

УДК 551.89 (477)

МІКРОМОРФОЛОГІЯ І ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ГОРОХІВСЬКОГО ВИКОПНОГО ҐРУНТОВОГО КОМПЛЕКСУ ПОДІЛЬСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

Надія Кремін¹, Андрій Богуцький², Олена Томенюк²

Львівський національний університет імені Івана Франка,

¹ вул. М. Грушевського, 4, 79005, м. Львів, Україна,

e-mail: nadiya.kremin@lnu.edu.ua

² вул. П. Дорошенка, 41, 79007, м. Львів, Україна,

e-mail: pleistocene@ukr.net, o_tomeniuk@lnu.edu.ua

У межах Подільської височини горохівський викопний ґрунтовий комплекс сформувався впродовж еемського інтергляціалу і ранніх інтерстадіалів верхнього плейстоцену (MIS 5). Його можна розглядати як маркувальний горизонт, який відносно легко діагностувати. В еемському міжльодовиків'ї сформувався лісовий ґрунт, а під час ранніх інтерстадіалів верхнього плейстоцену – три малопотужних і дуже деформованих делювіально-соліфлюкційними процесами головню чорноземоподібні ґрунти, які були названі колодіївськими. Усі три колодіївські ґрунти на Подільській височині на сьогодні описано лише у розрізі Пронятин. У більшості випадків на еемському ґрунті розвинений потужний гумусово-акумулятивний горизонт ґрунту другої фази, розчленувати який на окремі ґрунти досить важко. Додамо також, що південніше лінії Тернопіль–Хмельницький на Поділлі під час першої (еемської) стадії ґрунтоутворення також формувались чорноземні ґрунти і тому в профілі горохівського комплексу не завжди легко розрізнити самостійні ґрунтові горизонти першої та другої фаз ґрунтоутворення.

Мета роботи – дослідити характерні риси мікроморфологічної будови горохівського викопного ґрунтового комплексу та з'ясувати на їхній підставі палеогеографічні умови часу його формування. Для досягнення мети застосовано загальноприйнятну методичку мікроморфологічних досліджень похованих ґрунтів.

У роботі наведено загальний літологічний та мікроморфологічний опис горохівського викопного ґрунтового комплексу в низці опорних розрізів Подільської височини.

Результати проведених мікроморфологічних досліджень вказують на те, що ґрунти горохівського ґрунтоутворення містять значну кількість карбонатних новоутворень (головню мікрокристалічних форм кальциту), часто озалізненних, з численними ознаками у мікробудові руху залізистої глини вниз по профілю. Для них був притаманний змінний характер водноповітряного режиму. Характер та вміст органічних решток, орієнтування глинистої речовини, наявність залізисто-манганових новоутворень дають змогу говорити про достатньо сприятливі умови для розвитку рослинності.

Палеогеографічна інтерпретація фізико-географічних умов формування горохівського викопного ґрунтового комплексу, базована на аналізі його мікробудови, дає змогу підсумувати, що комплекс міг сформуватись за умов сухих степів та схожий до сучасних чорноземів.

Ключові слова: лес, похований ґрунт, горохівський викопний ґрунтовий комплекс, мікроморфологічний аналіз, шліфи, плейстоцен, делювіально-соліфлюкційні процеси.

Подільська височина є частиною Східноєвропейської рівнини та розташована на південно-західній її окраїні. Безпосередня близькість цієї території до льодовикових

покривів у плейстоцені сприяла накопиченню потужних лесових товщ. Циклічні зміни клімату призвели до ритмічності нашарування горизонтів лесів та похованих ґрунтів (чи ґрунтових комплексів) [3].

Стратиграфічна схема лесово-ґрунтової серії Волино-Поділля розроблена А. Богущьким [1, 2]. Вона добре корелює із стратиграфічними схемами УРМСК [5], Польщі [13] та інших регіонів [6, 11].

