

ДІАГНОСТИКА ҐРУНТОУТВОРЮВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У ВИКОПНИХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВИХ ҐРУНТАХ ЗА ДАНИМИ МІКРОМОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

С.П. Дорошкевич, Ж.М. Матвіїшина

Інститут географії НАН України, dsp.paleo.geo@mail.ru

Показано можливості мікроморфологічного аналізу для діагностики ґрунтоутворювальних процесів у викопних плейстоценових ґрунтах. Відмічено важливість мікроморфологічних досліджень у з'ясуванні питань генезису та еволюції плейстоценових ґрунтів і проведенні палеогеографічних реконструкцій.

Ключові слова: викопні плейстоценові ґрунти, ґрунтоутворювальні процеси, мікроморфологічний аналіз.

Вступ. Як відомо, формування того чи іншого генетичного типу ґрунту залежить від поєднання та ступеня впливу елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які є наслідком взаємодії факторів ґрунтоутворення (клімату, рельєфу, біоти, тривалості ґрунтоутворення та ін.). Тому не випадково ґрунти називають дзеркалом (за В.В. Докучаєвим) чи пам'яттю (за В.О. Таргульяном) ландшафту. В зв'язку з цим викопні ґрунти є цінними та інформативними документами про палеогеографічні умови часу їх формування.

Об'єкт і методи дослідження. Об'єктом даного дослідження є плейстоценові викопні ґрунти, а також леси. Основний метод дослідження – мікроморфологічний аналіз, що є невід'ємною складовою комплексного палеопедологічного методу [5]. Мікроморфологічні дослідження викопних ґрунтів проводяться за тією ж методикою що й сучасних. Однак дослідження викопних ґрунтів передбачає врахування специфічних особливостей, які зумовлені палеогеографічними чинниками (кліматичними змінами, циклічністю осадкоутворення, діагенезом тощо).

Вихідні передумови. Мікроморфологічні дослідження започатковані у 40-х рр. XX ст. австрійським вченим В. Кубієною, який сформулював головні методичні принципи мікроморфології, довів важливість використання мікроморфологічного аналізу в діагностиці та систематиці ґрунтів. В Радянському Союзі вперше мікроморфологічні дослідження були проведені Б.Б. Полиновим. Значний внесок в розвиток мікроморфології внесли Р. Бревер, Б. Барат, Є.А. Фітцпатрик та ін. Першими російськомовними працями, в яких детально висвітлено методику мікроморфологічного дослідження сучасних ґрунтів, стали монографії О.І. Парфьонової та К.А. Ярилової [6, 7]. Загальні теоретичні та

практичні питання мікроморфологічних досліджень розробляли І.П. Герасимов, Г.В. Добровольський, С.В. Зонн, К.М. Федоров, В.О. Таргульян, М.І. Герасимова, С.В. Губін та С.О. Шоба, Е.І. Гагаріна та ін. Особливості компонентів мікробудови, з виходом на їх генезис, розглядали О.А. Чичагова (склад гумусу), Н.Г. Глушанкова (мікроформи гумусу), Т.А. Халчева (форми карбонатів), Л.А. Гугалинська (ознаки кріогенезу). У шліфах під мікроскопом сучасні ґрунти вивчали І.І. Феофарова, Е.К. Накаїдзе, Л.К. Целіщева, Б.П. Градусов, Т.Ф. Урушадзе, В.В. Медведєв, А.М. Поляков, А.І. Ромашкевич, Н.І. Матинян, Н.А. Білова, В.М. Яковенко. Мікроморфологічні дослідження викопних ґрунтів микулинського та брянського горизонтів проводила Т.Д. Морозова. Питаннями плейстоценового ґрунтоутворення в басейні верхнього Дону, використовуючи мікроморфологічні дані, займався А.І. Цацкін. За кордоном, мікроморфологічні дані при дослідженні четвертинних відкладів Франції використовував Я.Б. Ямаґн; Англії – П. Баллок; Чехії та Словаччини – Л. Смолікова; Польщі – Т. Мадейська, П. Мрошек, Т. Мрошек; Середньої Азії – Н.Г. Мінашина; Китаю – Р.А. Кемп, А. Бронгер; Канади – П.Д. Юнгеріус; Нової Зеландії – Я.Б. Далрімпл та ін. Мікроморфологічні дослідження відкладів, давніших за четвертинні, проводили В.І. Чалищев, А.П. Феофілова, А.М. Карпенко.

