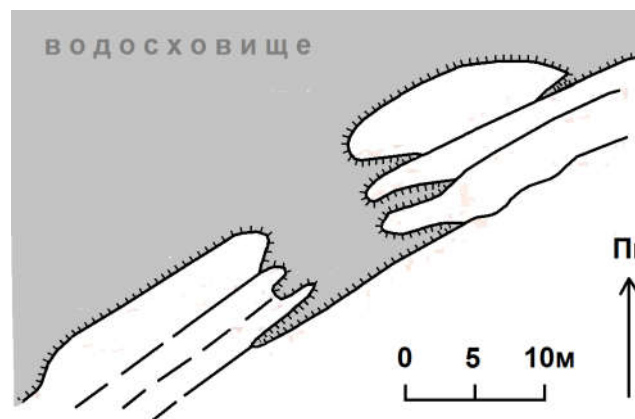


Рис. 7 – Трилусковий блок з тріщинними печерами

Карстова провокація руйнування безпосереднього узбережжя водойми зміцнює і на новому етапі взаємодії розвиває парагенетичні й парадинамічні зв'язки стінок з прилеглими ділянками схилів. При досягненні стінками відриву делювіального шлейфу схилів різко активізуються зсувні процеси, інколи захоплюючи й саму розущільнену скельну основу. В місцях підрізання урвищами тальвегів балок і ярів так само проковуються процеси глибинної водної ерозії з прогресуючим просуванням активних стадій у верхів'я долин.

Для каньйонного Дністерського водосховища це буде продовжуватися доволі довго, але з поступовим затуханням темпів з причин фінального формування стійкого обвального-зсувного конусу чи шлейфу вздовж стін. Поки цей процес завершиться у загальних рисах, НПП «Хотинський» може втратити 30-40% власної суходільної території із всіма раритетними та червонокнижними видами флори, унікальними ділянками ацидофільних лісів на карбонатних ґрунтах вапнякових відслонень.

Створення Дністерського водосховища актуалізувало й іншу надзвичайно резонансну проблему реверсного міжбасейнового перетоку вод з Дністерського водосховища у південному напрямку до р.Прут через розгалужену спелеокарстову систему печери «Золушка». На цій ділянці водосховища між с.с. Оселівка та Каплівка в Чернівецькій області корозійні процеси відбуваються значно інтенсивніше і продуктивніше, а об'ємне закарстування відбувається вже і під Прут-Дністерським вододілом, зачіпаючи не лише власне береги водойми [1, 4, 7].

Висновки. Сучасний карст узбережжя Дністерського водосховища можна з повним правом трактувати як техногенний, спричинений впливом постійно функціонуючої ГЕС. Постійна карстова провокація стійкості грубо-дрібношаруватих карбонатних відкладів, передусім вапняків, викликає супутні геодинамічні процеси - обвали, зсуви, осипи, глибинну водну ерозію ґрунтів. Хоча за обережними прогнозами, виказаними ще на стадії проектування греблі, ширина зони «переробки берегів» на період функціонування водосховища (щонайменше 250 років) передбачалась ситуаційно від 30 до 80м, але, по всьому, проєктанти не враховували роль і масштаби карсту. Отже, залучення до спільної справи карстознавців, геоморфологів та спелеологів дозволить отримати більш достовірні результати процесів, що відбуваються на узбережжі, і скоригувати прогнозні оцінки.

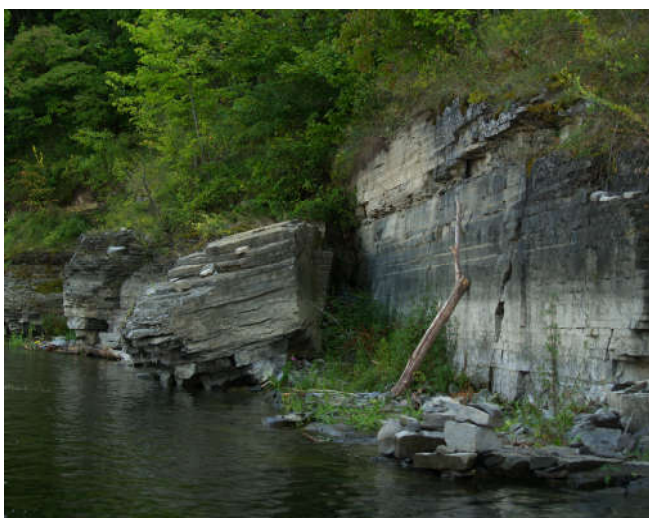
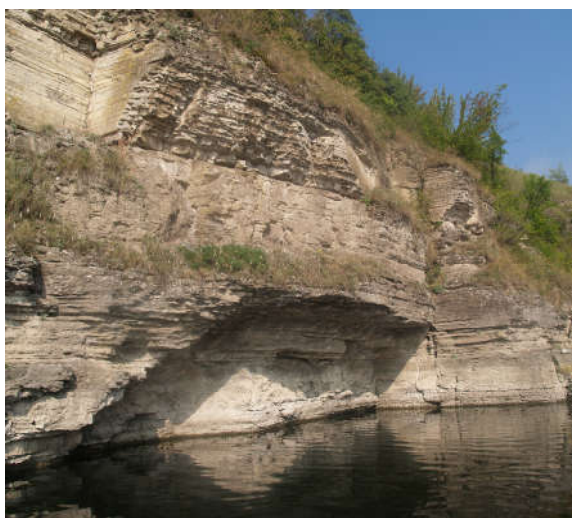
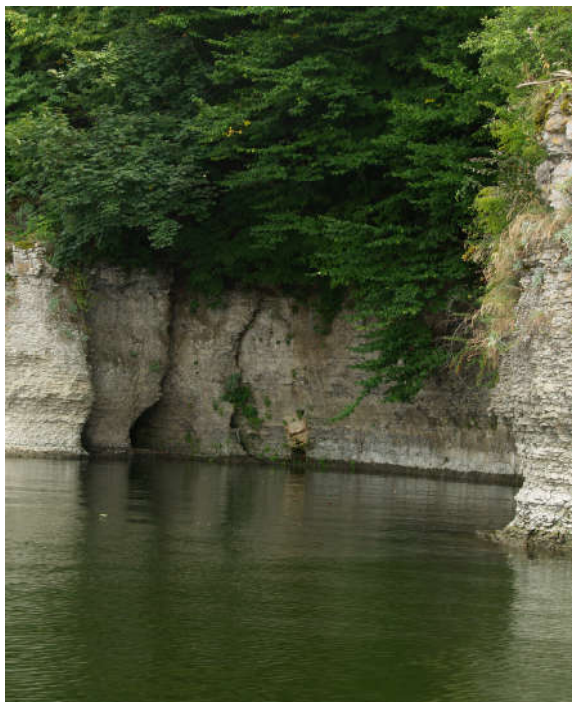


