

УДК 551.8 : 631.48.(477)

Кармазиненко С.П.

ЕТАПИ МІКРОМОРФОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ВИКОПНИХ ГРУНТІВ І ВІДКЛАДІВ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Описані основні специфічні особливості викопних ґрунтів і відкладів України та показана роль й місце мікроморфологічного методу при їх дослідженні. На основі праць попередників виділені і детально охарактеризовані основні етапи мікроморфологічних досліджень древніх ґрунтів і відкладів. Особлива роль приділена камеральному етапу, в якому безпосередньо і виконується мікроморфологічний аналіз і синтез ґрунтових шліфів з непорушеною будовою. Ключові слова: викопні ґрунти, мікроморфологічний метод, етапи мікроморфологічних досліджень.

Описаны основные специфические особенности ископаемых почв и отложений Украины, а также показана роль и место микроморфологического метода при их исследовании. На основании работ предшественников выделены и детально охарактеризованы основные этапы микроморфологических исследований древних почв и отложений. Особая роль уделена камеральному этапу, в котором непосредственно и выполняется микроморфологический анализ и синтез почвенных шлифов с ненарушенным строением. Ключевые слова: ископаемые почвы, микроморфологический метод, этапы микроморфологических исследований.

The main specific peculiarities of fossil soils and deposits of Ukraine are described. The role and place of micromorphological method in their investigation are shown. On the base of other scientists achievements the main stages of micromorphological investigation of ancient

soils and deposits were defined and wildly characterized. The separate place is devoted to laboratory stage of investigation where the micromorphological analysis and synthesis of soil slices are carried out. Key words: fossil soils, micromorphological methods, stages of micromorphological investigation.

Постановка проблеми. Головним завданням мікроморфології є вивчення мікробудови (складення, текстура, агрегованість, пористість та ін.) і речовинного складу (гумус, високо- і грубодисперсна частина, новоутворення, включення, біоліти та ін.) ґрунтів у їхній природній генетичній єдності без розчленування у процесі аналізу шляхом фізичного і хімічного впливу на стан компонентів [12-14, 17]. Це дає можливість на мікроскопічному рівні розглядати ґрунт як систему і при знанні діагностичних ознак спостерігати природний прояв ґрунтоутворювальних процесів у їх взаємодії і співвідношенні, як у мікроскопічно малих об'ємах ґрунтової маси, так і у межах генетичних горизонтів і ґрунтового профілю загалом. При детальному дослідженні в комплексі з використанням інших методів можна визначити не тільки основні генетичні типи ґрунтів, а й їхні підтипи.

Аналіз досліджень та публікації. Теоретико-методичні основи мікроморфологічних досліджень сучасних і насамперед викопних ґрунтів базуються на працях В.Л. Кубієни, О.І. Парфьонової, К.А. Ярилової, М.Ф. Веклича, Т.Д. Морозової, О.А. Чичагової, Н.Г. Глушанкової, Т.А. Халчевої, Л.А. Гугалинської, А.І. Цацкіна, В.В. Медведєва, Н.А. Білової, В.М. Яковенка, О.Г. Пархоменка та ін. [1, 5, 17, 19, 20, 21, 26-30]. Найвагомий внесок у розвиток мікроморфологічних досліджень пліоценових і плейстоценових ґрунтів України внесли дослідження і праці Ж.М. Матвіїшиної [14, 15].

Виклад основного матеріалу. Мікроморфологічний аналіз (складова частина палеопедологічного методу) – є одним із важливих методів ґрунтознавства, суть якого полягає у вивченні зразків ґрунту під мікроскопом у тонких зрізах з непорушеною структурою товщиною 0,02-0,04 мм, коли зберігається природна структура і співвідношення окремих компонентів мікробудови [3, 4, 17]. Його перевагами є використання не усереднених даних (як при фізико-хімічних аналізах), а природне розміщення елементів мікробудови. Основна особливість методу полягає в тому, що він вивчає не сам процес ґрунтоутворення в його динаміці і взаємозв'язку з існуючими умовами середовища, а лише його сліди, закріплені у різних ознаках і властивостях ґрунтів, тією чи іншою мірою змінених діагенетичними процесами.