В Україні вперше мікроморфологічний аналіз для дослідження викопних плейстоценових ґрунтів та лесів використав М.Ф. Веклич (1958). Для з'ясування індивідуальних особливостей і питань генезису пліоценових та плейстоценових викопних ґрунтів і відкладів успішно використовує мікроморфологічний аналіз Ж.М. Майська-Матвіїшина, що відображено у її численних публікаціях (1972-2011) та монографіях [1-4]. Зараз Ж.М. Матвіїшина, разом з учнями, успішно використовує мікроморфологічний аналіз для дослідження плейстоценових і голо-

ценових відкладів на археологічних пам'ятках з метою реконструкцій природних умов часу проживання давньої людини [2-4].

Результати та їх обговорення. З метою з'ясування питань генезису відкладів нами адаптовано методику мікроморфологічних досліджень для виявлення діагностичних ознак первинних ґрунтоутворювальних процесів на прикладі викопних ґрунтів Середнього Побужжя. У викопних плейстоценових ґрунтах (стратиграфія відкладів за М.Ф. Векличем та ін., 1993) дофінівського (df), витачівського (vt), прилуцького (pl), кайдацького (kd), завадівського (zv), лубенського (lb), мартоносського (mr) та широкинського (sh) віку виявлено ознаки перебігу наступних груп (класифікація груп за Б.Г. Розановим, 2004) елементарних ґрунтоутворювальних процесів: біогенно-аккумулятивних, елювіальних, ілювіально-аккумулятивних, гідрогенно-аккумулятивних та метаморфічних. Їх діагностичні ознаки наступні.

Біогенно-аккумулятивні процеси (гумусоутворення, гумосонакопичення, підстилкоутворення, торфоутворення та ін.), що спричинені безпосереднім впливом живих організмів та продуктів їх життєдіяльності, проявляються у всіх викопних плейстоценових ґрунтах. Найкраще виражені у чорноземних ґрунтах лубенського, кайдацького, прилуцького та дофінівського віку. В шліфах з непорушеною структурою ґрунту під мікроскопом біогенно-аккумулятивні процеси (рис. 1) діагностуються за темною, темно-бурою чи бурою гумусово-глинистою плазмою, структурними виокремленнями у вигляді простих і складних мікроагрегатів, добре вираженим між- та внутрішньоагрегатним порожнинним простором, розвинутою сіткою звивистих пор. Органічна речовина в ґрунтовій масі знаходиться у вигляді гумусу (скоагульованого, диспергованого), копролітів, мікробної маси, слабо-, середньо-, чи сильнорозкладених решток рослин, орґано-мінеральних сполук тощо.

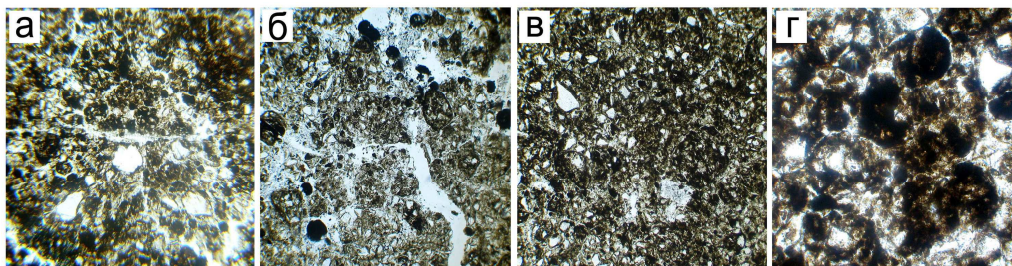


Рис. 1. Мікроморфологічні ознаки біогенно-аккумулятивних процесів:

а) складні мікроагрегати до IV порядку, розділені сіткою звивистих пор, в гумусовому горизонті чорнозему буроземоподібного (підстадія plb2; розріз Стрижавка) /зб. 80/; б) складна мікроагрегованість чорнозему буроземоподібного (підстадія plb2; розріз Якушинці) /зб. 100/; в) мікробудова гумусового горизонту лучного чорнозему (підстадія plb1; розріз Якушинці) /зб. 100/; г) гумус скоагульований у вигляді гумонів у гумусовому горизонті лучного чорнозему (підстадія plb1; розріз Якушинці) /зб. 400/.

На всіх фото нік. II

Елювіальні процеси (опідзолення, лесиваж, вилуговування і т.д.) пов'язані з руйнуванням або перетворенням ґрунтового матеріалу в елювіальному генетичному горизонті з подальшим винесенням з нього продуктів руйнування (перетворення) в нижчі горизонти. В шліфах з елювіальних горизонтів викопних ґрунтів (у кайдацьких сірих лісових і дерново-підзолистих) спостерігається панування скелетної частки над плазменною, виявлені зруйновані складні мікроагрегати, наявні «відмиті» (без глинистих плівок) зерна первинних мінералів (рис. 2), що в окремих ділянках зцементовані аморфною плазмою (гумусом, кремнеземом). В ілювіальних горизонтах спостерігаються ознаки переміщення орґано-глинистих речовин у вигляді численних лускуватих натьоків полиніту по стінках пор та

тріщин, плівок навколо зерен мінерального скелету (рис. 2 г) і т.п.

Ілювіально-аккумулятивні – це процеси пов'язані з акумуляцією речовин в середній частині генетичного профілю елювіально-ілювіально диференційованих викопних ґрунтів лісового генезису (sh, mr, lbb1, kda, kdb1, plb1). В залежності від типу акумульованих речовин (мул, гумус, карбонати, оксиди заліза, алюмінію і т.д.) розрізняють й процеси. Наприклад: глинисто-ілювіальний, гумусово-ілювіальний, карбонатно-ілювіальний, залізисто-ілювіальний та ін. Під мікроскопом ілювіально-аккумулятивні процеси діагностуються за різноманітними формами натьоків та потічків, що приурочені до порожнинного простору, плівками навколо зерен скелету та іншими новоутвореннями полиніту (рис. 3).

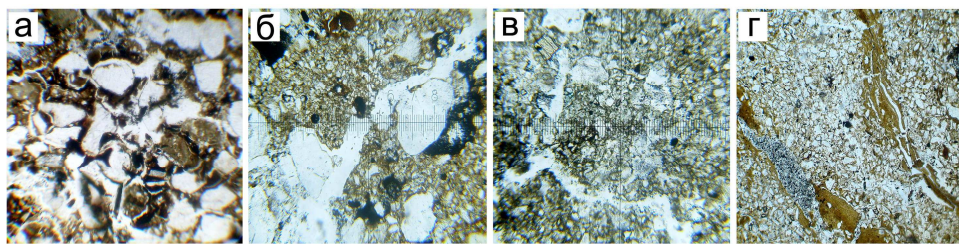


Рис. 2. Мікроморфологічні ознаки елювіальних процесів:

а) мікробудова гумусово-елювіального горизонту дерново-підзолистого ґрунту (підстадія kdb1; розріз Безіменне) /зб. 70/; б, в) «відмиті» зерна мінерального скелету, зцементовані аморфною плазмою в елювіально-гумусовому горизонті сірого опідзоленого ґрунту (підстадія kdb1; розріз Стрижавка) /зб. 80/; г) новоутворення пориніту у вигляді натьоків коломорфних глин на стінках пор (підстадія kdb1; розріз Якушинці) /зб. 100/. На всіх фото нік. II