У межах Подільської височини горохівський викопний ґрунтовий комплекс сформувався упродовж еемського інтергляціалу і ранніх інтерстадіалів верхнього плейстоцену (MIS 5). Його можна розглядати як маркувальний горизонт, який відносно легко діагностувати. В еемському міжльодовиків'ї сформувався лісовий ґрунт (*ґрунт першої фази*), а під час ранніх інтерстадіалів верхнього плейстоцену – три малопотужних і дуже деформованих делювіально-соліфлюкційними процесами [4] головно чорноземоподібні ґрунти, які були названі колодіївськими (за розрізом Колодіїв у Передкарпатті). Усі три колодіївські ґрунти на Подільській височині на сьогодні описано лише у розрізі Пронятин [12]. У більшості випадків на еемському ґрунті розвинений потужний гумусово-акумулятивний горизонт, який розглядають як *ґрунт другої фази*. Додамо також, що південніше лінії Тернопіль–Хмельницький на Поділлі під час першої (еемської) стадії ґрунтоутворення також формувались чорноземні ґрунти і тому в профілі горохівського комплексу не завжди легко розрізнити самостійні ґрунтові горизонти першої та другої фаз ґрунтоутворення.

Фактологічною базою цієї роботи є матеріали мікроморфологічного вивчення горохівського викопного ґрунтового комплексу в понад десяти опорних розрізах Поділля, зокрема в розрізах Вишнівець, Гримайлів, Малий Ходачків, Підволочиськ, Тернопіль, Ярмолинці та ін. Методика мікроморфологічного аналізу похованих ґрунтів добре розроблена та застосовується під час проведення палеогеографічних реконструкцій [7–10, 14]. У роботі використано методичні рекомендації, запропоновані К. Яриловою та О. Парфьоновою [7, 8].

Загальні риси будови профілю горохівського викопного ґрунтового комплексу в розрізах Подільської височини схожі між собою. Тут добре виокремлені потужний (0,5–0,6 м і більше) темного (темно-сірий до чорного, часто з шоколадно-коричневим відтінком) кольору легкосуглинковий гумусово-акумулятивний (*H*) горизонт і суглинистий горизонт ілювіювання (*I*) вохристового чи іржаво-бурого кольору, інтенсивно озалізнений, зі специфічними комірковою та неповносітчастою посткріогенними текстурами (висота сітки 0,6–1,0 см і ширина до декількох см), які є свідченням палеопедокріогенезу. В горизонті *I* трапляються кротовини і червоточини, заповнені матеріалом горизонту *H*. Потужність ілювіального горизонту становить зазвичай 0,8–1,0 м. По текстурних окремосях є півки бурого озалізнення.

З огляду на будову горохівського викопного ґрунтового комплексу, ілювіальний горизонт відповідає еемському інтергляціалу, а гумусово-акумулятивний – раннім інтерстадіалам верхнього плейстоцену.

В розрізі *Вишнівець* гумусовий (*H*) горизонт горохівського викопного ґрунтового комплексу представлений гумусово-глинистою плазмою основи сірого кольору, часто з бурим відтінком. Складення головно щільне, іноді простежено у вигляді накладених блоків. Порожнини розгалужені, міжблокові, до 3 мм у діаметрі. Агрегати прості, до другого порядку. Орієнтування глин головно струменеве і лускувате.

Мінеральний скелет добре сортований та становить до 30 % від площі шліфа. Серед мінералів виявлено кварц (0,01–0,02 мм), кальцит (0,01–0,03), слюди (0,01 мм). Перекристалізовані форми мікрокристалічного кальциту приурочені головню до стінок порожнин (див. рис. 1, а). Серед залізисто-манганових новоутворень виявлено мікроконкреції, ортштейн і нодуль (0,1 мм). Органіка представлена рослинними рештками, тонкодисперсним гумусом, гумонами.

Ілювіальний (I) горизонт складений гумусово-глинистою озалізненою плазмою основи сірого кольору, з жовтуватим відтінком. Складення щільне, майже неагреговане, рівномірне, блокове. Порожнини головню гострокутні, міжблокові, діаметром до 2 мм, та овальні пори до 0,5 мм. Поодинокі пори виповнені перекристалізованим мікрокристалічним кальцитом. Глина в основній масі ізотропна, хоча подекуди простежено її волокнисте і лускувате орієнтування.

Мінеральний скелет становить 25–30 % від площі шліфа. В ньому виявлено кварц (0,01–0,03 мм), кальцит (0,01–0,03), слюди (0,01–0,02 мм), в домішках трапляється глауконіт. Простежено поодинокі форми залізисто-манганових новоутворень (мікроконкреції, нодулі та мікроортштейн). Органіка представлена мулом та гумонами чорного забарвлення.