Для вивчення викопних ґрунтів і відкладів застосовують таку ж методику мікроморфологічного аналізу, як і для сучасних. Але їх вивчення має ряд специфічних особливостей, зумовлених головним чином [17]: 1) неможливістю повного відтворення всіх факторів, що діяли протягом формування досліджуваного ґрунту; 2) ритмічністю осадкоутворення, внаслідок чого нерідко переривається формування повного профілю

грунту; всі викопні ґрунти є полігенетичними утвореннями, які пройшли ряд стадій (початкова, оптимальна і заключна) розвитку в умовах постійної зміни природного середовища, внаслідок цього багато ознак початкової стадії змінювалися у процесі формування наступної стадії; 3) зміною кліматичних умов і напрямків ґрунтоутворювального процесу; 4) діагенезом давніх ґрунтових утворень.

Тим не менше проведені дослідження [13] дають підстави вважати, що викопні ґрунти плейстоцену у багатьох випадках зберігають риси давнього ґрунтоутворення і властиві йому морфогенетичні ознаки. Змінюється лише ступінь вираженості їх залежно від віку ґрунтів, зонального і геоморфологічного положення, умов поховання.

Зібрані дані з мікрморфологічної діагностики сучасних ґрунтів забезпечують можливість використовувати мікрморфологічні показники для з'ясування ґрунтоутворювальних процесів минулого.

Мікрморфологічний аналіз істотно сприяє з'ясуванню генезису викопних ґрунтів, а відповідно – й визначенню палеоландшафтів минулого. Слід зазначити, що окремі стратиграфічні ґрунтові горизонти, комплекси ґрунтів характеризуються певною сумою мікрморфологічних ознак, на основі чого у комплексі з іншими методами можна використати їх для стратиграфічних побудов.

Важливість цього методу полягає і в тому, що у мікробудові фіксуються характерні риси ранніх стадій ґрунтоутворення, реліктові ознаки, оскільки процеси впливають не відразу на всю масу, а можуть проявлятися на окремих мікроділянках.

При вивченні мікробудови викопних ґрунтів необхідно враховувати, що вони як складова частина ландшафту (сучасного і давнього) мають ознаки зональних закономірностей розвитку природи у зв'язку із загальною спрямованістю природного процесу, ритмічністю, зональністю і локальністю природних явищ, і це проявляється у рисах їхньої мікробудови. Маючи індивідуальні особливості, ґрунти відрізняються один від одного і можуть бути маркуючими горизонтами, що важливо для стратиграфії. Поєднання ознак мікробудови в генетичних горизонтах і по профілю – основа мікрморфологічної діагностики типу ґрунтів, хоча окремо взяті ознаки мікробудови можуть бути властиві більш широкій групі ґрунтів. Отже, вивчаючи мікроскопічну будову викопних ґрунтів, можна отримати великий обсяг різноманітної та об'єктивної інформації про географічні обстановки ґрунтоутворення, генезис ґрунтів, їх фізичний стан і речовинний склад, інтенсивність і співвідношення різних процесів.

Основна специфічна особливість мікрморфологічного аналізу полягає у тому, що мікрморфолог завжди має справу з непорушеним ґрунтовим комплексом – це безпосередні морфологічні спостереження у полі і подальше дослідження шліфів під мікроскопом. На мікроскопічному рівні ґрунт розглядається як система в такій послідовності: ґрунтовий профіль – ґрунтові горизонти – морфони – ґрунтові агрегати – мікробудова ґрунтів. Тобто ми вивчаємо ґрунт на всіх 5 рівнях [7, 17].