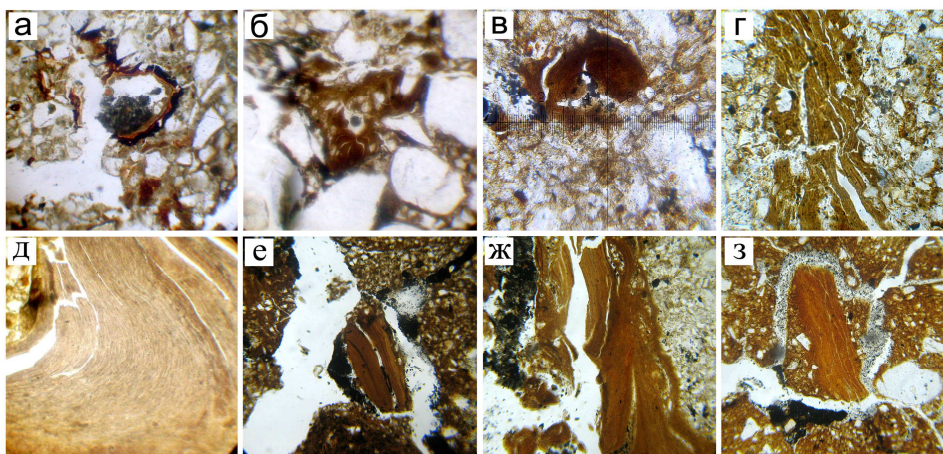


Рис. 3 Мікроморфологічні ознаки ілювіально-аккумулятивних процесів:

а) манганово-залізисто-глинистий натік пориніту на стінках пори дерново-глейового ґрунту (стадія kda; розріз Безіменне) /зб. 70/; б) темно-бурий натік пориніту в порі дерново-підзолистого ґрунту (підстадія kdb1; розріз Безіменне) /зб. 140/; в) лускуватий натік коломорфних глин у сірому опідзоленому ґрунті (підстадія kdb1; розріз Стрижавка) /зб. 400/; г) натік коломорфних глин в ілювіальному горизонті сірого опідзоленого ґрунту (підстадія kdb1; розріз Якушинці) /зб. 400/; д) натік коломорфних глин з вкрапленнями часточок грубих глин та гумусу в ілювіальному горизонті дерново-підзолистого алювіального ґрунту (підстадія kdb1; пам'ятка Меджибіж) /зб. 140/; е) залізисто-глинистий лускуватий натік у червонувато-бурому лісовому ґрунті (підстадія zvb1; розріз Райгород) /зб. 100/; ж) натік пориніту в порі тилігульського матеріалу (вплив процесів завадівського ґрунтоутворення; розріз Райгород) /зб. 100/; з) залізисто-глинистий натік пориніту в порі червонувато-коричневого лучного ґрунту (етап sh; розріз Райгород) /зб. 100/. На всіх фото нік. II

Гідрогенно-аккумулятивні – це група процесів, які пов'язані з впливом ґрунтових вод на формування ґрунтового профілю з різноманітними формами новоутворень гіпсу, кальциту, легкорозчинних солей і т.п. Діагностуються у всіх типах викопних ґрунтів. У шліфах під мікроскопом можна виявити ознаки процесів карбонатації (новоутворення крипто-, мікро- та дрібнозернистого кальциту, любліниту та ін.) (рис. 4. а-г), загіпсування (мікро-, дрібно-, середньозернисті, ромбо- та лінзоподібні новоутворення гіпсу), засолення (форми легкорозчинних солей), орудніння (плями, пластівці, плівки, дифузні кільця, мікроорштейни, інкрустації та інші форми гідроксидів заліза і мангану) (рис. 4. д-з), олуговіння (сизі плями від закисних форм заліза, підвищений вміст гумусу в плазмі, вилуженість від карбонатів, залізисті мікроорштейни в нижній частині профілю) та ін.