Мікробудова ґрунту другої фази розрізу *Гримайлів* теж вказує на схожі умови ґрунтоутворення. Проте ілювіальному горизонту (ґрунту першої фази) тут властивий більший вміст карбонатних новоутворень.

Горизонт *H* містить озалізнену гумусово-глинисту плазму бурого кольору. В горизонті є велика кількість органічних решток. Вони приурочені головню до пустот. Є гумус-муль та гумони чорного і бурого кольору. Горизонт складноагрегований, з добре вираженими агрегатами другого і третього порядків. Складення практично повсюдно змите. Об'ємні розгалужені порожнини розміщені переважно між великими блоками плазми.

Мінеральний скелет становить близько 20 % від площі шліфа. Тут добре представлені зерна кварцу (0,01, зрідка до 0,5 мм), кальциту (0,01–0,05), слюд (0,01, іноді 0,5 мм). У домішках простежено також глауконіт розміром до 0,02 мм. Для горизонту притаманні численні форми залізисто-манганових новоутворень: мікроконкреції, нодулів і ін. Серед новоутворень у порах виявлено також концентрацію мікроформ перекристалізованого криптозернистого кальциту (розміри зерен від 0,001 мм і менше).

Ілювіальний (I) горизонт містить гумусово-глинисту плазму коричневого кольору, з сірим відтінком. Глина подекуди анізотропна (струменево та пластинчасте орієнтування глин). Складення агреговане (агрегати головню другого порядку). Великі порожнини здебільшого розгалужені, виповнені органічними рештками.

Мінеральний скелет репрезентований добре сортованими зернами кварцу (0,05 мм), кальциту (0,05), слюд (0,01 мм). В домішках зустрінуто глауконіт (0,001 мм). Загалом мінеральний скелет становить 15–20 % від площі шліфа. Серед новоутворень простежено сліди перекристалізації мікрозернистого кальциту довкола стінок пор. Також виявлено залізисто-манганові мікроконкреції (див. рис. 1, b) та нодулі округлої форми діаметром до 0,5 мм, чорного забарвлення.

Дещо менший вміст карбонатних новоутворень виявлено у ґрунтах горохівського ґрунтоутворення розрізу *Малий Ходачків*.

Гумусовий (H) горизонт представлений тут гумусово-глинистою плазмою основи, місцями озалізненою, сірого кольору, з коричневим відтінком. Складення горизонту

розмите, добре виражені намиті (накладені один на одного) блоки плазми. Агрегати головно прості, до другого порядку.

Мінеральний скелет становить до 30 % від площі шліфа. Тут є зерна кварцу (0,01–0,02 мм), кальциту (0,01 мм). Трапляються крупніші (до 0,3 мм) зерна кальциту, добре обкатані, а також окремі новоутворення перекристалізованого мікрозернистого кальциту.

Органічна речовина представлена гумусом-мулем, гумонами коричневого кольору та органічними рештками. У горизонті простежено початкові форми залізо-манганових новоутворень та мікроконкрецій типу нодулів (див. рис. 1, с).

Ілювіальний (*I*) горизонт репрезентований гумусово-глинистою, місцями озалізненою, плазмою сірого кольору, з бурим відтінком. Складення у вигляді намитих блоків, розділених розгалуженими міжблоковими порожнинами. В горизонті також чимало міжагрегатних пустот. Агрегати головно прості.

Органічна складова представлена мулем та гумонами чорного забарвлення. Мінеральний скелет становить 20 % від площі шліфа. Тут наявні зерна добре сортованого кварцу (0,01 мм), кальциту (0,01–0,02 мм), більші обкатані зерна діаметром до 0,2 мм). У домішках виявлено глауконіт (0,01 мм). В озалізненій глинистій плазмі є прояви анізотропії (лускувата та волокниста форми).

У розрізі *Підволочиськ* горохівський викопний ґрунтовий комплекс, особливо ґрунт другої фази, дуже деформований делювіально-соліфлюкційними процесами, а також низкою структурних деформацій, включно з псевдоморфозами по полігонально-жильних льодах.