Мікроморфологічні дослідження викопних ґрунтів у загальній морфології ґрунтів (макро-, мезо- і мікроморфології) передбачають таку послідовність вивчення [3, 4, 15, 17]: а) виявити, описати і виміряти найбільшу кількість ознак у ґрунтах; б) виявити ієрархічну систему організації ґрунтового тіла на всіх морфорівнях; в) встановити відповідність реконструйованих, або спостережуваних процесів ґрунтоутворення певним системам морфоознак (морфологічна діагностика процесів); г) у комплексі з іншими даними дослідити процеси походження, функціонування ґрунту та його взаємодію з природним і антропогенним середовищем.

З іншого боку, мікроморфологія ґрунтів є частиною мікроґрунтознавства [3, 4] – системи методів і підходів, які застосовують для вивчення ґрунтів на мікрорівнях (мікро- і субмікроморфологія, мікрохімія, мікрофізика, мікробіологія, мікрофункціонування ґрунтів і т. п.). Генетичний аналіз у мікроґрунтознавстві передбачає відтворення по можливості всіх етапів формування ґрунтів – від початку ґрунтоутворення до моменту спостереження, у тому числі і в похованому стані. Його результатом має бути розчленування ґрунтових властивостей на такі групи: 1) реліктові ґрунтові ознаки минулих етапів ґрунтоутворення; проявляються в ознаках окремих стадій формування ґрунтів (початкової, оптимальної, заключної), у прояві ініціальних ґрунтів серед лесових та інших відкладів; 2) літогенні ознаки, успадковані від породи, включаючи педорелікти і первинну структуру відкладів; виявляються в основному за ступенем подібності матеріалу ґрунтів і ґрунтоутворювальної породи. Для ґрунтів початкової стадії теплих палеогеографічних етапів ґрунтоутворювальною породою найчастіше є відклади холодних етапів, а для ґрунтів кліматичних оптимумів і заключної стадії – матеріал ґрунтів, або ґрунтових відкладів; 3) сучасні ґрунтові ознаки, або ознаки, пов'язані з останнім етапом перед похованням ґрунту; 4) ознаки, пов'язані з різними стадіями діагенезу осаду, в тому числі і після його поховання, а також із втручанням людини у хід природних явищ.

Для виділення всіх цих ознак - літогенних, реліктових, ґрунтових, діагенетичних (природних і антропогенних) – необхідний, поетапний морфологічний аналіз (макро-, мезо-, мікроморфологічний) у комплексі із порівняльно-географічним, хімічним, фізико-хімічним, мінералогічним, стратиграфічним, палеонтологічним та іншими методами.

Проаналізувавши численні роботи і публікації М.Ф. Веклича, Н.О. Сіренко, Ж.М. Матвіїшиної, А.О. Величка, Т.Д. Морозової, О.І. Парфьонової, К.А. Ярилової, К.М. Федорова, М.І. Герасимової, Н.А. Білової та ін. [1-8, 12-15, 17, 19-22, 24] можна виділити такі етапи мікроморфологічних досліджень викопних ґрунтів і відкладів – підготовчий, польовий і камеральний (рис. 1.).

Мікроморфологічний аналіз використовують як складову частину палеопедологічних досліджень, але визначальним етапом вивчення викопних ґрунтів є польове дослідження з детальним морфологічним

описом розрізу, ґрунтових світ і окремих ґрунтів за генетичними горизонтами.

