ISSN 2078-6441. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2018. Випуск 52. С. 324–341.
Visnyk of the Lviv University. Series Geography. 2018. Issue 52. P. 324–341.
http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2018.52.10286

УДК 55.624.131.1

ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРІД ЛЕСОВО-ҐРУНТОВОЇ СЕРІЇ ОПОРНИХ РОЗРІЗІВ ТЕРНОПІЛЬ І МАЛИЙ ХОДАЧКІВ (ПОДІЛЬСЬКА ВИСОЧИНА)

Андрій Богуцький[1], Петро Волошин[2], Надія Кремінь[2], Олена Томенюк[1]

Львівський національний університет імені Івана Франка,
[1] вул. П. Дорошенка, 41, 79007, м. Львів, Україна,
e-mail: andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua
[2] вул. М. Грушевського, 4, 79005, м. Львів, Україна,
e-mail: petro.woloshyn@gmail.com, nadiya.kremin@lnu.edu.ua

Плейстоценова перигляціальна лесово-ґрунтова серія майже суцільним плащем різної потужності вкриває вододіли, привододільні схили, високі річкові тераси Волино-Подільської височини. Подано детальний опис двох опорних розрізів лесово-ґрунтової серії Поділля – Тернопіль і Малий Ходачків. Обидва розрізи розташовані на території Тернопільського плато. З них для вивчення інженерно-геологічних властивостей відібрано моноліти лише з верхньоплейстоценової частини розрізу потужністю близько 5 м.

Для порід описаних опорних розрізів схарактеризовано такі інженерно-геологічні властивості: гранулометричний склад, природна вологість, число пластичності, щільність, коефіцієнт пористості, просадочність, кут внутрішнього тертя, питоме зчеплення, модуль загальної деформації, хімічний склад водної витяжки, вміст гумусу та $CaCO_3$ тощо. Проведено аналіз розподілу показників складу і властивостей порід в лесових та палеоґрунтових горизонтах. Він засвідчив суттєву відмінність властивостей у конкретних горизонтах, зумовлену особливостями палеогеографічних умов їхнього формування та діагенетичного перетворення. Встановлено також, що показники властивостей ґрунтів опорних розрізів Тернопіль і Малий Ходачків характеризуються значно меншою контрастністю у порівнянні з показниками ґрунтів розрізів Волинської височини, що може бути пов’язано з незначною потужністю стратиграфічних горизонтів. Зауважимо, що суттєвий вплив на формування інженерно-геологічних властивостей порід цих опорних розрізів мали палеокріогенні процеси, зокрема, делювіально-соліфлюкційні та морозобійне розтріскування. Важливо, що інженерно-геологічні властивості порід лесово-ґрунтової серії вивчено за єдиною методикою в ліцензованих інженерно-геологічних лабораторіях. Це забезпечило можливість кореляції властивостей порід не тільки у конкретних розрізах, але й у регіональному плані.

Проведені дослідження мають не тільки наукове, але й важливе практичне значення, оскільки лесово-ґрунтова товща повсюдно є об’єктом господарської діяльності людини, материнською породою сучасних ґрунтів тощо.

Ключові слова: лесово-ґрунтова серія, лес, викопний ґрунт, інженерно-геологічні властивості порід, опорний розріз, Подільська височина.

Опорний розріз **Тернопіль** розташований на західній околиці міста, у кар’єрі колишнього цегельного заводу (див. рис. 1). У геоморфологічному відношенні це привододільний схил Тернопільського плато [12]. Нижче наводимо його макроскопічний опис (див. рис. 2).

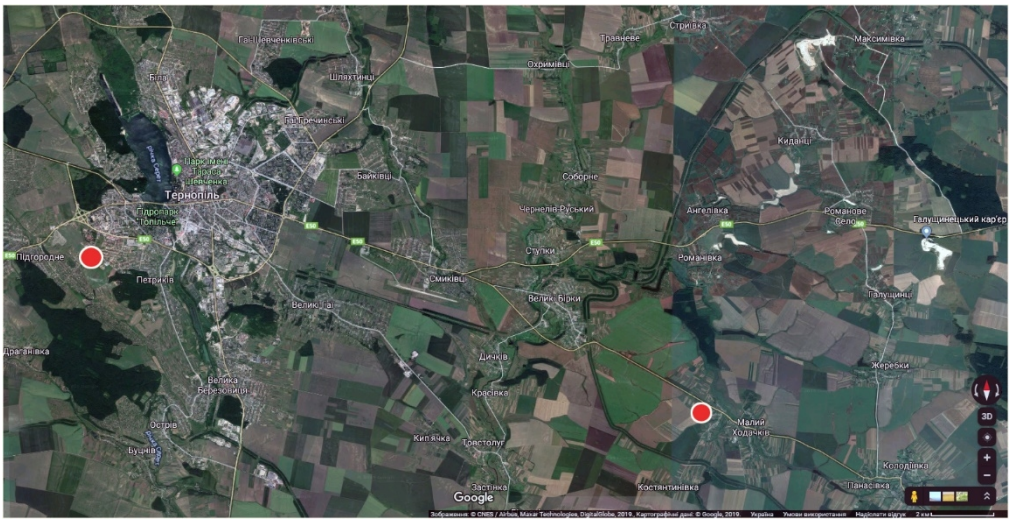

Рис. 1. Розташування розрізів Тернопіль і Малий Ходачків
Fig. 1. Localization of Ternopil and Malyi Khodachkiv sections

Глибина, м

Сучасний чорноземоподібний ґрунт **(1[1])** характеризується добре диференційованим профілем. 0–1,4

Гумусовий (*H*) горизонт потужністю до 0,5 м складений суглинками темно-сірими, макропористими, часто ніздрюватими, безструктурними, іноді грудкуватими, інтенсивно біогенно перероблеными. Суглинки не взаємодіють з соляною кислотою. Перехід поступовий. 0–0,5

Ілювіальний (*I*) горизонт потужністю 0,9 м за розрізом неоднорідний і ділиться на два підгоризонти. 0,5–1,4

Підгоризонт *I'* потужністю 0,3 м складений суглинками світло-бурими, макропористими, до кавернозних, з червоточинами до 1 см діаметром і кротовинами до 10 см діаметром, наповненими матеріалом гумусового горизонту. Суглинки не взаємодіють з соляною кислотою. Перехід у підстильні породи поступовий, за з'явою закипання з соляною кислотою.

Підгоризонт *I"* потужністю 0,6 м складений суглинками легкими, темно-жовтими, макропористими до кавернозних, що бурхливо закипають з соляною кислотою. У шарі багато кротовин до 10–12 см діаметром, червоточин до 2 см діаметром, наповнених пухким матеріалом гумусового горизонту. У верхній половині шару кротовини явно переважають в об'ємі над породами, що їх вміщують, у нижній половині вони складають не менше третини об'єму. По нижньому контакту шару є чітка смуга бурого озалізнення.

[1] Тут і далі стратиграфічні горизонти і підгоризонти згідно зі стратиграфічною схемою [1, 4].