Гумусовий (*H*) горизонт складений гумусово-глинистою плазмою коричневого кольору. Глина в основній масі плазми ізотропна, проте подекуди виявлено лускувате орієнтування. Складення блокове, розмите. Блоки з чіткими контурами темно-бурого забарвлення. Порожнини головно великі, міжблокові. Відстань між окремими блоками сягає іноді до 2 мм. Тут є значна кількість органічних утворень, виявлено гумони та муль чорного кольору.

Мінеральний скелет становить 20 % від площі шліфа. В скелеті добре виражені зерна кварцу (0,01–0,02 мм), кальциту (0,01–0,02), слюд (до 0,03 мм). Серед новоутворень виявлено початкові форми залізо-манганових мікроконкрецій. Також у плазмі та порожнинах горизонту наявні скупчення перекристалізованого мікрозернистого кальциту.

Перехідний гумусово-ілювіальний (*HI*) горизонт складений озалізненою гумусово-глинистою плазмою основи бурого кольору, з коричневим відтінком. Йому властиве пухке губчасте складення. Подекуди складення блокове, намите. Порожнини у вигляді розгалужених пустот. Агрегати головно складні (третього та четвертого порядків).

Глина в основній масі плазми ізотропна, проте ділянками проявляється анізотропія у вигляді лускувато-волокнистих та струменево-лускуватих форм. Органічна речовина представлена більшою кількістю органічних решток, гумусом-мулем та гумонами.

Мінеральний скелет становить 25–30 % від площі шліфа. Тут виявлено кварц (0,01–0,02 мм), кальцит (0,01), слюди (0,01–0,03), в домішках трапляється ортоклаз та глауконіт (0,01 мм). Серед мінеральних новоутворень в основній масі плазми виявлено мікрозернистий, а в окремих порожнинах – криптозернистий кальцит. Горизонту притаманна наявність різноманітних форм залізо-манганових мікроконкрецій: початкові форми розміром 0,01 мм, а також ооїди і нодулі діаметром до 0,05 мм.