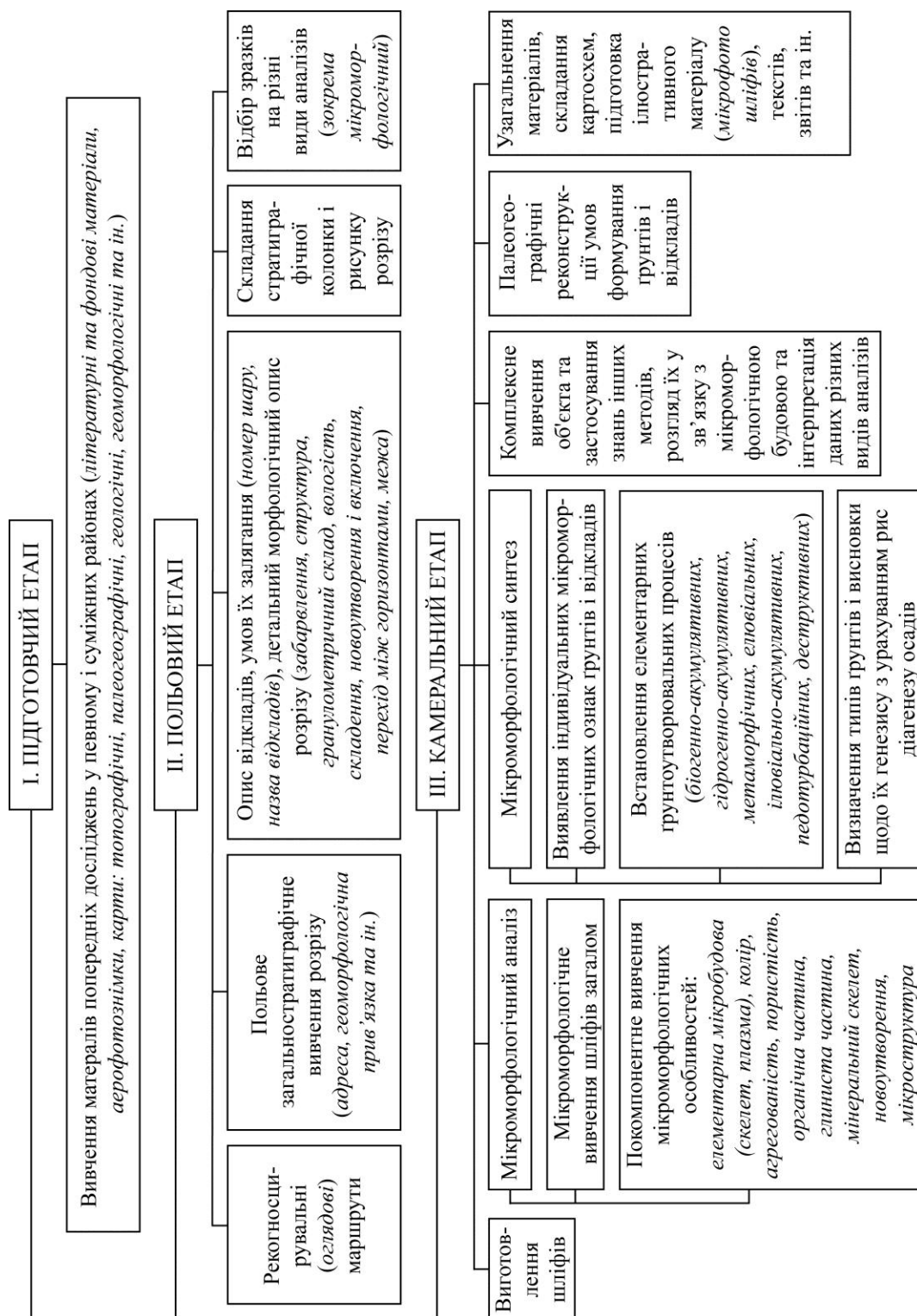


Рис. 1. Послідовність мікрорморфологічних досліджень викопних ґрунтів і відкладів [1-8, 12-15, 17, 19-22, 24]

Мікрорморфологічний аналіз передбачає покомпонентне вивчення мікрорморфологічних ознак і особливостей відкладів. При вивченні викопних ґрунтів розглядають ті ж самі елементи ґрунтової мікробудови, що й для сучасних [3, 14, 19].