ISSN 2078-6441. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2018. Випуск 52

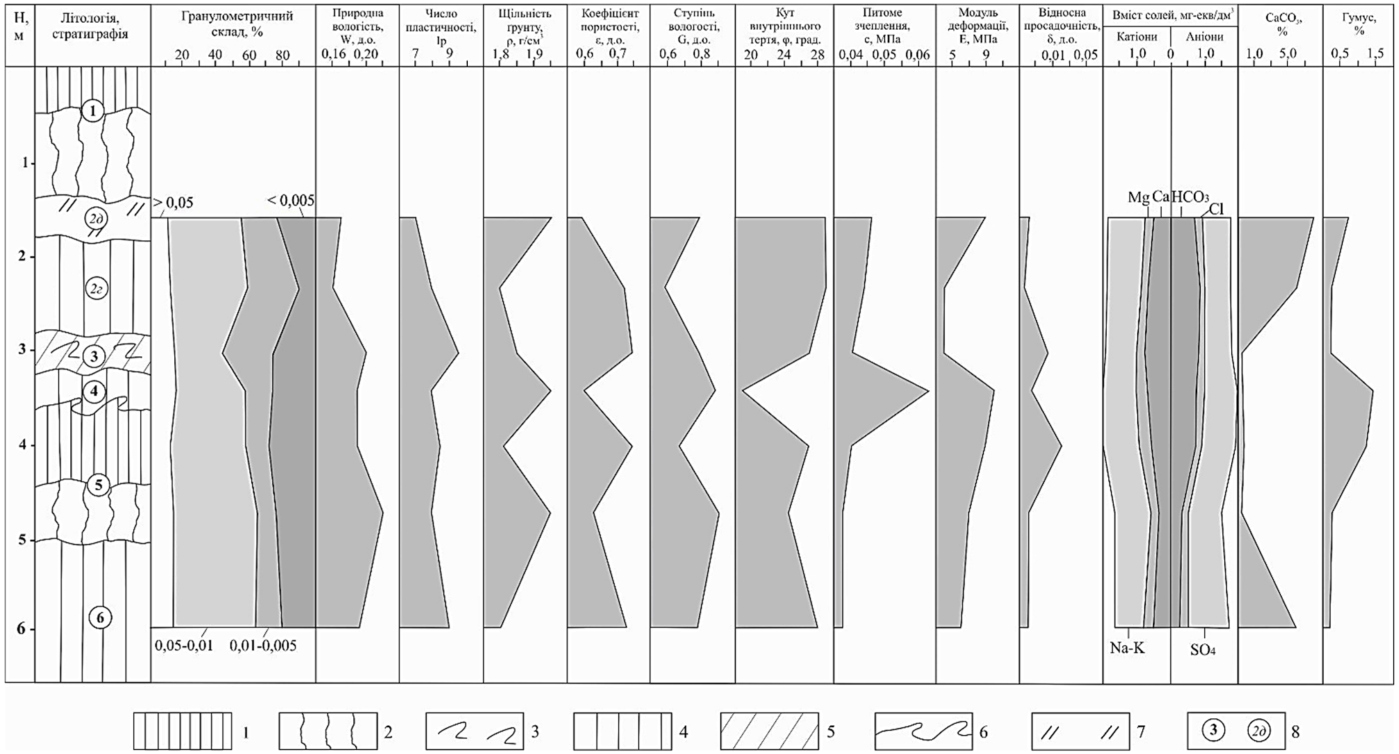

Рис. 2. Інженерно-геологічні властивості порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Тернопіль: *1* – горизонти *H* сучасних і викопних ґрунтів; *2* – горизонти *I* сучасних і викопних ґрунтів; *3* – палеокріогенні плікативні деформації; *4* – леси; *5* – суглинки; *6* – делювіально-соліфлюкційні “гриви”; *7* – глейовий горизонт; *8* – номер стратиграфічного горизонту (підгоризонту)

Fig. 2. Engineering-geological characteristics of the rocks of the loess-soil series of the key section Ternopil: *1* – horizons *H* of modern and fossil soils; *2* – horizons *I* of modern and fossil soils; *3* – palaeocryogenic plastic deformations; *4* – loesses; *5* – loams; *6* – fossil diluvial-solifluction features; *7* – gleyic horizon; *8* – number of stratigraphic horizon (sub-horizon)

***Верхній горизонт верхньоплейстоценових лесів* (2)** включає декілька підгоризонтів. Розпочинається він похованим діяльним шаром (красилівським підгоризонтом). 1,4–2,8

Красилівський підгоризонт (*2д*). Це похований діяльний шар фіналь-ноплейстоценового палеокріогенного етапу [2]. Складений суглинками щільними, макропористими, жовтувато-сірими, з голубуватим відтінком, на окремих ділянках сизими внаслідок оглеєння. Суглинки інтенсивно просякнуті карбонатами (кірочки по тріщинах, дутики до 3–5 см діаметром). У шарі добре виражена неповносітчаста посткріогенна текстура з висотою сітки до 1 см і шириною до 2 см. За текстурою нерідко чітко виражені плівки бурого озалізнення. У шарі багато новоутворень типу кілець Лізеганга. Нижній контакт хвилястий. Від нього у підстильні породи відходять трубчасті форми, зі шкаралупувато-концентричною будовою у перерізі. Трубчасті новоутворення діаметром до 10,0 см майже всюди просякнуті карбонатами та гідрооксидами заліза. Висота трубчастих новоутворень понад 1,0 м. Перехід чіткий, за зменшенням щільності порід. 1,4–1,9

Підгоризонт лесу верхнього горизонту верхньоплейстоценових лесів (*2г*) складений суглинками, жовтувато-сірими, з плямами голубувато-сірих, крапковими залізисто-манґановими новоутвореннями, смугами бурого озалізнення різної форми, що вказує на непросту внутрішню будову шару. З соляною кислотою суглинки бурхливо взаємодіють. У шарі трапляються кротовини до 10 см діаметром, наповнені матеріалом гумусового горизонту. Контакт з підстильними породами ясний, хвилястий, підкреслений смугами бурого озалізнення. 1,9–2,8

***Дубнівський викопний ґрунт* (3)** складений суглинками жовтувато-коричневими, місцями голубувато-сірими, з плямами бурого озалізнення діаметром до 5 см, зрідка більше. Суглинки щільні, але макропористі, інтенсивно плікативно деформовані. З соляною кислотою реагують слабко. Нижній контакт поступовий, за зміною щільності порід. 2,8–3,2

***Нижній горизонт верхньоплейстоценових лесів* (4)** складений суглинками жовтувато-коричневими, макропористими, що бурхливо взаємодіють з соляною кислотою. У верхній частині шару породи вміщують багато плям гумусу і чорних та іржаво-бурих залізисто-манґанових новоутворень. З'ява лінз і "грив" суглинків гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу потужністю до 5 см (зрідка більше) свідчить про початок нижньої частини цього горизонту, яку фактично можна розглядати як надгорохівську соліфлюкційну пачку або перехідний шар до горохівського викопного ґрунтового комплексу. Характерною особливістю шару є неповносітчаста посткріогенна текстура, підкреслена плівками бурого озалізнення, з висотою сітки до 0,5 см і шириною до 1,5–2,0 см. Перехід у підстильні породи поступовий. 3,2–3,6

***Горохівський викопний ґрунтовий комплекс* (5)**. Структура ґрунтового покриву горохівського ґрунтоутворення надзвичайно складна. Тут ми маємо типово зональний (близький до степового), западинний (з 3,6–5,0

ISSN 2078-6441. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2018. Випуск 52

потужним горизонтом Е) і перехідний (з горизонтом Н/Е) варіанти. Усі ці різновиди ґрунтового комплексу зустрінуто в кар'єрі цегельного заводу Тернополя. Опробуваний лише *перехідний варіант*, опис якого наводимо нижче.