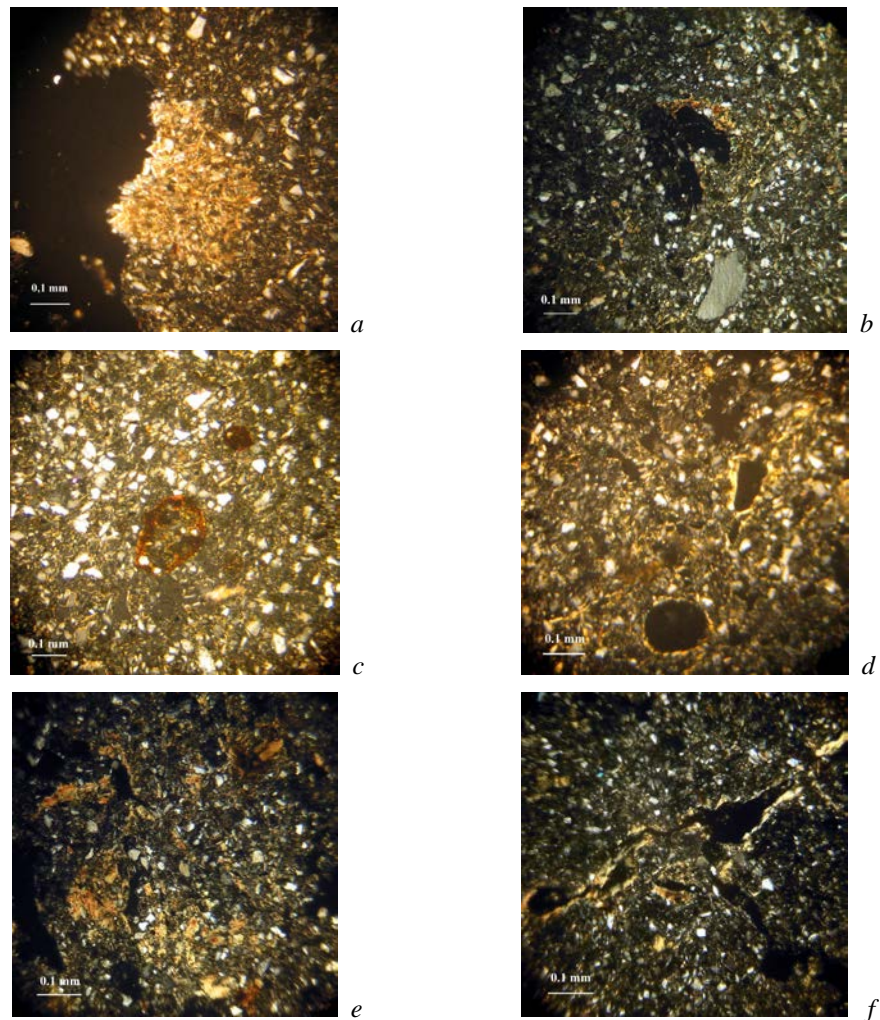


Рис. 1. Мікроморфологічна будова горизонтів *H* та *I* горохівського викопного ґрунтового комплексу в розрізах Подільської височини; з аналізатором, $\times 80$: *a* – Вишнівєць, горизонт *H*, перекристалізований кальцит тяжіє до крупної порожнини; *b* – Гримайлів, горизонт *I*, залізисто-манганова мікроконкреція в плазмі; *c* – Малий Ходачків, горизонт *H*, залізистий нодуль в плазмі; *d* – Підволочиськ, горизонт *I*, навколоторове орієнтування глин; *e* – Тернопіль, горизонт *I*, сплутано-волоконисте та пластинчасте орієнтування глин; *f* – Ярмолинці, горизонт *I*, орієнтування глин уздовж порожнин

Fig. 1. Micromorphological structure of *H* and *I* horizons of Horokhiv fossil soil complex in the sections of Podolian Upland; *XPL*, $\times 80$: *a* – Vyshnivets, horizon *H*, recrystallization calcite tends to the large cavity; *b* – Hrymailiv, horizon *I*, iron-manganese microconcretion in plasma; *c* – Malyi Hodachkiv, horizon *H*, iron nodule in plasma; *d* – Pidvolochysk, horizon *I*, orientation of clay around voids; *e* – Ternopil, horizon *I*, entangled-fiber and flakes orientation of clay; *f* – Yarmolntsi, horizon *I*, orientation of clay along the void

Ілювіальний (I) горизонт ґрунту першої фази горохівського ґрунтоутворення складений інтенсивно озаліженою карбонатною гумусово-глинистою плазмою основи бурого кольору. Орієнтування глин у плазмі лускувато-волокнисте. Складення пухке, у вигляді розмитих і намитих блоків. Порожнини головню міжблокові, хаотично розгалужені, діаметром до 2 мм. Також у плазмі є пори округлої та еліптичної форми з навколопоровим орієнтуванням глин (див. рис. 1, d). Агрегати головню прості, до другого порядку. Органічна речовина представлена тонкодисперсним гумусом та гумонами.

Мінеральний скелет становить 15–20 % від площі шліфа. У ньому виявлено зерна кальциту (0,02–0,03 мм), кварцу (0,01–0,02), слюд (0,02 мм), серед домішок трапляється ортоклаз. Горизонту притаманна наявність залізо-манганових мікроконкрецій та виявлено залізо-мангановий нодуль.

Мікробудова ґрунтів горохівського ґрунтоутворення розрізу *Тернопіль* свідчить про інтенсивний режим випаровування та високий вміст карбонатів в ґрунтового розчині.

Гумусовий (H) горизонт містить карбонатну гумусово-глинисту плазму основи сірого кольору, з жовтим відтінком. Орієнтування глини головню пластинчасте, приурочене до мережі великих порожнин. Органічна речовина представлена гумонами, гумусом-мулем чорного кольору.

В горизонті добре виражені прояви перекристалізації мікрозернистого кальциту як у плазмі, так і в окремих порах. Мінеральний скелет становить 10 % від площі шліфа. Тут виявлено зерна кварцу і кальциту розмірами до 0,01 мм. Горизонт агрегований (агрегати другого і третього порядків), пронизаний мережею міжагрегатних порожнин. В горизонті присутні також більші за розмірами (діаметром від 0,01 мм) порожнини та пори.

