

С.П. Кармазиненко

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОМОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ҐРУНТІВ

S.P. Karmazinenko

THE PECULIARITIES OF MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS AND ASCERTAINING OF THE PLEISTOCENE SOILS' GENESIS

Охарактеризовано підходи к изучению генезиса плейстоценовых почв на основании анализа их микроморфологических признаков. Элементы микростроения рассматриваются в связи с восстановлением первичных почвообразовательных процессов и диагностикой ископаемых почв.

Ключевые слова: микроморфология, ископаемые почвы, плейстоцен.

Trends of Pleistocene soils genesis studies have been characterized based on their micromorphological signs analysis. Elements of microstructure has been investigated connected with reproduction of the initial soil forming processes and with diagnosis of the recent and ancient fossil soils.

Key words: micromorphology, Pleistocene, soils.

ВСТУП

Головним завданням микроморфології є вивчення будови (складення, текстури, агрегованості, пористості та ін.) і речовинного складу (гумусу, високо- і грубодисперсної частини, новоутворень, включень, біолітів тощо) ґрунтів у їх природній генетичній єдності без розчленування у процесі аналізу шляхом фізичного і хімічного впливу на стан компонентів. Це дає можливість на мікроскопічному рівні розглядати ґрунт як систему і при знанні діагностичних ознак спостерігати природний прояв ґрунтоутворюючих процесів, їх взаємодії і співвідношення як у мікроскопічно малих об'ємах ґрунтової маси, так і у межах генетичних горизонтів та ґрунтового профілю загалом. Аналіз будови ґрунту в шліфах включає вивчення її складових (скелету, плазми, новоутворень, агрегатів, пор), а також їх розміщення і орієнтування.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При микроморфологічному описі ґрунтів слід дотримуватися певної послідовності. На підставі робіт W.L. Kubiena [14, 15], E.I. Парфьоновой, К.А. Яриловой [9, 10], С.В. Зонна [4], В.О. Таргульяна [12], Т.Д. Морозовой [8], М.І. Герасимовой, С.В. Губіна, С.А. Шоби [2], Є. І. Гагаріної [1], Г.В. Добровольського [3], Ж.М. Матвіїшиної [5-7] та багатьох інших [11, 13] вималюється така послідовність микроморфологічного опису шліфів: **скелет, плазма, колір, щільність, агрегованість, пористість, органічна і муліс-**

та частина, мінеральний скелет та новоутворення. Загальну ієрархію микробудови ґрунтів можна відобразити у вигляді схеми, що представлена на рисунку.