Опис шліфів різного ряду відкладів можна вести по-різному, але зручніше дотримуватися певної послідовності. На підставі робіт В.Л. Кубієни, О.І. Парфьонової, К.А. Ярилової, С.В. Зонна, В.О. Таргульяна, Т.Д. Морозової, М.І. Герасимової, С.В. Губіна, С.А. Шоби, Е.І. Гагаріної, Г.В. Добровольського, Ж.М. Матвіїшиної, Н.А. Білової та багатьох інших [1, 4, 9-11, 14-17, 19, 20, 23, 25, 30] ми дійшли висновку, що найкраще використовували наступну послідовність мікроморфологічного опису шліфів: елементарна мікробудова (співвідношення скелету і плазми), колір, агрегованість, пористість, органічна частина, глиниста частина, мінеральний скелет, новоутворення і мікроструктура (щільність). Загальну ієрархію мікробудови ґрунтів можна відобразити у вигляді схеми, представленої на рисунку 2.

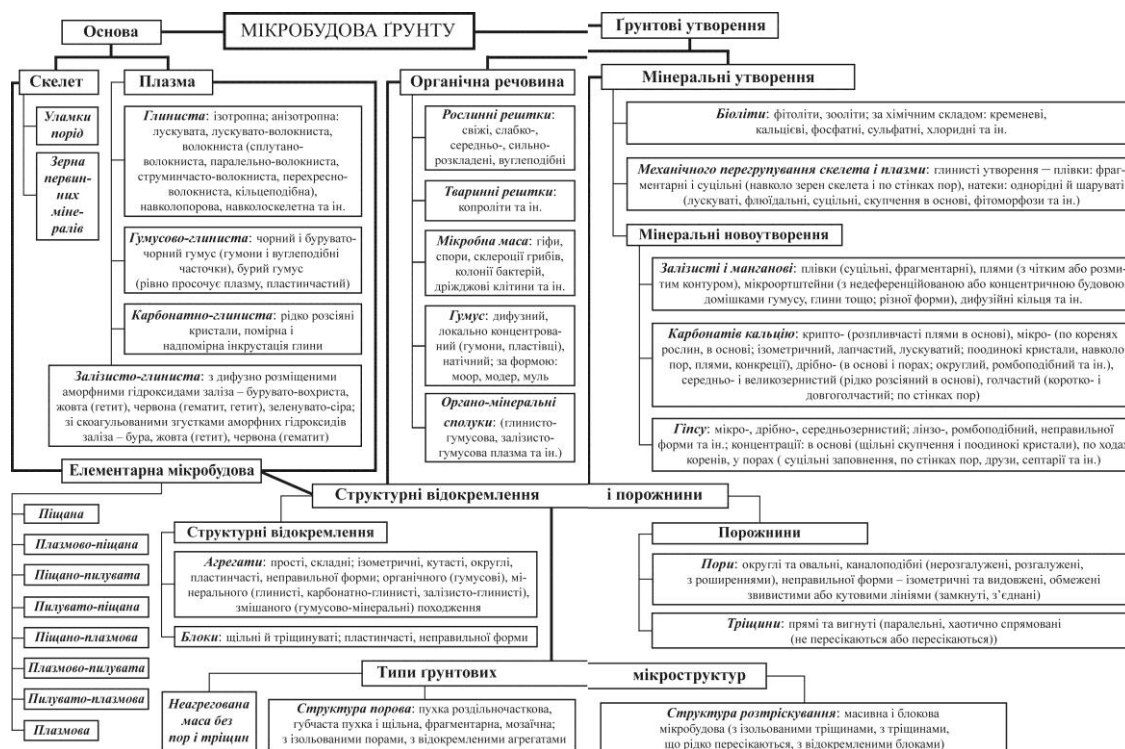


Рис. 2 Загальна ієрархія компонентів мікробудови ґрунтів (узагальнена з урахуванням праць [3, 4, 15, 20])

Тобто мікробудова ґрунту – це поєднання основи (скелету і плазми), ґрунтових утворень (органічних і мінеральних), порожнин і структур відокремлення, які разом формують ґрунтову мікроструктуру.

Першопочаткове значення при вивченні викопних ґрунтів має характер агрегованості і пористості, структура і розподіл органічної речовини, оптично орієнтованих глин, кількість і будова новоутворень. Важливий момент при вивченні мікробудови викопних ґрунтів та їх генезису – вирізнення первинних ознак ґрунтоутворення від діагенетичних.