Ілювіальний (I) горизонт складений гумусово-глинистою плазмою основи сірого забарвлення, з бурим відтінком. Глина головню анізотропна. Анізотропія проявляється у пластинчастому, струменевому та сплутано-волокнистому орієнтуванні озаліженої глини (див. рис. 1, e), а також у присутності коломорфних глин як довкола пор та порожнин, так і в самих порах. Складення переважно просте (першого і другого порядку), рідко простежено агрегати третього порядку. Мінеральний скелет представлений погано сортованими зернами кварцу (0,01–0,02 мм; трапляються окремі великі обкатані зерна до 0,1 мм діаметром), кальциту (0,01 мм). Вниз по розрізу з'являються більші за розмірами (до 0,02–0,03 мм) обкатані зерна кальциту. Серед домішок є глауконіт. В горизонті виявлено початкові форми перекристалізації кальциту в мікрозернистий.

Ґрунти горохівського ґрунтоутворення в розрізі *Ярмолинці* представлені лише ілювіальним горизонтом (ґрунт першої фази).

Ілювіальний (I) горизонт складений карбонатною гумусово-глинистою плазмою основи сірого кольору, з бурим відтінком. Глиниста плазма має анізотропні властивості (пластинчасте та струменеве орієнтування). Горизонт агрегований (агрегати другого порядку). Присутні прояви коломорфних глин вздовж великих порожнин (див. рис. 1, f). Порожнини виражені великими і дрібними (до 0,01 мм у діаметрі і менше) розгалуженими пустотами та округлими порами (до 0,01 мм). Окремі пори виповнені перекристалізованим дрібнозернистим кальцитом.

Мінеральний скелет становить 10–15 % від площі шліфа. Тут простежено зерна кварцу (0,01 мм), кальциту (0,01–0,05 мм). В домішках виявлено глауконіт. Окремі

великі зерна кварцу вкриті озалізненою глинистою плівкою. Серед включень – конкреції чорного забарвлення (можливо, манган) діаметром до 0,05 мм.

Підсумовуючи наведене, відзначимо, що у ґрунтах горохівського ґрунтоутворення Подільської височини простежено велику кількість карбонатних новоутворень у вигляді різних за розмірами мікроконкрецій перекристалізованого кальциту. Концентрація останнього поблизу порожнин вказує на процеси швидкого випаровування та високу насиченість ґрунтових розчинів.

Залізисто-манганові новоутворення в обох ґрунтах свідчать про змінний характер водно-повітряного режиму. Рухомі форми заліза, що сконцентровані в ілювіальному горизонті в численних залізистих новоутвореннях і проявлені у вигляді аморфних плям озалізнення, неоднорідність забарвлення плазми і розмитість контурів деяких мікроконкрецій, швидше за все, пов'язані з оглеєнням.

Вологий клімат забезпечував періодичне зволоження атмосферними опадами, що викликали незначне поверхнєве перезволоження ґрунту, яке марковане наявністю залізисто-манганових мікроконкрецій типу нодулів. Наявність лускуватої та волокнистої форм орієнтування глин та органіки типу гумус-муль свідчить, що ґрунт міг сформуватися за умов сухих степів та схожий до сучасних чорноземів. Тобто на Подільській височині природні умови формування горохівського викопного ґрунтового комплексу (першої і другої фази) відповідали зоні сухих степів з достатньо добре розвинутим чорноземовидним ґрунтом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Богущкий А.* Антропогенные покровные отложения Вольно-Подоллии // Антропогенные отложения Украины. Киев : Наук. думка, 1986. С. 121–132.
2. *Богущкий А. Б., Богущкий О. А., Волошин П. К.* Лесовий покрив Волинської височини // Українське Полісся : вчора, сьогодні, завтра : зб. наук. праць. Луцьк : Надстир'я, 1998. С. 105–107.
3. *Богущкий А., Волошин П.* Цикличность лессовой толщи юго-запада Русской платформы и инженерная стратиграфия / Теория цикличности лессов в практике инженерно-геологических изысканий. М. : Наука, 1985. С. 111–120.
4. *Богущкий А., Ланчонт М., Томенюк О., Ситник О.* Делювіально-соліфлюкційні процеси й проблеми перевідкладення і датування палеолітичних культурних горизонтів // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 2012. № 16. С. 55–64.
5. *Веклич М. Ф., Сиренко Н. А., Матвишина Ж. Н. и др.* Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины. Объяснительная записка // Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины. К., 1993. 40 с.
6. *Величко А. А.* Природный процесс в плейстоцене. М. : Наука, 1973. 254 с.
7. *Парфенова Е. И., Ярилова Е. А.* Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. М. : Наука, 1977. 185 с.
8. *Ярилова Е. А., Целищева Л. К., Федоров К. Н.* Микроморфологическая диагностика некоторых элементарных почвообразующих процессов в почвах основных природных зон СССР // X Междунар. конгресс почвоведов. М., 1974. С. 190–197.