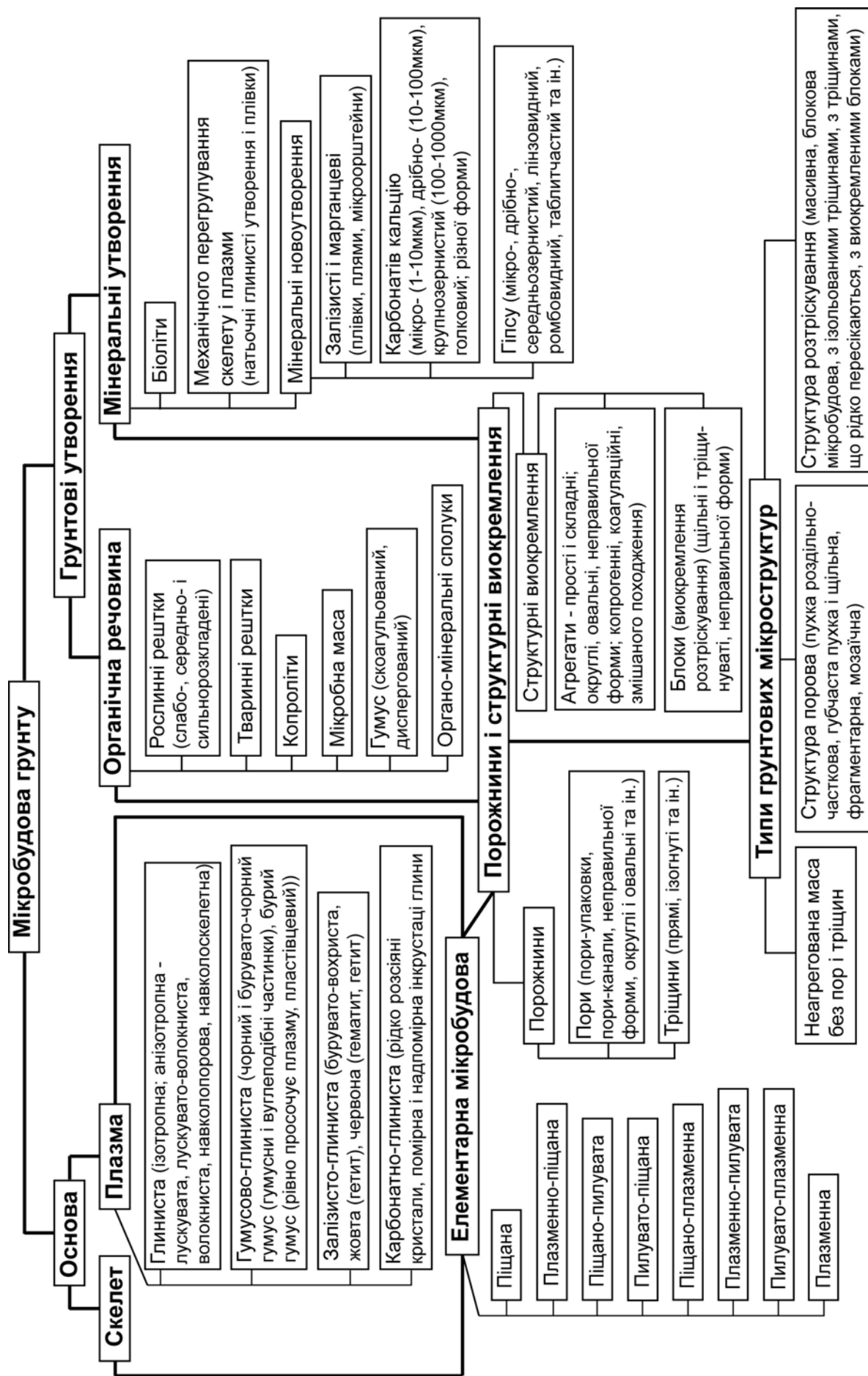
Елементарна микробудова ґрунтів — взаємне розміщення складових частин (скелету і плазми). До скелету відносяться зерна первинних мінералів розміром > 2 мк і уламки порід різної величини. Дрібніші частинки належать до плазми. Найпоширенішими мінералами є кварц, польові шпати, слюди, амфіболи, піроксени, група епідота — цоїзіта, хлорид та ін.

Плазма — це тонкодисперсна маса, до складу якої входять головним чином глинисті мінерали; крім того, вона може включати аморфні і кристалічні оксиди і гідроксиди заліза, алюмінію, марганцю, гумус і дрібні зерна вторинних (опал, кальцит, солі та ін.) і первинних мінералів розміром < 2 мкм.

Розглядаючи плазму у шліфах, звертають увагу на її зовнішній вигляд, забарвлення, однорідність або неоднорідність (за складом і розподілом), ізотропність або анізотропність та в якому стані вона знаходиться — агрегована або не агрегована.

Виділяють чотири види плазми: глиниста плазма — безбарвна або бурувато-вохриста; гумусово-глиниста — темно-сіра або бура; карбонатно-глиниста — білясто-сіра або білясто-бура; залізисто-глиниста — жовта, червона, часто з буруватим відтінком.

У шліфах спостерігається поєднання кількох



Загальна ієрархія компонентів мікробудови ґрунтів (узагальнена з урахуванням праць [1, 2, 6, 10])

видів плазми, але у більшості випадків переважає глиниста плазма.

Колір визначається за переважаючими складовими частинами ґрунту; він обумовлений гумусом, сполуками заліза, карбонатами та ін. Він може бути рівномірним або нерівномірним.

За характером **щільності** ґрунт може бути пухким або щільним. Розрізняють декілька типів мікроскладення ґрунтової маси: *пухка роздільно-часткова, губчаста щільна, губчаста пухка, фрагментарна, мозаїчна, злита та масивна будова*.

Агрегатами (педами) називають ґрунтові виокремлення, які складаються із скоагульованих і склеєних між собою механічних елементів ґрунтів. Утворені в результаті коагуляції мікроагрегати в подальшому укрупнюються і зміцнюються різними шляхами. Одним з них є цементация карбонатами кальцію, сполуками заліза та ін., що просочують агрегати.

Крім агрегатів, в мікроморфології виділяють поняття блоки, які утворюють структурні відокремлення ґрунту. Агрегати і блоки можуть бути утворені органічною речовиною, мінеральним матеріалом або їх поєднанням.

Форма агрегатів у різних генетичних горизонтах і ґрунтах надзвичайно різноманітна: ізометрична, кутаста, шарувата, пластинчаста, плитчаста, лускувата, округла, неправильної форми та ін.

