

МІКРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ СУЧАСНИХ ЧОРНОЗЕМІВ УКРАЇНИ

С.П.Кармазиненко

Інститут географії НАН України, Karmazinenko@mail.ru

Охарактеризовані підходи до вивчення генезису ґрунтів на основі аналізу їх морфологічних і мікроморфологічних ознак. Дана характеристика мікроморфологічним особливостям чорноземів України і виявлені основні їх діагностичні мікроморфологічні ознаки для встановлення підтипів.

Ключові слова: ґрунт, мікроморфологія, чорноземи.

Вступ. Ефективним при вивченні викопних ґрунтів є мікроморфологічний аналіз, при якому можна визначити не тільки основні генетичні типи ґрунтів, але і їх підтипи [23-25]. Питаннями макро- і мікроморфологічної діагностики чорноземів займався багато вчених. Особливо слід відмітити Белову Н.А., Броннікову М.А., Геннадієва А.Н., Герасимову М.І., Глазовську М.А., Губіна С.В., Дмитрука Ю.М., Добровольського Г.В., Зонна С.В., Канівця В.І., Красеху Є.Н., Матвіїшину Ж.М., Медведєва В.В., Назаренко І.І., Нікорича В.А., Парфенову Е.І., Пархоменка О.Г., Позняка С.П., Полупана М.І., Польчину С.М., Полякова О.М., Розанова Б.Г., Смагу І.С, Таргульяна В.О., Тихоненка Д.Г., Травляєва А.П., Ярилову Е.А. та багато інших [1-5, 7-10, 12, 16-25].

Об'єкт та методи. Об'єктами наших досліджень були сучасні чорноземи лісостепової і степової зон в межах території України на таких ключових ділянках: с.с. Стайки, Кліщинці, Садки, Мішурин Ріг, смт. Градизьк (Лісостеп), с.с. Мости, Бабурка, Мала Лепетиха, Львове, смт. Велика Знам'янка, м. Дніпропетровськ, Василівка (Степ). Основним методом досліджень був комплексний мікроморфологічний аналіз [9].

Результати та їх обговорення. Чорноземи – багаті темнозабарвлені гуматним гумусом ґрунти, насичені основами, із зернистою або грудкуватою структурою, що не мають ознак сучасного перезволоження і сформувались під багаторічною трав'янистою рослинністю в континентальному суббореальному поясі.

Утворення чорноземів пов'язане із дерновим (гумусо-акумулятивним) процесом і процесом міграції гідрокарбонату кальцію в профілі. Складовими гумусово-акумулятивного процесу є гумусоутворення і гумусонакопичення [6, 7, 10, 11]. При поєднанні гумусово-акумулятивного і підзолистого процесів сформувались чорноземи опідзолені. За сумісного протікання процесів гумусово-акумулятивного і вилугування формуються чорноземи вилугувані (рис. 1). Формування ґрунтів степової зони України відбувається в умовах помірно-теплого клімату, з недостатнім зволоженням, за рівнинного рельєфу, під наметом трав'янистої, переважно злакової рослинності на карбонатних ґрунтоутворних породах (лесях і лесовидних суглинках).

Загальні риси чорноземоутворення в Степу аналогічні лісостеповим чорноземам. Головними ґрунтоутворюючими процесами також як і в лісостепу є дерновий – гумусо-акумулятивний, який протікає з формуванням гумусових горизонтів і накопиченням біофільних елементів. Гумусонакопичення послаблюється з півночі на південь степової зони. Це чітко простежується у зменшенні потужності гумусових горизонтів та вмісту гумусу (рис. 1). Другим важливим процесом ґрунтоутворення в степовій зоні є карбонатизація – накопичення і перерозподіл карбонатів кальцію в профілі ґрунту.

Ми зупинимося на порівнянні мікроморфологічних властивостей чорноземів типових (с.с. Стайки, Кліщинці, Садки, Мішурин Ріг, смт. Градизьк), які поширені в зоні лісо-

степу, чорноземів звичайних (с.с. Мости, Бабурка, смт. Велика Знам'янка, м.м. Дніпропетровськ, Василівка) і південних (с.с. Мала Лепетиха, Львове) – степова зона.