Найстійкішими ознаками, які слабо змінюються при похованні, є елементарна мікробудова, форми агрегатів і пористість, форма й

мікробудова оптично орієнтованих глин, характер розподілу органічної речовини, структура глин і натеків.

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

До головних ознак ґрунтової мікробудови відносяться також будова агрегатів, пор, їхня форма і розмір.

Для кращого ілюстрування матеріалу і як певний доказ даних використовують мікрофото об'єктів.

Мікроморфологічний синтез дає змогу узагальнити отримані при мікроморфологічному аналізі ознаки відкладів і виявити систему головних генетичних типів ґрунтів за схемою – властивості ґрунтів – елементарні ґрунтоутворювальні процеси – фактори ґрунтоутворення.

Отже, мікроморфологічний метод – це поєднання мікроморфологічного аналізу і синтезу при вивченні мікробудови ґрунтів і відкладів.

За допомогою мікроморфологічного аналізу і синтезу різних відкладів із застосуванням даних інших методів роблять палеогеографічні реконструкції фізико-географічних умов їх формування. Всі наявні відомості узагальнюються у вигляді текстового матеріалу, картосхем, відповідних ілюстрацій (зокрема мікрофото шліфів).

Аналіз літературних джерел і власні дослідження дають підстави зробити такі висновки.

Мікроморфологічний аналіз дедалі частіше використовують при дослідженні викопних ґрунтів. При дослідженні мікроскопічної будови ґрунтів можна отримати великий обсяг різноманітної та об'єктивної інформації про географічні обстановки часу їх утворення, генезис, інтенсивність і співвідношення процесів ґрунтоутворення, фізичний стан і речовинний склад.

Істотними перевагами мікроморфологічних досліджень є: відносна легкість виготовлення шліфів, непорушеність структури ґрунтового комплексу та можливість порівнювати ґрунти у шліфах за лабораторним столом, а також виявити діагенетичні риси викопних ґрунтів та лесових горизонтів, чого не забезпечують інші методи.

Мікроморфологічний аналіз дає змогу використовувати не усереднені дані (як при фізико-хімічних аналізах), а природне розміщення елементів мікробудови ґрунту під мікроскопом у тонких зрізах з непорушеною структурою. Використання його можливе лише в комплексі з макроморфологічним аналізом.

Головна особливість мікроморфології, її велика перевага перед іншими методами ґрунтознавства – комплексне вивчення викопних ґрунтів і розгляд їх на мікроскопічному рівні як системи (ґрунтовий профіль – ґрунтові горизонти – морфони – ґрунтові агрегати – мікробудова ґрунтів).

Послідовність мікрморфологічних досліджень викопних ґрунтів і відкладів включає три етапи (підготовчий, польовий і камеральний). Найважливіше значення при вивченні давніх відкладів мають мікрморфологічний аналіз і синтез.

Мікрморфологічний метод повинен застосовуватися в комплексі з іншими, тому що найповніші результати й достовірність визначення забезпечують комплексні дослідження.