За характером внутрішньої будови агрегати підрозділяються на прості I порядку та складні — II, III, IV порядків і т. д.

Пористість — це система порожнин ґрунту. Порожнини класифікуються за формою, розмірами і походженням. Форма пор досить різноманітна.

Розрізняють два типи пор: з більш або менш прямими, різко вираженими стінками, та з м'якими, переважно криволінійними, непостійними обрисами. Перші називаються тріщинами, інші — порами.

За генезисом виділяють пори: *біологічного і газового походження, пори висихання і деформації, пори-упаковки, пори неправильної форми*.

Органічна частина ґрунту представлена в основному рослинними рештками (мають різний ступінь розкладання, збереженості, забарвлення, руйнування мікроорганізмами), рештками тваринних організмів (грибна флора, гіфи, спори, уламки діатомових водоростей, спікули губок і колонії деяких бактерій) і гумусом.

Особливе значення при аналізі шліфів слід звернути на забарвлення, стан (скоагульований, диспергований) і розподіл (рівномірний, нерівномірний) аморфного гумусу.

Залежно від характеру органічної частини розрізняють: *грубий гумус*, представлений головним чином слабо розкладеними рослинними рештками; *модер* — сильно розкладені в основній своїй масі, але не повністю гуміфіковані рештки з великою кількістю екскрементів мезофауни; *мулль* — бурувато-чорна органічно-мінеральна маса, в якій аморфний гумус і глина тісно пов'язані між собою і майже не містять нерозкладених рослинних решток; агрегати мулля являють собою викиди дощових черв'їв.

Мінеральний ґрунтовий скелет — найбільш стабільна і нерухома частина ґрунту, до якої відносять первинні мінерали і уламки порід. При характеристиці мінерального скелету описуються присутні в ґрунтах мінерали і уламки порід. Вказують розміри зерен (переважаючі, найбільші, найменші), форму (гострокутна, напівокатана, окатана, правильна кристалічна і т. п.).

При характеристиці **глинистої частини** ґрунту звертають увагу на її стан: закріплена (скоагульована) або диспергована і здатна переміщатися; рівномірно розподілена серед скелету, або утворює виокремлення.

За характером оптичного орієнтування (вивчається при схрещених ніколях) **глиниста речовина** ґрунту поділяється на ізотропну та анізотропну (оптично орієнтовану) глину.

За збільшенням рухливості оптично орієнтовані глини можна розташувати в такий ряд: *ізотропна глина — роздільно-лускувата — перехресно-волокниста — паралельно-волокниста — струминчаста — навколопорова — натющна*. Легким за гранулометричним складом ґрунтам властиві навколоскелетні і лускуваті форми, важким — волокнисті.

Новоутворення — це локальні, морфологічно виражені скупчення речовин, які виділились в кристалічній або аморфній формі із ґрунтової розчину в результаті ґрунтоутворення.

При вивченні **плейстоценових ґрунтів** розглядаються ті ж елементи ґрунтової мікробудови, що й у сучасних ґрунтах [7–9]. Важливим моментом при вивченні мікробудови викопних ґрунтів та їх генезису є вміння відрізнити **первинні ознаки ґрунтоутворення від діагенетичних**.

Найстійкішими ознаками, які слабо зміню-

ються при похованні, є елементарна мікробудова, форми агрегатів і пористість, форма і мікробудова оптично орієнтованих глин, характер розподілу органічної речовини, структура глин і натьоків.

Менш стійкими до фактору часу, але такими, що мають значення для діагностики ґрунтів, є гумус і форми його зосередження, будова і розподіл залізистих і марганцевих мікроортштейнів, новоутворень солей.

Будова агрегатів, пор, їх форма, розмір — одні із головних ознак ґрунтової мікробудови. Порівняння форм агрегатів і пор, сучасних і древніх ґрунтів багато в чому сприяє уточненню генезису давніх ґрунтових утворень. Форми органічної речовини, розподіл гумусу, його колір, склад можуть використовуватися в комплексі діагностичних ознак при вивченні викопних ґрунтів. Мікробудова оптично орієнтованих глин є однією з найстійкіших ознак давнього ґрунтоутворення і сприяє з'ясуванню палеогеографічних умов минулого. У викопних ґрунтах спостерігаються ті ж види орієнтованих глин, що й у сучасних. У плейстоценових ґрунтах наявність коломорфних глин у профілі пов'язане з розвитком процесів ілювіювання і лессиважу.