Гумусовий (*Н*) горизонт неоднорідний за розрізом і умовно поділений на три підгоризонти.

Підгоризонт *Н'* потужністю 0,2 м складений суглинками темно-сірими, безструктурними, щільними, майже без макропор. З соляною кислотою суглинки не взаємодіють, вміщують поодинокі крапкові залізисто-манґанові новоутворення та окремі новоутворення типу кілець Лізеганга. Подекуди трапляється неповносітчаста посткріогенна текстура з висотою сітки 0,5 см і шириною до 1,5–2,0 см. Нижній контакт хвилястий, підкреслений смугою бурого озалізнення, яка місцями переходить в ортзанд. У багатьох випадках підгоризонт порушений соліфлюкційними процесами.

Підгоризонт *Н"* потужністю 0,1 м складений суглинками сіруватобурими, безкарбонатними, щільними, неясношаруватими. У шарі зустрічаються окремі щільні карбонатні конкреції діаметром до 1 см і більше. Перехід поступовий.

Підгоризонт *Н'"* потужністю 0,2 м складений супісками щільними, сірувато-коричневими, шаруватими, з білястою підзолистою присипкою. У шарі поодинокі залізисто-манґанові щільні новоутворення до 2 мм діаметром. З соляною кислотою породи шару не взаємодіють. Перехід поступовий.

Перехідний (*Н/Е*) горизонт потужністю 0,1 м складений пилуватими супісками, сірувато-коричневими, з жовтуватим відтінком, неясноплитчастими, перероблениими червоточинами. У шарі інтенсивна біляста підзолиста присипка, яка простежується за структурними окремостями, в гніздах і за плитчастістю. Тут немало залізисто-манґанових новоутворень, здебільшого пухких, темних, крапкових. Перехід язикуватий: язики-косми глибиною до 1,5 м і більше та шириною (максимальною у верхній частині) до 0,3 м відходять у підстильні породи через кожні 1,5–2,0 м, зрідка більше. У космах спостерігається біляста підзолиста присипка, яка проникає практично на всю глибину косм.

Ілювіальний (*І*) горизонт також неоднорідний за розрізом і поділяється на два підгоризонти.

Підгоризонт *І'* потужністю 0,2 м складений супісками легкими, дрібногрудкуватими, жовтого кольору, просякнутими білястою підзолистою присипкою. У шарі багато червоточин і окремих кротовин. І червоточини діаметром до 1 см, і кротовини діаметром до 6 см наповнені матеріалом гумусового горизонту. Від поверхні шару нерідко відходять вузькі неглибокі (майже не виходять за межі підгоризонту І') тріщини з патьоками гумусу та інтенсивною білястою підзолистою присипкою. З соляною кислотою супіски не взаємодіють. Перехід поступовий, за зміною кольору і зменшенням кількості білястої присипки.

Підгоризонт *I”* потужністю до 0,7 м складений супісками жовтувато-коричневими, нерівномірно забарвленими. Супіски ділянками палеві, ділянками буруваті, бурий відтінок загалом переважає. Вони дрібногрудкуваті, середньої щільності, не взаємодіють з соляною кислотою. У шарі немало плям озалізнення й оглеєння до 5 см діаметром, є залізисто-манґанові новоутворення, здебільшого пухкі. У нижній половині шару породи неясношаруваті, що підкреслюють смуги бурого озалізнення, поодинокі лінзочки дрібнозернистих пісків потужністю до 1 см. Нижній контакт ясний, підкреслений смугами озалізнення.

Верхній горизонт середньоплейстоценових лесів **(6)** складений супісками палевими з зеленкуватим відтінком, макропористими, що бурхливо взаємодіють з соляною кислотою. Супіски однорідні, з поодинокими плямами оглеєння і гумусу. 5,0–6,5

Як уже зауважено вище, в кар’єрі зустрічається також западинний і зональний типи профілів горохівського викопного ґрунтового комплексу. Наводимо для порівняння описи кожного із них.

Западинний тип профілю горохівського викопного ґрунтового комплексу.

Гумусовий (*H*) горизонт потужністю 0,4 м складений суглинками сірувато-коричневими, щільними, макропористими, безкарбонатними, грудкуватими, з великою кількістю пухких залізисто-манґанових новоутворень. Породи шару порушені соліфлюкційними процесами. Перехід ясний.

Елювіальний (*E*) горизонт потужністю 0,3 м складений легкими супісками (пісками-пудрою), борошнистими, білясто-коричневими, плитчастими (товщина плиток до 0,5 см), що не взаємодіють з соляною кислотою. У шарі немало залізисто-манґанових крапкових новоутворень і щільних конкрецій до 3,0 мм діаметром. По тріщинах матеріал елювіального горизонту істотно “просипається” в ілювіальний горизонт.

Ілювіальний (*I*) горизонт потужністю 0,8–1,0 м складений супісками світло-коричневими, з явним червонуватим відтінком, особливо у верхній частині. Супіски безкарбонатні, грудкуваті, плитчасті (висота 0,5 см, ширина 1,0 см), комірчасті, просякнуті гідроксидами заліза. У шарі багато плям оглеєння і озалізнення. По тріщинах і червоточинах, а також структурних окремостях спостерігається біляста присипка. Супіски щільні, макропористі. Нижній контакт хвилястий.

Зональним для Поділля є степовий тип профілю горохівського викопного ґрунтового комплексу.

Гумусовий (*H*) горизонт найчастіше складений з двох підгоризонтів.

Підгоризонт *H’* потужністю 0,25 м складений суглинками сірувато-коричневими, щільними, макропористими, дрібногрудкуватими, з добре вираженою неповносітчастою (висота сітки 0,5 см, ширина до 2,0 см) посткріогенною текстурою, підкресленою плівками бурого озалізнення. Суглинки з соляною кислотою не взаємодіють. Горизонт порушений соліфлюкційними процесами, місцями шаруватий. По нижньому хвилястому контакту нерідко добре виражений ортзанд до 1,0 см потужністю.

Підгоризонт *H”* потужністю 0,3 м відрізняється від підгоризонту *H’* темнішим забарвленням. Суглинки однорідніші, дрібногрудкуваті, місцями з вторинними карбонатами. Перехід поступовий, за зміною забарвлення порід.

Перехідний (*H/I*) горизонт потужністю 0,25 м складений суглинками легкими, до супісків, жовтувато-коричневими, безструктурними, що не взаємодіють з соляною кислотою. У шарі є темні залізисто-манґанові новоутворення. Перехід поступовий.

Ілювіальний (*I*) горизонт також неоднорідний за профілем.

Підгоризонт *I'* потужністю 0,3 м складений супісками (легкими суглинками) жовтими, просякнутими гумусовим матеріалом. Супіски макропористі, не взаємодіють з соляною кислотою, переповнені кротовинами діаметром до 10,0 см і червоточинами діаметром до 2,0 см, заповненими матеріалом гумусового горизонту. Супіски безструктурні, насичені залізисто-манґановими новоутвореннями. Перехід поступовий, за зменшенням кількості червоточин і кротовин.

Підгоризонт *I"* потужністю 0,4–0,5 м складений супісками яскраво-жовтими, середньої щільності, макропористими, з залізисто-манґановими новоутвореннями і плямами оглеєння. Нижній контакт ясний, хвилястий, підкреслений смугами бурого озалізнення.

Варто відзначити, що абсолютний вік порід основних стратиграфічних горизонтів плейстоценової перигляціальної лесово-ґрунтової серії Волино-Поділля встановлено у низці опорних розрізів і опубліковано у багатьох працях [13–15 та ін.].