9. Dalrymple J. B. The application of soil micromorphology to fossil soils and other deposits from archaeological sites // *European Journal of Soil Science*. 1958. Vol. 9. P. 169–338.
10. Douglas L. A., Thompson M. L. Soil Micromorphology and Soil Classification // Symposium of the Soil Science Society of America (Anaheim, CA, 28 Nov.–3 Dec. 1982). 1982. 216 p.
11. Kukla G. The classical European glacial stages: correlation with deep-sea sediments // *Transactions of the Nebraska Academy of Sciences*. 1978. Vol. VI. P. 57–93.
12. Lanczont M., Madeyska T., Sytnyk O., Bogucki A., Komar M., Nawrocki J., Holub B., Mroczek P. Natural environment of MIS 5 and soil catena sequence along a loess slope in the Seret River valley: Evidence from the Pronyatyn Palaeolithic site (Ukraine) // *Quaternary International*. 2014. Vol. 365. P. 74–97.
13. Maruszczak H. Korelacja chronostratygraficzna lessów Polski Południowej i Ukrainy Północno-Zachodniej // *Przegląd Geologiczny*. 1994. Vol. 42, N 9. S. 728–733.
14. Sageidet B. M. Soil Micromorphology and its contribution to the interpretation of archaeological sites // *AmS-Varia*. Stavanger. 2000. Vol. 37. P. 21–25.

REFERENCES

1. Bogucki, A. (1986). Antropogenovye pokrovnye otlozhenija Volyno-Podolyj. In *Antropogenovye otlozhenija Ukrainy* (pp. 121–132). Kiev: Naukova dumka (in Russian).
2. Bogucki, A., Bogucki, O., & Voloshyn, P. (1998). Loess cover of Volynian Upland. In *Ukrainian Polissia: yesterday, today, tomorrow* (pp. 105–107). Lutsk: Nadstyria (in Ukrainian).
3. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (1985). Ciklichnost' lessovoj tolshhi jugo-zapada Russkoj platformy i inzhenernaja stratigrafija. In *Teorija ciklichnosti lessov v praktike inzhenerno-geologicheskij izyskanij* (pp. 111–120). Moscow: Nauka (in Russian).
4. Bogucki, A., Lanczont, M., Tomeniuk, O., Sytnyk, O. (2012). Delluvial-solifluctional processes and problems of redeposition and dating of Palaeolithic cultural horizons. *Materials and studies on archeology of Sub-Carpathian and Volhynian area, 16*, 55–64 (in Ukrainian).
5. Veklich, M. F., Sirenko, N. A., & Matviishina, Zh. N., et al. (1993). *Stratigraficheskaja shema chetvertichnyh otlozhenij Ukrainy. Objasnitel'naja zapiska. Stratigraficheskie shemy fanerozoja i dokembrija Ukrainy*. Kiev (in Russian).
6. Velichko, A. A. (1973). *Prirodnyj process v plejstocene*. Moscow: Nauka, 254 pp. (in Russian).
7. Parfenova, E.I., & Jarilova, E.A. (1977). *Rukovodstvo k mikromorfologicheskim issledovanijam v pochvovedenii*. Moscow: Nauka (in Russian).
8. Jarilova, E.A., Celishheva, L.K., & Fedorov, K.N. (1974). Mikromorfologicheskaja diagnostika nekotoryh jelementarnyh pochvoobrazujushhijh processov v pochvah osnovnyh prirodnyh zon SSSR. *Proceedings from X Mezhdunarodnyj kongress pochvovedov*. Moscow, 190–197 (in Russian).
9. Dalrymple, J. B. (1958). The application of soil micromorphology to fossil soils and other deposits from archaeological sites. *European Journal of Soil Science*, 9, 169–338.