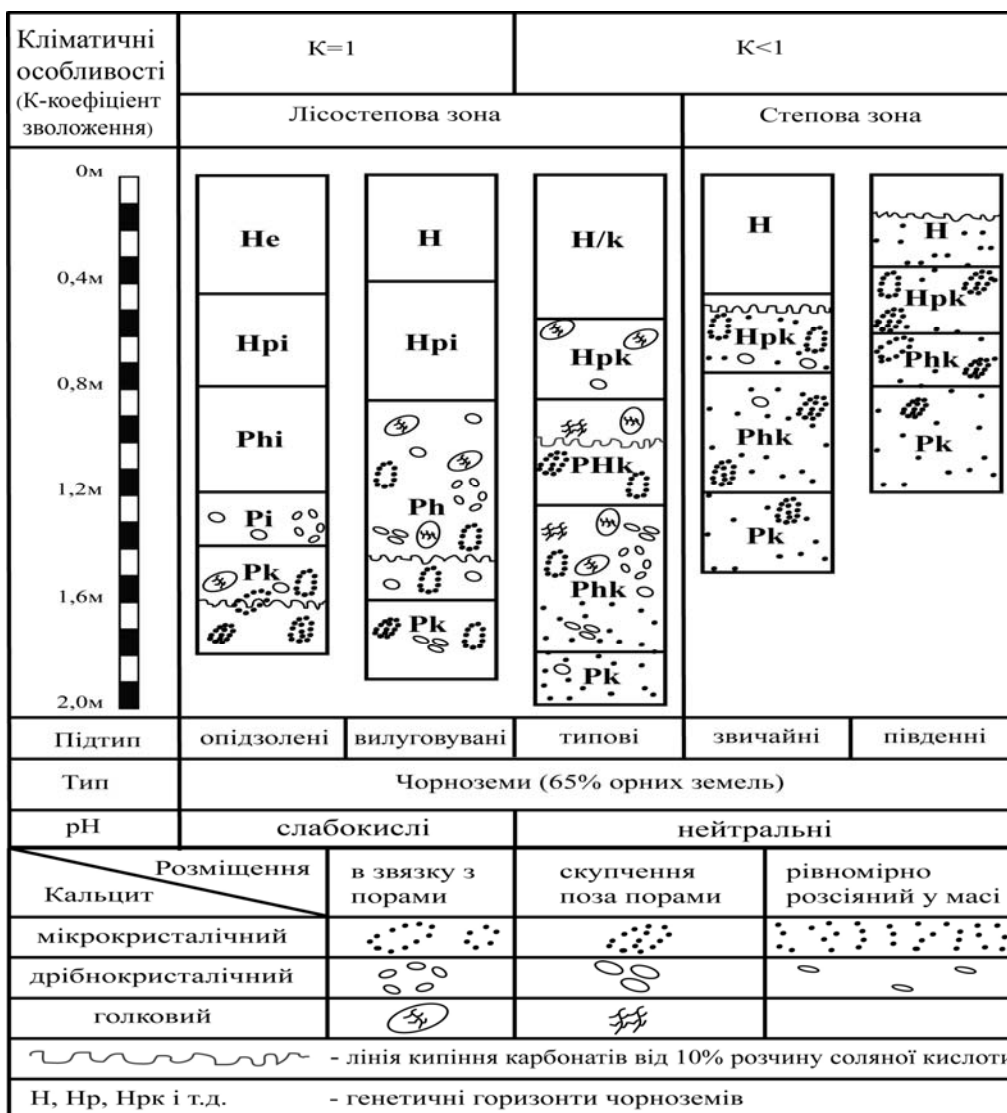


Рис. 1. Будова профілів і мікроформи карбонатів у підтипів чорноземів

Розділення чорноземів на лісостепові і степові основане на їх сучасних гідротермічних режимах, перш за все на типі водного режиму, і на характеристиці карбонатного і гумусового профілів. Як видно з рисунку 1, потужність гумусового горизонту з півночі на південь зменшується у порівнянні з типовими чорноземами, а лінія кипіння карбонатів з 10% розчином соляної кислоти підвищується. Що стосується новоутворень карбонатів, то для чорноземів типових характерні всі мікроформи (мікро-, дрібнокристалічний, голковий), для чорноземів звичайних і південних характерне різке переважання мікрокристалічного кальциту (рис. 1). Головні властивості чорноземів пов'язані із будовою гумусового профілю – його потужністю і стабільністю, якістю і функціями гумусу та ін. та будовою карбонатного профілю – вертикального розподілу кількості карбонатів, форм новоутворень і їх послідовність у ґрунтовій товщі.