Лабораторні дослідження порід, виділених у лесово-ґрунтовій товщі розрізу Тернопіль, показали, що окремі горизонти і підгоризонти відрізняються не лише за морфологічними особливостями, але й за складом та фізико-механічними властивостями (див. рис. 2).

За гранулометричним складом порід опорного розрізу Тернопіль, як і в інших опорних розрізах Волино-Подільської височини, лесові і палеоґрунтові горизонти суттєво відрізняються за вмістом усіх фракцій. Кількість тонкого піску (0,1–0,05 мм) у лесових горизонтах змінюється від 12 до 14 %, у викопних ґрунтах досягає 17 %. Найбільший вміст піску зафіксовано у верхній частині гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу. Вміст пилуватої (0,05–0,005 мм) фракції у викопних ґрунтах не перевищує 30–45 %, у лесових горизонтах зазвичай перевищує 50 %. Не менш контрастним є вміст глинистих частинок (<0,005 мм). У лесових горизонтах він змінюється від 10 до 22 %, у викопних ґрунтах зростає до 25–29 %.

Діапазон змін значень природної вологості невеликий – від 0,17 до 0,22. Мінімальні значення цього показника притаманні лесам верхнього горизонту верхньоплейстоценових лесів, максимальні – викопним ґрунтам та нижньому горизонту верхньоплейстоценових лесів. Це пояснюється різницею у вмісті глинистих частинок у самих лесах та екрануючими та водоутримувальними властивостями палеоґрунтових горизонтів.

За числом пластичності лесова товща достатньо однорідна і майже повністю відноситься до категорії суглинків. Лесові горизонти характеризуються числом пластичності 7–8, викопні ґрунти – 9–10. Це корелює з вмістом глинистих частинок, кількість яких у викопних ґрунтах суттєво вища, ніж у лесах. Консистенція ґрунтів[2] усіх складових горизонтів розрізу тверда. Ступінь наповнення пор водою (ступінь вологості) змінюється у широкому діапазоні – від низького (0,59) до високого (0,90).

Щільність ґрунтів коливається від 1,80 до 1,96 г/см^3. Її максимальні значення притаманні ґрунтам похованого діяльного шару (красилівський підгоризонт), верхній частині

[2] В інженерній геології під ґрунтами розуміють усі породи, які є середовищем або основою споруд.

гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу, який характеризується наявністю неповносітчастої посткріогенної текстури, та нижній частині ілювіального горизонту горохова. Невисокі значення (1,80–1,85 г/см^3) властиві лесовим горизонтам. Аналогічні закономірності простежуються і за величиною коефіцієнта пористості. Мінімальні його значення зафіксовані в ґрунтах похованого діяльного шару (0,577) та ілювіального горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу (0,644).

Просадочність ґрунтів, значення якої дуже залежить від щільності, вологості та глинистості, змінюється мало. З огляду на достатньо високі загальну щільність і природну вологість майже уся ґрунтова товща відноситься до категорії непросадочних. Лише нижня, найпухкіша, частина гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу характеризується незначною (0,013) просадочністю.

Показники міцності (кут внутрішнього тертя і питоме зчеплення) змінюються у широкому діапазоні. Максимальні значення кутів внутрішнього тертя (29°) характерні для найщільніших маловологих лесових горизонтів. У викопних ґрунтах їхні значення менші. Мінімальним показником кута внутрішнього тертя (19°) характеризуються ґрунти верхньої частини гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу, що мають посткріогенну текстуру, яка створює своєрідні послаблені зони. Питоме зчеплення коливається від 0,037 до 0,063 МПа. У межах лесово-ґрунтової товщі воно змінюється незакономірно. Загалом простежується слабко виражена тенденція до збільшення цього показника за умов зростання вмісту глинистих частинок. Тобто лесові горизонти мають дещо менше зчеплення, ніж викопні ґрунти. Виняток становить ілювіальний горизонт горохівського викопного ґрунтового комплексу.

Значення модуля загальної деформації тісно корелюють із складом та водно-фізичними властивостями ґрунтів. Найвищі його значення (10,0–11,0 МПа) характерні для найщільніших відмін лесових горизонтів, значно менші (4,5–7,2 МПа) – для пухкіших відмін лесів та викопних ґрунтів.

За даними хімічного аналізу водної витяжки ґрунтова товща практично відмита від легкорозчинних солей. Водночас простежується слабко виражена диференціація сумарного вмісту солей з глибиною. У лесових горизонтах їхня сумарна кількість пересічно становить 1,8 мг-екв/дм^3, в ґрунтах степової фази горохівського викопного ґрунтового комплексу вона зростає до 2,3 мг-екв/дм^3, а в ґрунтах лісової фази зменшується до 1,5 мг-екв/дм^3. Це може вказувати на наявність певного геохімічного бар'єра у гумусовому горизонті горохівського комплексу.

Вміст гумусу, визначеного за методом Тюріна, у лесових горизонтах пересічно не перевищує 0,5 %, а в гумусовому горизонті горохівського комплексу досягає 1,5 %.

За кількістю вуглекислого кальцію ґрунтова товща чітко поділяється на лесові горизонти з вмістом $CaCO_3$ 5–7 % та викопні ґрунти, де його кількість змінюється від нуля до 0,4 %. Незначний вміст карбонатів кальцію у ґрунтах горохівського викопного комплексу, очевидно, пов'язаний з присутністю у ньому певної кількості вторинних карбонатів.

Опорний лесовий розріз **Малий Ходачків** розташований на північно-західній околиці с. Малий Ходачків Тернопільського р-ну Тернопільської обл., у кар'єрі цегельного заводу, з правого боку шосе Тернопіль–Скалат (див. рис. 1). У геоморфологічному

відношенні це плоский вододіл Тернопільського лесового плато [12]. Наведемо детальний опис опорного розрізу (див. рис. 3), до якого також додатково включено деякі мікроморфологічні характеристики викопних ґрунтів.

	Глибина, м
***Сучасний чорнозем* (1)**, сформований на лесах.	0–1,5
Гумусово-елювіальний (*H/E*) горизонт потужністю до 0,8 м складений суглинками темно-сірими, гумусованими, грудкуватими, ніздрюватими, інтенсивно біогенно перероблеными. Перехід поступовий.	
Ілювіальний ($I_{карбон.,\ кротов.}$) горизонт потужністю 0,7 м складений суглинками жовтувато-сірими, карбонатними, оструктуреними, інтенсивно біогенно перероблеными. Перехід поступовий, за зміною кольору і ступеня біогенної переробленості.	
***Верхній горизонт верхньоплейстоценових лесів* (2)** за морфологічними особливостями поділяється на два підгоризонти.	1,5–3,3
Підгоризонт лесу верхнього горизонту верхньоплейстоценових лесів (*2г*) складений типовим лесом, пилуватим, макропористим, однорідним, переповненим псевдоміцелієм. У шарі немало кротовин, зустрічаються карбонатні дутики. Перехід поступовий, за збільшенням щільності і зміною кольору.	1,5–2,3
Наддубнівська соліфлюкційна пачка (*2а*) складена жовтувато-бурими суглинками, карбонатними, з псевдоміцелієм. Вони щільні, вологі, місцями оглеєні. По нижньому і верхньому контактах є багато дутиків до 4,0 см у діаметрі. Є також плями гумусу і озалізнення. Тріщини починаються біля поверхні шару і продовжуються в дубнівському викопному ґрунті. По стінках тріщин потужні (до 2–3 мм) карбонатні кірки. Нижній контакт складнохвилястий, підкреслений смугами бурого озалізнення. У шарі немало щільних залізисто-манґанових новоутворень до 3,0 мм у діаметрі.	2,3–3,3
***Дубнівський викопний ґрунт* (3)**. Це голубувато-сірі (місцями сизі) суглинки, щільні, озалізнені, взаємодіють з соляною кислотою. Спостерігається озалізнення у вигляді кілець Лізеганга до 3,0 см у діаметрі, смуг озалізнення, а також патьоків гідрооксидів заліза (часто трубчастих). Забарвлення порід шару плямисте.	3,3–3,9
Мікроморфологічна будова дубнівського ґрунту дає змогу стверджувати про його спільні риси з бурими ґрунтами. Він містить озалізнену гумусово-глинисту плазму світло-бурого кольору з сірим відтінком. Складення досить рівномірне, щільне. Порожнини головно поодинокі, округлої форми, іноді виповнені тонкодисперсним гумусом.	
У верхній частині горизонту простежено також невелику серію розгалужених порожнин тріщинуватого типу. Органічна речовина виражена гумонами чорного кольору і тонкодисперсним гумусом, що відносно рівномірно розміщені в плазмі.	