Метаморфічні – це група процесів трансформації породоутворюючих мінералів на місці (in situ) без елювіально-ілювіального перерозподілу компонентів у ґрунтовому профілі. Найкраще проявляються в ґрунтах раннього та середнього плейстоцену. В шліфах спостерігаються процеси озалізнення (червонувато-, коричнювато- та жовтувато-бурі відтінки плазми) (рис. 5); оглинення (зменшена частка зерен мінерального скелету – збільшена частка плазменної маси, щільна мікробудова у вигляді блоків, компактність маси, різкі краї стінок пор та тріщин); злитизації (щільна блокова мікробудова, сегрегація органо-глинистих речовин у нодульні утворення); рубефікації (специфічний коричневий колір плазми, плівки та плями оксидів заліза); внутрішньогрунтового вивітрювання (корозійні зерна мінералів) та ін.

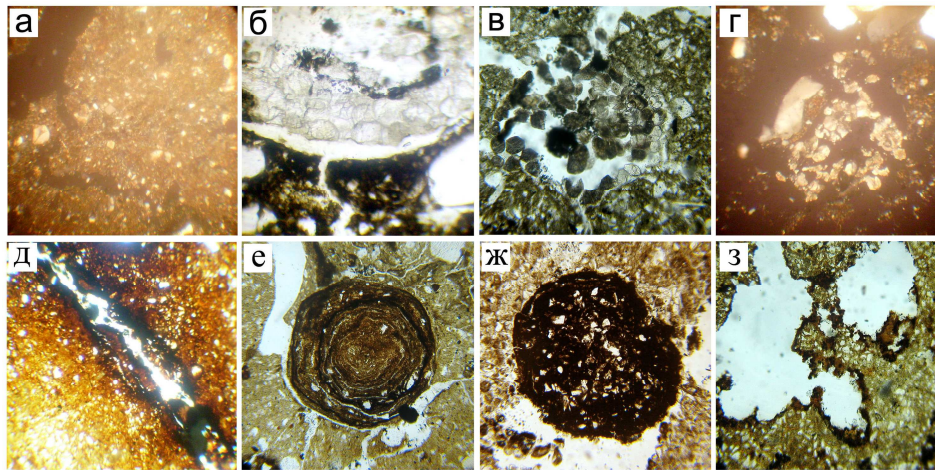


Рис. 4. Мікроморфологічні ознаки гідрогенно-аккумулятивних процесів:

а) цементация плазми мікрокристалічним кальцитом в Рк дофінівського чорноземоподібного ґрунту (розріз Умань) /зб. 70, нік. +/-; б) мікроконцентрація дрібнокристалічного кальциту в порі бурого ґрунту (підстадія vtb2; пам'ятка Вись) /зб. 140, нік. II/; в) скупчення дрібнокристалічного кальциту в порі червонувато-бурому ґрунті (стадія lbc; розріз Райгород) /зб. 100, нік. II/; г) дрібнокристалічний кальцит у вигляді ланцюжків у порі-каналі темно-бурого ґрунту (підстадія vtb1; пам'ятка Вись) /зб. 70, нік. +/-; д) плівки гідрооксидів заліза та марганцю на стінках пори в дерново-підзолистому алювіальному ґрунті (підстадія kdb1; пам'ятка Меджибіж) /зб. 70, нік. II/; е) залізистий мікроорштейн концентричної будови у вигляді дифузних кілець в червонувато-коричневому лучному ґрунті (етап sh; розріз Райгород) /зб. 100, нік. II/; ж) щільний залізисто-марганцевий концентричний мікроорштейн в темно-бурому ґрунті (підстадія vtb1; розріз Якушинці) /зб. 100, нік. II/; з) інкрустація пор гідрооксидами заліза в червонувато-бурому ґрунті (стадія zv3; Райгород) /зб. 100, нік. II/