10. Douglas, L.A., & Thompson, M.L. (1982). Soil Micromorphology and Soil Classification. Proceedings from *Symposium of the Soil Science Society of America* (Anaheim, CA, 28 Nov.–3 Dec. 1982).
11. Kukla, G. (1978). The classical European glacial stages: correlation with deep-sea sediments. *Transactions of the Nebraska Academy of Sciences*, VI, 57–93.
12. Lanczont, M., Madeyska, T., Sytnyk, O., Bogucki, A., Komar, M., Nawrocki, J., Holub, B., & Mroczek, P. (2014). Natural environment of MIS 5 and soil catena sequence along a loess slope in the Seret River valley: Evidence from the Pronyatyn Palaeolithic site (Ukraine). *Quaternary International*, 365, 74–97.
13. Maruszczak, H. (1994). Korelacja chronostratygraficzna lessów Polski Południowej i Ukrainy Północno-Zachodniej. *Przegląd Geologiczny*, 42(9), 728–733.
14. Sageidet, B. M. (2000). Soil Micromorphology and its contribution to the interpretation of archaeological sites. *AmS-Varia*, 37, Stavanger, 21–25.

Стаття: надійшла до редакції 22.11.2016

доопрацьована 06.12.2016

прийнята до друку 15.12.2016

MICROMORPHOLOGY AND PALAEOGEOGRAPHICAL CONDITIONS OF FORMATION OF THE HOROKHIV FOSSIL SOIL COMPLEX OF THE PODOLIAN UPLAND

Nadiya Kremin¹, Andriy Bogucki², Olena Tomeniuk²

Ivan Franko National University of Lviv,

¹ *M. Hrushevsky St., 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine,*

e-mail: nadiya.kremin@lnu.edu.ua

² *P. Doroshenko St., 41, UA – 79007 Lviv, Ukraine,*

e-mail: pleistocene@ukr.net, o_tomeniuk@lnu.edu.ua

The Horokhiv fossil soil complex was formed during the Eemian interglacial and early interstadials of the Upper Pleistocene (MIS 5) within the Podolian Upland. It can be considered as a marking horizon which is quite easy to diagnose. During the Eemian interglacial forest soil was formed and during the early interstadials of the Upper Pleistocene, there were formed three low-thickness and mainly chernozems-like soils which were highly deformed by deluvial-solifluctional processes. These interstadial soils had been called the Kolodiiv soils. All the Kolodiiv soils currently are described only in the Proniatyn section on the Podolian Upland. In the most cases above the Eemian soil, there is the thick humus-accumulative horizon of the second phase Horokhiv soil are developed. It is hard to differentiate this horizon to the distinct soils. Furthermore, it is worth mentioning that on Podillia to the south from Ternopil-Khmelnyskyi latitude during the first (Eemian) stage of soil formation chernozems also were formed. Therefore, it is not always easy to distinguish separate soil horizons of the first and second phases in the profile of Horokhiv pedocomplex.

The aim of this work is to investigate the characteristic features of micromorphological structure of the Horokhiv fossil soil complex and on its basis to find out the palaeogeographical conditions of the time when it was formed. A common method of micromorphological studies of fossil soils was used to achieve the goal.

General lithological and micromorphological descriptions of the Horokhiv fossil soil complex in a number of key sections of the Podolian Upland are given in the article.

The results of micromorphological studies indicate that the soils of the Horokhiv pedocomplex contain a significant amount of carbonate concretions (mainly microcrystalline forms of calcite), often ferruginous, with the numerous evidences of the ferruginous clay movement down the profile in the microstructure. The changing nature of the water-air regime was inherent to them. The nature and content of organic residues, the orientation of the clay material, and the presence of ferruginous-manganese concretions make it possible to speak about sufficiently favourable conditions for the development of vegetation.

Palaeogeographical interpretation of natural geographical conditions of the Horokhiv fossil soil complex formation based on the analysis of its microstructure allows us to conclude that the pedocomplex could be formed in the conditions of dry steppes and it is similar to modern chernozems.

Key words: loess, fossil soil, Horokhiv fossil soil complex, micromorphological analysis, thin sections, Pleistocene, delluvial-solifluctional processes.