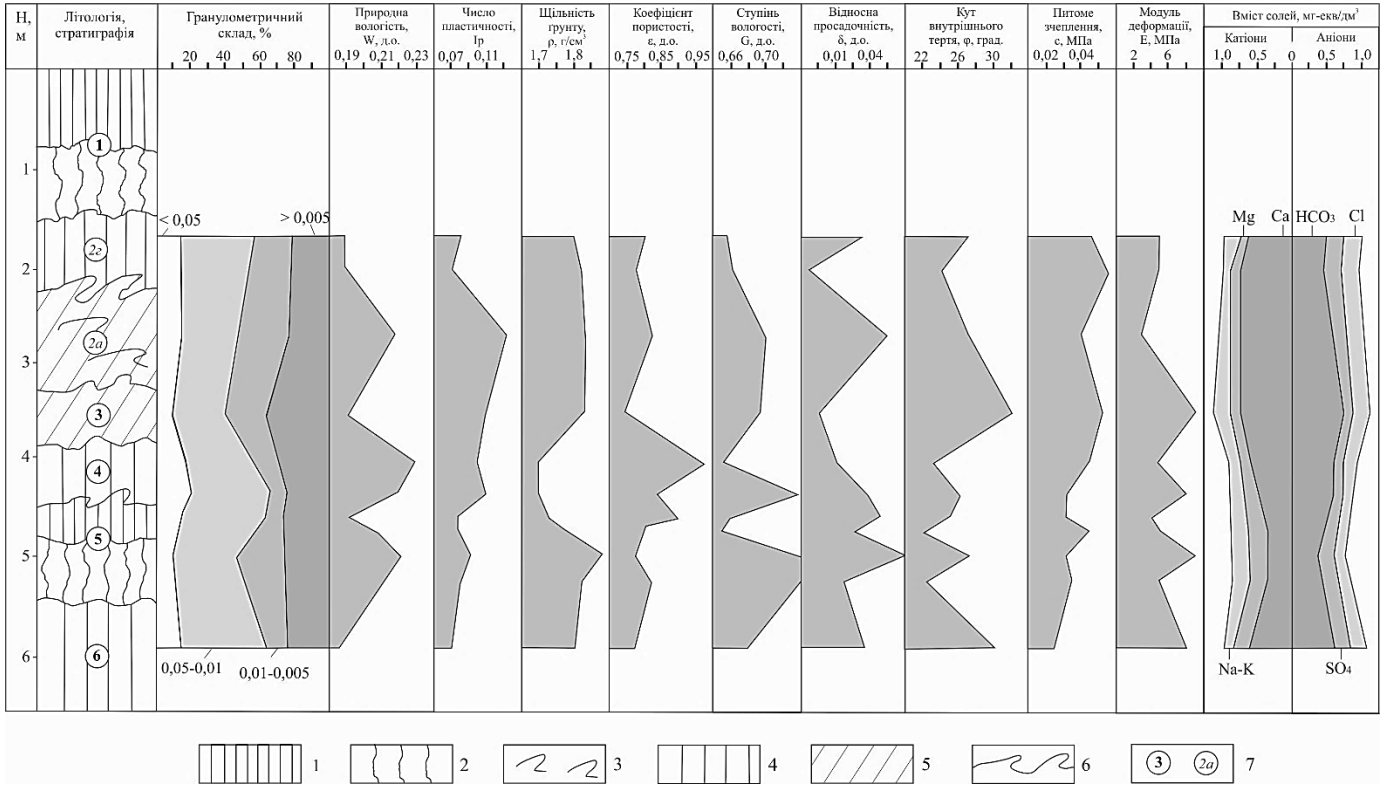

Рис. 3. Інженерно-геологічні властивості порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Малий Ходачків:
1 – горизонти *H* сучасних і викопних ґрунтів; *2* – горизонти *I* сучасних і викопних ґрунтів; *3* – палеокріогенні плікативні деформації; *4* – леси; *5* – суглинки; *6* – делювіально-соліфлюкційні "гриви"; *7* – номер стратиграфічного горизонту (підгоризонту)

Fig. 3. Engineering-geological characteristics of the rocks of the loess-soil series of the key section Malyi Khodachkiv:
1 – horizons *H* of modern and fossil soils; *2* – horizons *I* of modern and fossil soils; *3* – palaeocryogenic plastic deformations; *4* – loesses; *5* – loams; *6* – fossil diluvial-solifluction features; *7* – number of stratigraphic horizon (sub-horizon)

Мінеральний скелет складає до 25 % від площі шліфа. У ньому розрізняють зерна кварцу (до 0,02 мм), кальциту (до 0,02 мм, є також невелика кількість більших за розмірами обкатаних зерен діаметром до 0,3 мм), слюди (до 0,01 мм), у домішках – глауконіт (до 0,02 мм). Серед мінеральних новоутворень численна кількість перекристалізованих карбонатів (див. рис. 4, *a*, *b*) різних форм і розмірів (голчастої форми – типу люблініту, 0,03 мм; ромбовидної – типу доломіту, 0,01–0,03 мм), що тяжіють головно до стінок або виповнюють порожнини.

Озалізнена глиниста плазма характеризується анізотропією (волокниста, навколопорова, кільцеподібна форми). Для горизонту притаманна наявність залізисто-манґанових мікроконкрецій: мікроортштейнів, нодулів (0,2–1,0 мм).

***Нижній горизонт верхньоплейстоценових лесів* (4)**. Це суглинки темно-палеві, карбонатні, щільні, оглеєні, однорідні, з залізисто-манґановими новоутвореннями – щільними (до 3 мм) і пухкими (примазками). Біля нижнього контакту є “гриви” суглинків гумусового горизонту горохівського викопного ґрунтового комплексу. 3,9–4,5

***Горохівський викопний ґрунтовий комплекс* (5)** має добре диференційований профіль, в якому виділяють наступні генетичні горизонти, мікроморфологічна будова яких свідчить про подібні риси із чорноземоподібними ґрунтами. 4,5–5,5

Гумусовий (*H*) горизонт потужністю до 0,4 м складений інтенсивно соліфлюкційно-деформованими суглинками. Вони безструктурні, не взаємодіють з соляною кислотою, неясноплитчасті, біогенно перероблені. Нижній контакт нерівний, язикуватий.