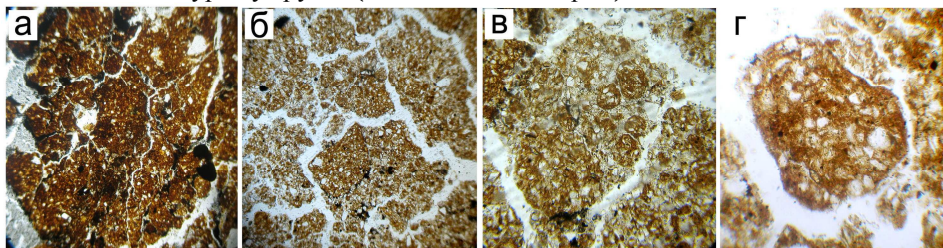


Рис. 5. Мікроморфологічні ознаки метаморфічних процесів:

а) коричнево-бура залізисто-глиниста плазма, з незначною часткою пилюватих зерен скелету червонувато-коричневого лучного широколистяного ґрунту (розріз Райгород) /зб. 100/; б) блокова мікробудова червонувато-бурого лісового ґрунту (підстадія zv1b1; розріз Райгород) /зб. 40/; в) залізисто-глиниста речовина сегрегована у нодульні утворення, які щільно упаковані в злитих блоках у бурому лісовому ґрунті (підстадія zv1b1; розріз Райгород) /зб. 100/; г) нодуль залізисто-глинистої речовини з середньої частини бурого ґрунту (підстадія vtb2; пам'ятка Озерове) /зб. 140/. На всіх фото нік. II

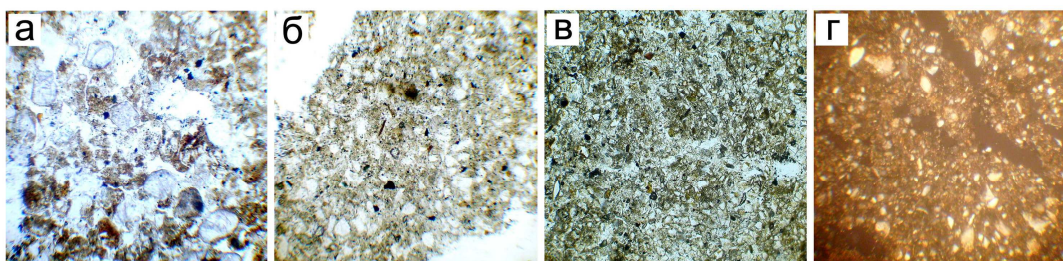


Рис. 6. Мікроморфологічні ознаки типових лісів:

а) мікробудова причорноморського лісу: співрозмірність лесових часточок з зернами первинних мінералів, крупні кристали кальциту (Первомайськ) /зб.140, нік. II/; б) будова бузького лісу: зерна первинних мінералів співрозмірні з лесовими часточками, окутані прозорими карбонатно-глинистими плівками та оболонками (Безіменне) /зб. 140, нік. II/; в) пухка мікробудова дніпровського лісу (Якушинці) /зб. 100, нік. II/; г) пилювато-плазменна мікробудова удайського лісу; маса просочена мікрокристалічним кальцитом (пам'ятка Коробчине) /зб. 70, нік. +/-

В лесах розвиток ґрунтоутворювальних процесів лімітується швидкістю седиментації і холодними температурними умовами. Мікроморфологічними ознаками лесів у районі дослідження є пилювато-плазменна елементарна мікробудова, пухке складення маси, карбонатно-глиниста плазма, розвинута система порожнин, зерна первинних мінералів співрозмірні з лесовими часточками, окутані прозорими карбонатно-глинистими плівками та оболонками (рис. 6).

Висновки.