Новоутворення солей не відносяться до стійких ознак ґрунту, однак їх форма і відносний розподіл по профілю можуть надати значну допомогу при діагностиці ґрунтоутворювальних процесів. Для діагностики ґрунтів мають значення лише форми і відносний розподіл карбонатів по профілю.

У викопних ґрунтах, порівняно із сучасними, діагностика ґрунтів за карбонатами ще більш ускладнена, але все-таки сприяє з'ясуванню палеогеографічних умов минулого. Утворення мікрокристалічного кальциту біля пор пов'язують з порівняно швидким випаровуванням і високою концентрацією ґрунтових розчинів, дрібнозернистого — з поступовим випаровуванням розчинів CaCO_3 ; голчастий кальцит-люблінит — типовий для ґрунтів з інтенсивною сезонною міграцією карбонатів. Поява гіпсу якоюсь мірою відбиває більш жаркі умови клімату.

Залізисті і марганцеві новоутворення часто спостерігаються у викопних ґрунтах. Наявність мікроортштейнів часто вказує на окисно-відновні умови або на сезонну зміну умов зволоження. Характер і стан мікроортштейнів не мають вирішального значення для діагностики викопних ґрунтів, але при їх кількарязовій повторюваності це можна використати, як до-

датковий показник умов клімату.

ВИСНОВКИ

Викопні ґрунти дуже складні для вивчення, і застосування тільки мікроморфологічного аналізу не вирішить всіх проблем, пов'язаних з визначенням їх генезису. При дослідженні мікроскопічної будови ґрунтів можна отримати великий обсяг різноманітної та об'єктивної інформації про географічні обстановки часу ґрунтоутворення, генезис, інтенсивність і співвідношення формуючих їх процесів, фізичний стан і речовинний склад ґрунтів. Поєднання ознак мікробудови в генетичних горизонтах профілю — основа мікроморфологічної діагностики типів ґрунтів.

Застосування мікроморфологічного методу дає можливість досліджувати процеси і властивості ґрунту, які вони продукують і які не спостерігаються і не завжди піддаються підтвердженню відповідним кількісним фізичним і хімічним методам дослідження. Цей метод повинен застосовуватись в комплексі з іншими, що дозволяє не тільки глибше проникнути в різні аспекти ґрунтоутворення, але і підійти до об'єктивної оцінки значення кожного із методів, які застосовуються в даний час. Мікроморфологічні ознаки ґрунтів дозволяють виявити особливості генезису, переважаючі процеси ґрунтоутворення, але найсуттєвіші результати і достовірність визначення дають комплексні дослідження.

1. Гагарина Э.И. Микроморфологический метод исследования почв. — СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2004. — 156 с.
2. Герасимова М.И. Микроморфология почв природных зон СССР. — Пущино, 1992. — 200 с.
3. Добровольский Г.В. Методическое пособие по микроморфологии почв. — М.: Изд-во МГУ, 1983. — 80 с.
4. Зонн С.В. Микроморфологический метод в исследованиях генезиса почв. — М.: Наука, 1966. — 172 с.
5. Матвишина Ж.Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины. — Киев: Наук. думка, 1982. — 144 с.
6. Матвишина Ж.Н. Микроморфология и педогенез верхнекайнозойских ископаемых почв Украины: Дисс. ... д-ра геогр. наук: 11.00.04. — Киев, 1992. — 439 с.
7. Методика палеопедологических исследований / [М.Ф. Веклич, Ж.Н. Матвишина, В.В. Медведев и др.]. — Киев: Наук. думка, 1979. — 176 с.
8. Морозова Т.Д. Развитие почвенного покрова Европы в позднем плейстоцене. — М.: Наука, 1981. — 281 с.
9. Парфенова Е.И. Минералогические исследования в почвоведении. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 206 с.
10. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. — М.: Наука, 1977. — 198 с.
11. Схема описания и термины в микроморфологии почв.

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОМОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ҐРУНТІВ

- М.: Изд-во МГУ, 1972. — 21 с.
12. *Таргульян В.О.* Микроморфологическая диагностика почв и почвообразовательных процессов. — М.: Наука, 1983. — 228 с.
13. *Яковенко В.М.* Микроморфологічна діагностика чорноземів Присамар'я Дніпровського // Ґрунтознавство. 2008. Вип. 9. № 3–4. С. 119–127.
14. *Kubiiena W.L.* Micropedology. — Jowa: Collegiate Press, 1938. — 243 p.
15. *Kubiiena W.L.* The soils of Europe. — London: Thomas Murby and C., — 1953. — 298 p.

Інститут географії НАН України, Київ
E-mail: Karmazinenko@mail.ru

Рецензент — *Ж.М. Матвіїшина*