У мікроморфологічній будові гумусового горизонту добре виражена гумусово-глиниста плазма основи сірого кольору з коричневим, іноді буруватим відтінком. Складення горизонту розмите, чітко розрізняються намиті (накладені один на одного) блоки плазми. Для горизонту притаманна наявність численних міжблокових каналоподібних порожнин, а також поодинокі пори, виповнені тонкодисперсним гумусом. Простежено струменеве, волокнисте, намите і концентричноподібне орієнтування гумусово-глинистої плазми.

Мінеральний скелет складає до 30 % від площі шліфа. Тут представлені зерна кварцу (0,01–0,02 мм), кальциту (0,01 мм та більші зерна діаметром до 0,3 мм обкатаної форми), слюди (до 0,02 мм). Серед мінеральних новоутворень у плазмі простежено незначну кількість перекристалізованих мікрозернистих карбонатів (див. рис. 4, *d*) дещо видовженої ромбоподібної форми.

Органічна речовина представлена гумусом та гумонами коричневого і чорного забарвлення, органічними рештками. У горизонті простежено початкові форми залізисто-манґанових новоутворень (див. рис. 4, *c*) та мікроконкрецій, що приурочені головно до міжблокових порожнин розмірами від 0,1 до 0,5 мм.

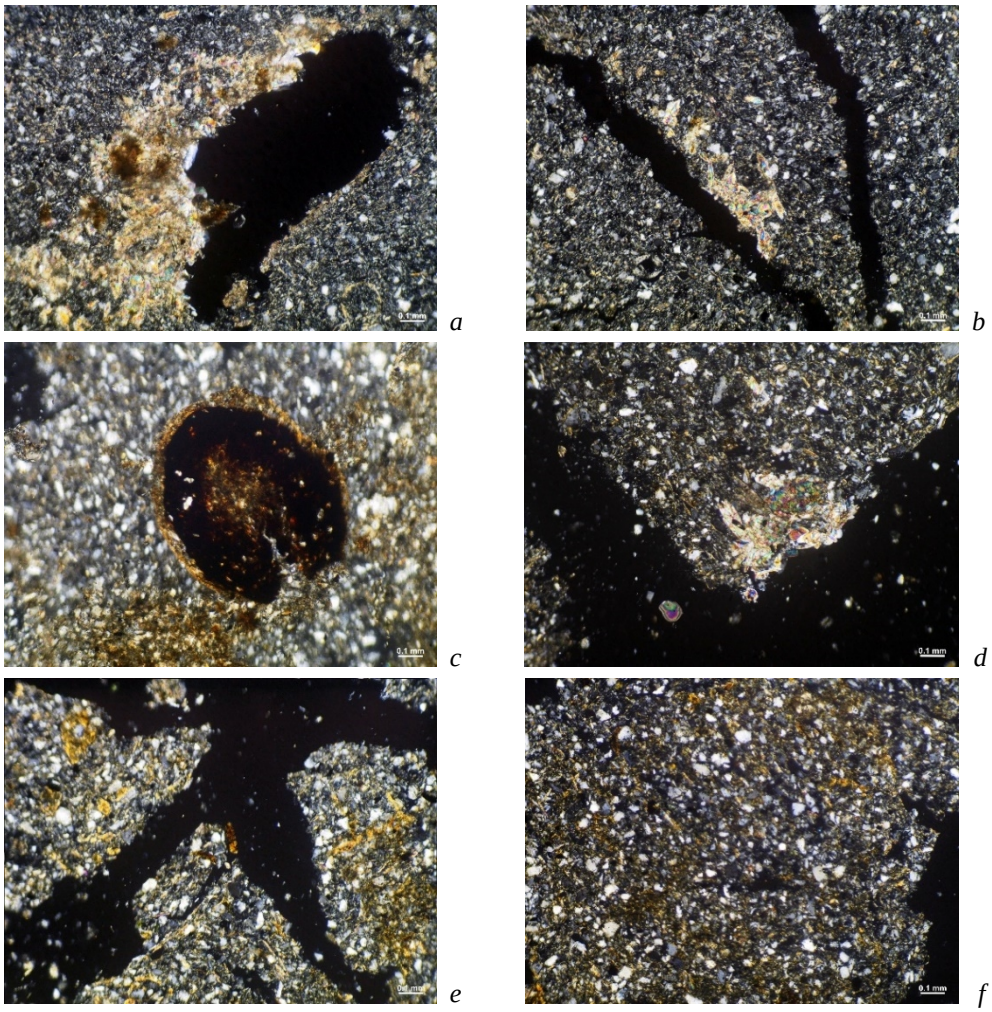

Рис. 4. Мікроморфологічна будова дубнівського викопного ґрунту (a, b) і горохівського викопного ґрунтового комплексу (c-f) у розрізі Малий Ходачків; з аналізатором, ×85:
a, b – перекристалізований кальцит, що тяжіє до порожнин різної форми; *c* – залізисто-манґанова мікроконкреція типу нодуль (горизонт *H*); *d* – перекристалізований кальцит на краю "блокової" структури (горизонт *H*); *e* – великі міжблокові порожнини, лускувата форма орієнтування глини у плазмі (горизонт *I*); *f* – прояви анізотропії в плазмі (горизонт *I*).
Fig. 4. Micromorphological structure of the Dubno palaeosol (a, b) and Horokhiv palaeosol complex (c-f) at the Malyi Khodachkiv key section; *XPL*, ×85:
a, b – recrystallized calcite, which tends to cavities of different shapes; *c* – Fe-Mn microconcretion of nodule type (horizon *H*); *d* – recrystallized calcite at the edge of block structure (horizon *H*); *e* – large interblock cavities, scales shape of plasma clay orientation (horizon *I*); *f* – evidence of anisotropy in plasma (horizon *I*).

Ілювіальний (*I*) горизонт потужністю 0,6 м складений темно-жовтими суглинками, що не взаємодіють з соляною кислотою і містять велику кількість червоточин та кротовин. Перехід ясний, за зміною кольору і з'явою закипання з соляною кислотою.

У мікроморфологічній будові ілювіального горизонту добре виражена гумусово-глиниста, місцями озалізнена плазма сірого з бурим відтінком кольору. Складення, як і в гумусовому горизонті, у вигляді намитих блоків, що розділені розгалуженими міжблоковими порожнинами (див. рис. 4, *e*). У горизонті також чимало міжагрегатних пустот. Агрегати головно прості.

Органічна складова представлена мулем, гумонами чорного забарвлення, поодинокими органічними рештками.

Мінеральний скелет складає до 30 % від площі шліфа. Тут наявні зерна добре сортованого кварцу (0,01–0,03 мм), кальциту (0,01–0,02 мм, крупніші обкатані зерна діаметром від 0,05 до 0,2 мм), у домішках – глауконіт (0,01 мм). В озалізненій глинистій плазмі є прояви анізотропії (лускувата, волокниста, намита форми – див. рис. 4, *e, f*). У порівнянні з гумусовим, ілювіальному горизонту притаманна значно менша (1–2 на шліф) кількість залізисто-манґанових мікроконкрецій розмірами до 0,2 мм.