1. Результати проведених досліджень вказують, що дані мікроморфологічного аналізу можуть надати суттєву інформацію щодо генезису плейстоценових відкладів. Вони відіграють важливу роль у діагностуванні ґрунтоутворювальних процесів не тільки в сучасних, а й у викопних плейстоценових ґрунтах.
2. Мікроморфологічні дослідження первинних ґрунтоутворювальних процесів у викопних плейстоценових ґрунтах дозволяють з'ясувати питання їх генезису та виявити ознаки діагенезу відкладів. У викопних ґрунтах Середнього Побужжя відтворено перебіг основних ґрунтоутворювальних процесів. Так, для ґрунтів, що сформувались до дніпровського зледеніння, характерні діагностичні ознаки процесів оглинення, рубефікації, фералітизації, злитизації, внутрішньоґрунтового вивітрювання, слабо вираженого гумусоутворення, карбонатації. У ґрунтах, що сформувались після максимального зледеніння, виявлено ознаки тих же процесів, які властиві й сучасним ґрунтам території дослідження: гумусоутворення, опідзолення, лесиважу, вилуговування, олуговіння, міграції карбонатів тощо.
3. Мікроморфологічний метод сприяє вирішенню складних питань генезису та еволюції плейстоценових ґрунтів. З його допомогою виявляти діагностичні ознаки ґрунтоутворювальних процесів

у генетичних горизонтах викопних ґрунтів, що, у свою чергу, дозволяє встановити тип давнього ґрунтоутворення, порівняти генетичні типи різновікових ґрунтів у розрізі, з'ясувати питання генезису та еволюції ґрунтових покривів у часі та просторі, здійснити реконструкції палеогеографічних умов часу формування викопних ґрунтів.

Перелік літератури.

1. Матвиїшина Ж.Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины. – К.: Наукова думка, 1982. – 144 с.
2. Матвиїшина Ж.М., Дорошкевич С.П. Результати палеопедологічного дослідження пізньопалеолітичних пам'яток в басейні Великої Висі // Кам'яна Доба України. – 2011. – Вип. 14. – С. 63-73.
3. Матвиїшина Ж.М., Кармазиненко С.П., Степанчук В.М. Дрібна ритміка лесово-ґрунтових відкладів Побужжя на основі вивчення археологічних пам'яток // Фізична географія та геоморфологія. – 2009. – Вип. 56. – С. 272-282.
4. Матвиїшина Ж.М., Пархоменко О.Г. Ґрунти давньої стоянки Вись неподалік с. Шмидове на Кіровоградщині як індикатор природних умов минулого // Кам'яна доба України. – 2008. – Вип. 11. – С. 75-81.
5. Методика палеопедологических исследований / М.Ф. Веклич, Ж.Н. Матвиїшина, В.В. Медведев и др. – К.: Наук. думка, 1979. – 176 с.
6. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Минералогические исследования в почвоведении. – М.: Издательство АН СССР, 1962. – 206 с.
7. Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. – М.: Наука, 1977. – 200 с.
8. Розанов Б.Г. Морфология почв: Учебник для высшей школы. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
9. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины / Веклич М.Ф., Сиренко Н.А., Матвиїшина Ж.Н. и др. // Стратиграфические схемы фанерозоя и докембрия Украины. – К.: Госкомитет геологии Украины, 1993. – 40 с..

THE SOILFORMATIONS PROCESSES DIAGNOSIS IN FOSSIL PLEISTOCENE SOILS AFTER MICROMORPHOLOGICAL ANALYSIS DATA

S.P. Doroshkevich, Zh.M. Matviyishyna

The micromorphological analysis possibilities for soilforming processes diagnosis in the Pleistocene fossil soils. Micromorphological investigation in the clearing of the Pleistocene soils genesis and evolution importance and paleogeographical reconstruction conducting.

Key words: fossil Pleistocene soils, soilformations processes, micromorphological analysis

Одержано редколлегією 12.01.2012