1. Белова Н.А. Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1997. – 264 с.
2. Величко А.А. Эволюция почвообразования в плейстоцене // Многоликая география. Развитие идей И.П. Герасимова (к 100 летию со дня рождения). – М.: – Товарищество научных изданий КМК. – 2005 – С.65-75.
3. Гагарина Э.И. Микроморфологический метод исследования почв - С-Петербург: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та. 2004 – 156 с.
4. Герасимова М.И., Губин С.В., Шоба С.А. Микроморфология почв природных зон СССР – Пушино. 1992. – 200 с.
5. Глушанкова Н.И. Палеопедогенез и природная среда Восточной Европы в плейстоцене - Смоленск-Москва: Магента, 2008 – 348 с.
6. Грунтознавство: підручник / [Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.]; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 740 с.
7. Грунтознавство з основами геології: підручник / [І.І. Назаренко, С.М. Польчина, Ю.М. Дмитрук та ін.] – Чернівці: Книги-XXI, 2006. – 504 с.
8. Гугалинская Л.А. Почвообразование и криогенез центра Русской равнины в позднем плейстоцене / – Пушино, 1982 – 204 с.
9. Длусский К.Г. Микроморфологическая диагностика процессов почвообразования в среднеплейстоценовых почвах центра Восточно-Европейской равнины // III Съезд Докучаевского общества почвоведов. М., 2000. – С. 237.
10. Добровольский Г.В. Методическое пособие по микроморфологии почв / – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 80 с.
11. Зонн С.В. Микроморфологический метод в исследования генезиса почв – М.: Наука. – 1966. – 172 с.
12. Кармазиненко С.П. Особливості мікрморфологічного аналізу при дослідженні плейстоценових ґрунтів // Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України – Київ. – 2009 – Вип.6. – С.73-77.
13. Кармазиненко С.П. Особливості зональних змін верхньоплейстоценових ґрунтів басейну Дніпра на території України: дис. ... кандидата геогр. наук: 11.00.04 – К., 2009. – 230 с. (рукопис – дисертація)
14. Матвишина Ж.Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины – К.: Наук. думка, 1982. – 144 с.
15. Матвишина Ж.Н. Микроморфология и педогенез верхнекайнозойских ископаемых почв Украины: дисс. ... доктора геогр. наук: 11.00.04 – К., 1992. – 439 с.
16. Медведев В.В. Мікрморфологічний метод і його застосування в фізиці ґрунту // Агрохімія і ґрунтознавство, 1974. – Вип. 25. – С. 100-114.
17. Методика палеопедологических исследований / [М.Ф. Веклич, Ж.Н. Матвишина, В.В. Медведев и др.] – К.: Наук. думка, 1979. – 176 с.
18. Михайлов И.С. Морфологическое описание почвы (вопросы стандартизации и кодирования) – М.: Наука, 1975. – 72 с.
19. Морозова Т.Д. Развитие почвенного покрова Европы в позднем плейстоцене – М.: Наука, 1981. – 281 с.
20. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении – М.: Наука, 1977. – 198 с.
21. Пархоменко О.Г. Розвиток голоценових ґрунтів Середнього Придніпров'я: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.04 «Геоморфологія та палеогеографія» – К., Ін-т географії НАНУ, 2007. – 17 с.

22. *Розанов Б.Г.* Морфология почв: учебник для высшей школы – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
23. *Ромашкевич А.И., Герасимова М.И.* Микроморфология и диагностика почвообразования – М.: Наука, 1982. – 125 с.
24. *Сиренко Н.А., Турло С.И.* Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене – К.: Наук. думка, 1986. - 188 с.
25. *Таргульян В.О.* Микроморфологическая диагностика почв и почвообразовательных процессов – 1983. – 228 с.
26. *Халчева Т.А.* Формы карбонатов в лессах и ископаемых почвах Русской равнины // Микроморфологический метод в исследовании генезиса почв. – М.: Наука, 1966. - С. 164-171.
27. *Цацкин А.И., Чижикова Н.П.* О почвообразовании в плейстоцене в бассейне верхнего Дона по микроморфологическим и минералогическим данным // Почвоведение. – 1990. - № 12. - С. 94-106.
28. *Чичагова О.А.* О составе гумуса погребенных почв разных типов почвообразования // Материалы VII конф. молодых ученых Института географии АН СССР, геогр. общ. – М., 1961. Вып. 2. – С. 18-24.
29. *Яковенко В.М.* Мікрморфологічна діагностика чорноземів Присамар'я Дніпровського // Ґрунтознавство. - 2008. - Вип. 9. - № 3-4. - Київ-Дніпропетровськ. – С. 119-127.
30. *Kubiiena W.L.* Micropedology - Iowa, Collegiate Press, 1938 – 243 p.