***Середньоплейстоценовий лес* (6)**. Це палеві суглинки з чітко вираженим зеленкуватим відтінком, макропористі, незначної щільності. Горизонт переповнений псевдоміцелієм і дутиками до 3,0 см у діаметрі. 5,5–6,5

Розглянемо закономірності зміни показників властивостей ґрунтів опорного розрізу Малий Ходачків. Як видно з рис. 3, за вмістом частинок різного розміру розріз слабко диференційований. За кількістю піщаних частинок (2–0,05 мм) добре виділяється лише гумусовий горизонт горохівського викопного ґрунтового комплексу, у якому їхня кількість перевищує 16,9 %. Мінімальний вміст пилуватих частинок (0,05–0,005 мм) зафіксовано в породах дубнівського викопного ґрунту (37,9 %), максимальний – в ґрунтах ілювіального горизонту горохова (50,8 %). За кількістю глинистих частинок (<0,005 мм) ґрунтова товща досить однорідна. Загалом їхній вміст змінюється від 23,1 до 28,7 %. При цьому, мінімальні та максимальні показники вмісту глинистих частинок зафіксовано у лесових горизонтах.

Природна вологість ґрунтів є доволі високою, проте діапазон її коливання малий. Загалом у межах розрізу вона коливається від 0,19 до 0,23. Низькі (0,19) та високі (0,23) значення вологості зафіксовано і в лесових горизонтах, і у викопних ґрунтах.

Число пластичності ґрунтів змінюється від 0,07 до 0,13. Найвищі (0,13) значення характерні для дубнівського викопного ґрунту, дещо нижчі (0,10–0,11) – для лесів нижнього горизонту верхньоплейстоценових лесів, сформованих у холодних вологих умовах. Найнижчі показники (0,07–0,08) притаманні породам верхнього горизонту верхньоплейстоценових лесів та горохівського викопного ґрунтового комплексу. Консистенція ґрунтів тверда та напівтверда.

Щільність ґрунтів за умови достатньо високої вологості є загалом низькою і змінюється від 1,70 до 1,87 г/см^3. Суттєвої диференціації її показників при цьому не

спостерігається. Високі і низькі значення щільності зафіксовано і в лесових, і в палеоґрунтових горизонтах.

Коефіцієнт пористості ґрунтів опорного розрізу загалом високий і змінюється від 0,748 до 0,964. Найвищими значеннями характеризуються ґрунти нижнього горизонту верхньоплейстоценових лесів.

Ступінь вологості ґрунтів низький і пересічно становить 0,64–0,66, зрідка перевищує 0,70.

Коефіцієнт просадочності ґрунтів опорного розрізу Малий Ходачків коливається від 0,1 до 1,8 %. При цьому просадочністю характеризуються породи лесових горизонтів і викопних ґрунтів. Абсолютні значення коефіцієнта просадочності обумовлені щільністю і ступенем вологості ґрунтів.

Міцнісні характеристики ґрунтів опорного розрізу змінюються у широкому діапазоні. Кут внутрішнього тертя, зокрема, коливається від 19 до 32°. Найвище його значення зафіксовано для порід дубнівського викопного ґрунту, який характеризується найменшим значенням коефіцієнта пористості. Низьким (21°) значенням кута внутрішнього тертя характеризуються ґрунти ілювіального горизонту горохівського комплексу.

Питоме зчеплення ґрунтів також змінюється у широких межах. Його низькі (0,02–0,036 МПа) значення притаманні породам горохівського викопного ґрунтового комплексу, які характеризуються підвищеними значеннями коефіцієнта пористості. Натомість лесові горизонти мають значно вищі (0,046–0,056 МПа) показники питомого зчеплення.

Модуль деформації ґрунтів лесових горизонтів пересічно дещо вищий, ніж викопних ґрунтів, хоча різниця між ними незначна.

За даними хімічного аналізу водної витяжки ґрунти практично повністю відмиті від легкорозчинних солей. Їхня сумарна кількість по усьому розрізу коливається від 0,941 до 1,159 мг-екв/дм^3, зменшуючись з глибиною.

Вміст вуглекислого кальцію чітко відображає мікростратиграфію розрізу. Лесові горизонти характеризуються високим вмістом $CaCO_3$, який у верхньому горизонті верхньоплейстоценових лесів перевищує 11 %, у нижньому горизонті верхньоплейстоценових лесів він зменшується до 1,3 %, а в горохівському викопному ґрунтовому комплексі карбонати практично відсутні.

У результаті досліджень підтверджено циклічність будови лесово-ґрунтової товщі, що лягло в основу інженерної стратиграфії [3]. Проведений аналіз показників властивостей ґрунтів описаних опорних розрізів засвідчив, що вони характеризуються значно меншою контрастністю у порівнянні з показниками ґрунтів розрізів Волинської височини [6, 7], що може бути пов’язано з незначною потужністю стратиграфічних горизонтів і загалом корелюється з інженерно-геологічними властивостями порід лесово-ґрунтової серії, вивченої в інших опорних розрізах Поділля [5, 8–11]. Зауважимо, що суттєвий вплив на формування інженерно-геологічних властивостей порід опорних розрізів Тернопіль та Малий Ходачків мали палеокріогенні процеси [2], зокрема, делювіально-соліфлюкційні деформації і морозобійне розтріскування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Богуцкий А.* Антропогеновые покровные отложения Волыно-Подолии // Антропогеновые отложения Украины. Киев : Наук. думка, 1986. С. 121–132.
2. *Богуцкий А.* Основные палеокриогенные этапы плейстоцена юго-запада Восточно-Европейской платформы // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология. Тез. VII Всесоюз. совещ. Таллинн, 1990. Т. 1. С. 65–66.
3. *Богуцкий 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. *Богуцький А., Богуцький О., Волошин П.* Лесовий покрив Волинської височини // Українське Полісся : вчора, сьогодні, завтра : зб. наук. праць. Луцьк : Надстир'я, 1998. С. 105–107.
5. *Богуцький А., Волошин П.* Інженерно-геологічна характеристика лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Ванжулів (Подільська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2012. Вип. 40. Ч. 1. С. 114–122. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2012.40.2035
6. *Богуцький А., Волошин П.* Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Коршів (Волинська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2013. Вип. 42. С. 18–29. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.42.1757
7. *Богуцький А., Волошин П.* Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Бояничі (Волинська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2014. Вип. 47. С. 11–21. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2014.47.813
8. *Богуцький А., Волошин П.* Інженерно-геологічна характеристика порід опорного лесового розрізу Дмитрівка на Поділлі // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2007. Вип. 34. С. 3–11. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2007.34.2553
9. *Богуцький А., Волошин П.* Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Шаровечка (Подільська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2015. Вип. 49. С. 14–24. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2015.49.8510
10. *Богуцький А., Волошин П., Андрейчук Ю.* Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Збараж (Подільська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2013. Вип. 41. С. 12–23. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.41.1922
11. *Богуцький А., Волошин П., Кремінь Н., Томенюк О.* Інженерно-геологічна характеристика порід лесово-ґрунтової серії опорного розрізу Підволочиськ (Подільська височина) // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. 2016. Вип. 50. С. 45–53. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2016.50.8676
12. *Цись П. М.* Геоморфологія УРСР. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 224 с.
13. *Fedorowicz S., Łanczont M., Bogucki A., Kusiak J., Mroczek P., Adamiec G., Bluszcz A., Moska P., Tracz M.* Loess-paleosol sequence at Korshiv (Ukraine): Chronology based on complementary and parallel dating (TL, OSL), and litho-pedosedimentary analyses // Quaternary International. 2013. Vol. 296. P. 117–130. DOI: https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.06.001
14. *Kusiak J., Łanczont M., Bogucki A.* New exposure of loess deposits in Boyanychi (Ukraine) – Results of thermoluminescence analyses // Geochronometria. 2012. Vol. 39 (1). P. 84–100. DOI: https://doi.org/10.2478/s13386-011-0054-1

15. *Łanczont M., Madeyska T., Bogucki A., Mroczek P., Hołub B., Łącka B., Fedorowicz S., Nawrocki J., Frankowski Z., Standzikowski K.* Środowisko abiotyczne paleolitycznej ekumeny strefy pery- i metakarpackiej / Paleolityczna ekumena strefy pery- i metakarpackiej / red. M. Łanczont, T. Madeyska. Lublin: Wydawnictwo UMCS, 2015. S. 55–458.