Рис. 8 – Характерні форми руйнування берегів Дністерського водосховища (світлина автора)

Поза всяких сумнівів, розробка і імплементація протикарстових заходів на всій протяжності водосховища (понад 180 км) з технічних і фінансових причин є справою нереальною. Однак, спелео-карстові дослідження, виходячи з наявної геолого-географічної ситуації, повинні стати одним з основних компонентів наукової та організаційної роботи саме національних природних парків Придністер'я, в першу чергу «Хотинського» та «Подільські Товтри», так само, як і Прут-Дністровського басейнового управління водних ресурсів. Безумовно, необхідно здійснювати повноцінний спелео-карстовий моніторинг з акцентуванням уваги на ключові точки спостережень, де карстова провокація спричинює невідворотну активізацію супутніх процесів.

Список літератури.

1. Коржик В. П. Карст і печери Буковини. Проблеми моніторингу, охорони і використання / В. П. Коржик. – Чернівці : Зелена Буковина, 2007. – 304 с. 2. Коржик В. П. Печери Буковини. Атлас-кадастр / В. П. Коржик, В. І. Королюк. – Чернівці : Зелена Буковина, 2007. – 154 с. 3. Коржик В. П. Ландшафти екстремальних соціоекологічних ситуацій / В. П. Коржик // Фіз. географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 2(70). – С. 168-177. 4. Коржик В. П. Печерна система «Попелюшка»: проблеми прогнозу екологічної ситуації в світлі гіпогенно-гіпергенного спелеогенезу / В. П. Коржик // Фіз. географія та геоморфологія. – 2013. – Вип. 1 (69). – С.63-73. 5. Коржик В. П. Дослідження спелео-карстових явищ у національних природних парках / В. П. Коржик // Національні природні парки – минуле, сьогодні, майбутнє. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. до 30-річчя створення Шацького НПП (Світязь, 23 – 25 кв. 2014 р.). – Луцьк : Вежа, 2014. – С.101-105. 6. Коржик В. П. Спелео-карстові утворення долини середнього Дністра: нові погляди на розвиток / В. П. Коржик // Наукові засади природоохоронного менеджменту екосистем Каньйонового Придністров'я : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Заліщики, 11-12 вер. 2014 р.). – Заліщики–Львів: Ліга-Пресс, 2014. – С.157-163. 7. Korzhyk V. Zoloushka cave: hypogene speleogenesis or reverse water throughflow? / V. Korzhyk // Hypogene Speleogenesis and Karst Hydrogeology of Artesian Basins. – 2009. – Special paper 1 – P. 221-222.

Коржик В. П. Карстова провокація переробки берегів Дністерського водосховища. Стаття присвячена проблемі розвитку карсту і печер у карбонатних відкладах силуру Дністерського каньйону по берегах водосховища і провокуванню ними супутніх геодинамічних процесів: обвалів, осипів, глибинної водної ерозії. Наводяться схеми типових варіантів механізму руйнування берегів. Визнається необхідність запровадження спелео-карстового моніторингу в ключових ділянках узбережжя.

Ключові слова: карст, переробка берегів, Дністер, водосховище, моніторинг

Korzhyk V. The karst provocation of coasts transformation on the Dniester reservoir. The article deals with the problem of karst and caves development in the carbonates deposits in Silurian sediments of Dniester canyon on the coast of reservoir and provocation by them consequent geodynamic processes: collapses, peels, deep water erosion. The charts of typical variants of mechanism of coast destruction are demonstrated. The necessity of organization of speleo – karst monitoring for the key areas of coast is confessed.

Keywords: karst, coast transformation, Dniester, reservoir, monitoring.

Коржик В. П. Карстовая провокация переработки берегов Днестровского водохранилища. Статья посвящена проблеме развития карста и пещер в карбонатных отложениях силура Днестровского каньона по берегах водохранилища и провоцирования ими сопутствующих геодинамических процессов: обвалов, осипей, глубинной водной эрозии. Демонстрируются схемы типичных вариантов механизма разрушения берегов. Признается необходимость организации спелео-карстового мониторинга в ключевых участках побережья.

Ключевые слова: карст, переработка берегов, Днестр, водохранилище, мониторинг.

Надійшла до редколегії 16.10.2014