REFERENCES

1. Bogucki, A. (1986). Antropogenovye pokrovnye otlozhenija Volyno-Podolii. In *Antropogenovye otlozhenija Ukrainy* (pp. 121–132). Kiev: Naukova dumka (in Russian).
2. Bogucki, A. (1990). Osnovnye paleokriogennye etapy plejstocena jugo-zapada Vostochno-Evropejskoj platformy. Proceedings from *Quaternary period: research methods, stratigraphy and ecology*, *1*. Tallinn, 65–66 (in Russian).
3. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (1985). Ciklichnost' lessovoj tolshhi jugo-zapada Russkoj platformy i inzhenernaja stratigrafija. In *Teorija ciklichnosti lessov v praktike inzhenerno-geologicheskih izyskanij* (pp. 111–120). Moscow: Nauka (in Russian).
4. 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).
5. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (2012). Engineering-geological characteristics of the loess-soil series of rocks at the key profile Vanzhuliv (Podillia Upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 40*(1), 114–122. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2012.40.2035 (in Ukrainian).
6. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (2013). Engineering-geological characteristic of the rocks of the loess-soil series from the key section at Korshiv (Volhynian upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 42*, 18–29. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.42.1757 (in Ukrainian).
7. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (2014). Engineering-geological characteristic of the rocks of the loess-soil series from the key section Boyanychi (Volhynian upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 47*, 11–21. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2014.47.813 (in Ukrainian).
8. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (2007). Engineering and geological characteristics of deposits of the key loess profile Dmytrivka on the Podillya. *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 34*, 3–11. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2007.34.2553 (in Ukrainian).
9. Bogucki, A., & Voloshyn, P. (2015). Engineering-geological characteristic of the rocks of the loess-soil series from the key section Sharovechka (Podolian Upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 49*, 14–24. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2015.49.8510 (in Ukrainian).
10. Bogucki, A., Voloshyn, P., & Andreychuk, Yu. (2013). Engineering-geological characteristic of the rocks of the loess-soil series from the key section at Zbarazh (Podillia Upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 41*, 12–23. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.41.1922 (in Ukrainian).
11. Bogucki, A., Voloshyn, P., Kremin, N., & Tomeniuk, O. (2016). Engineering-geological characteristic of the rocks of the loess-soil series of the key section Pidvolochysk (Podolian Upland). *Visnyk of the Lviv University. Series Geography, 50*, 45–53. DOI: http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2016.50.8676 (in Ukrainian).

12. Tsys, P. M. (1962). *Geomorphology of Ukrainian SSR*, Lviv: Lviv University Pub., 224 pp. (in Ukrainian).
13. Fedorowicz, S., Łanczont, M., Bogucki, A., Kusiak, J., Mroczek, P., Adamiec, G., Bluszcz, A., Moska, P., & Tracz, M. (2013). Loess-paleosol sequence at Korshiv (Ukraine): Chronology based on complementary and parallel dating (TL, OSL), and litho-pedosedimentary analyses. *Quaternary International*, *296*, 117–130. DOI: https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.06.001
14. Kusiak, J., Łanczont, M., & Bogucki, A. (2012). New exposure of loess deposits in Boyanychi (Ukraine) – Results of thermoluminescence analyses. *Geochronometria*, *39*(1), 84–100. DOI: https://doi.org/10.2478/s13386-011-0054-1
15. Łanczont, M., Madeyska, T., Bogucki, A., Mroczek, P., Hołub, B., Łącka, B., Fedorowicz, S., Nawrocki, J., Frankowski, Z., & Standzikowski, K. (2015). Środowisko abiotyczne paleolitycznej ekumeny strefy pery- i metakarpackiej. In M. Łanczont & T. Madeyska (Eds.), *Paleolityczna ekumena strefy pery- i metakarpackiej* (pp. 55–458). Lublin: Wydawnictwo UMCS (in Polish).

Стаття: надійшла до редакції 21.02.2018
доопрацьована 05.04.2018
прийнята до друку 12.06.2018

ENGINEERING-GEOLOGICAL CHARACTERISTIC OF THE SEDIMENTS OF THE LOESS-SOIL SERIES OF THE KEY SECTIONS TERNOPIL AND MALYI KHODACHKIV (PODOLIAN UPLAND)

Andriy Bogucki[1], Petro Voloshyn[2], Nadiya Kremin[2], Olena Tomeniuk[1]

Ivan Franko National University of Lviv,
[1] P. Doroshenko St., 41, UA – 79007 Lviv, Ukraine,
e-mail: andriy.bogucki@lnu.edu.ua, olena.tomeniuk@lnu.edu.ua
[2] M. Hrushevsky St., 4, UA – 79005 Lviv, Ukraine,
e-mail: petro.woloshyn@gmail.com, nadiya.kremin@lnu.edu.ua

Pleistocene periglacial loess-soil series covers the watersheds, watershed slopes and high river terraces of the Volyn-Podolian Upland by the almost continuous mantle of different thickness.

Detailed description of two key sections of the loess-soil series of Podillia – Ternopil and Malyi Khodachkiv is given. Both sections are located on the territory of the Ternopil Plateau. The monoliths were taken with the purpose of studying the engineering-geological characteristics of the sediments only from the Upper Pleistocene part of the sections of about 5 m thickness.

The following engineering-geological characteristics are defined for the sediments of the described sections: grain size distribution, natural moisture content, plasticity index, soil density, porosity coefficient, subsidence, angle of internal friction, specific cohesion, deformation modulus, chemical composition of aqueous extract, humus content, $CaCO_3$ content, etc. Integrated analysis of the distribution of parameters of composition and properties of sediments of loess and palaeosol horizons is carried out. It demonstrates their significant difference between certain horizons caused by peculiarities of palaeogeographical conditions of their formation and diagenetic transformation. It is also revealed that the degree of contrast of parameters of composition and properties of loess and palaeosol horizons in Ternopil and Malyi Khodachkiv sections in comparison with key loess-soil sections of Volhynian Upland is much lower. Evidently, it may be due to the small thickness of stratigraphic horizons. It should be noted that palaeocryogenic processes, in particular, diluvial-solifluction deformations and frost wedging, had a

significant influence on the formation of engineering-geological properties of the sediments of these key sections. It is important that the engineering-geological properties of the loess-soil series were studied according to the same method in licensed engineering-geological laboratories. This gave us the possibility of correlating the properties of sediments not only in particular sections but also on the regional scale.

The conducted research has not only scientific but also important practical value as the loess-soil stratum everywhere is the object of human economic activity and the parent rock of modern soil, etc.

Key words: loess-soil series, loess, palaeosol, engineering-geological characteristic of sediments, key section, Podolian Upland.