Чорноземам властива специфічна мікробудова. Для них характерно: висока багатопорядкова агрегованість копрогенно-коагуляційного типу, складна і різноманітна за формою і розмірами система пор, темне забарвлення – наслідок значної рівномірної гумусованості, переважно гуматно-кальцієвої. За ступенем і характером агрегованості у

чорноземах виділяють не агрегований матеріал, губчастий матеріал і агрегати. До агрегатів відносяться оформлені утворення з чітким зовнішнім контуром (копрогенні, коагуляційні і фітогенні). У верхніх горизонтах агрегати відносно однорідні за кольором і формою (бурувато-чорні, овально-округлі і злегка видовжені), але сильно відрізняються за розмірами. Внаслідок процесів гумусонакопичення утворюється губчастий матеріал – результат еволюції копрогенних агрегатів – їх старіння, злипання, або розміщення як самостійних утворень, пов'язане переважно з коагуляційною агрегацією. Майже у всіх чорноземах неагрегованого матеріалу у верхніх горизонтах дуже мало. Вниз по профілю кількість його дещо збільшується. Але саме поняття неагрегованого матеріалу відносно. В цілому прийнято вважати, що кількість неагрегованого матеріалу у типовому чорноземі мінімальна. Гумусові горизонти чорноземів, як правило, містять мало рослинних решток, що свідчить про сприятливі умови трансформації органічної речовини і активне гумусоутворення. Зустрічаються корені (живі у момент взяття зразку), рідкісні гарно розкладені фрагменти наземних частин трав і культурних рослин, уривки волокнистих тканин, включені в копроліти.

Таким чином, процес гумусонакопичення як головний механізм формування чорноземів створює певний набір мікоморфологічних ознак, які повністю характеризують сам процес, але не допомагають достовірно визначати відмінності генетико-географічних груп всередині лісостепових і степових чорноземів.

Особливості *карбонатного профілю* чорноземів, як і гумусового, широко використовуються як діагностичні критерії для розділення підтипів. Новоутворені карбонати представлені кальцитом у формі мікророзсіпаних, мікрозернистого, кристалічного, дрібнозернистого і голкового люблініту. Карбонатний профіль чорноземів, особливо лісостепових, відрізняється динамічністю у сезонних і багаторічних циклах, що створює труднощі у діагностиці на макро- і на мікрорівні. Межа кипіння часто розміщується вище у профілі, чим карбонатні новоутворення. Можлива і зворотна ситуація, коли мікроформи карбонатів фіксуються вище лінії кипіння. Карбонатний процес мікоморфологічно краще оцінювати за переважанням мікроформ. За всіма мікоморфологічними показниками карбонатного профілю лісостепові і степові чорноземи суттєво відрізняються. Лісостеповим чорноземам властиві голкові форми, дрібнокристалічні і мікророзсіпані; у степових різко переважає мікророзсіпаний кальцит. У типових чорноземах зустрічаються всі мікроформи кальциту (рис. 1.).

Лісостепові *чорноземи типові* характеризуються високою гумусованістю, насиченістю ґрунтового вбирного комплексу Ca^{++} і Mg^{++} , нейтральною або близькою до неї реакцією ґрунтового розчину, сприятливими фізичними, водно-фізичними і фізико-хімічними властивостями. Профіль простий і являє собою поступовий перехід від гумусового горизонту до ґрунтоутворної породи. Верхній гумусовий горизонт (Н) має рівномірне темно-сіре забарвлення, у вологому стані майже чорне. Він поступово переходить у темно-сірий з буруватим відтінком горизонт (Нр), де є ледь виражені ознаки ґрунтоутворної породи. Із глибиною поступово гумусність зменшується, забарвлення гумусового горизонту стає сірим з жовтувато-бурим відтінком – це горизонт РН, потім горизонт Ph, а нижче знаходиться материнська порода Рк. У профілі чорноземів часто помітні сліди діяльності землерийв (ховрахів, хом'яків, кротів та дощових черв'яків).

Чорноземи типові (с.с. Стайки, Кліщинці, Садки, Мішуричів, смт. Градизьк) відрізняються потужним гумусовим горизонтом і складнішими мікроагрегатами (3-5 порядків) копрогенно-коагуляційного і фітогенного (кореневого) походження (рис. 2. а, б).

Інколи у перехідних горизонтах наявні навколопорові (переважно гумусово-глинисті) відокремлення. Чорноземам властива висока інтенсивність гумусово-аккумулятивного процесу, що якісно виражається у темному забарвленні плазми, переважанні темнозабарвлених форм гумусу при участі більш світлих бурих, частка яких зростає до низу, деякої нечіткості, розпливчастості згустків. Згустки відносно крупні. Порядковість агрегатів висока, але багато і неагрегованого матеріалу. Копрогенні агрегати крупні,

часто видовжені; характерна значна зоогенна переробленість. Небагаточисельні рештки рослин знаходяться на різних стадіях розкладання (рис. 2. в, г). Гумусовий горизонт чорно-бурого кольору. Забарвлення однорідне до глибини 50 см, нижче з'являються світліші мікроділянки. Горизонт пухкий, гарно агрегований. Виділяються агрегати 3-5 порядків, частіше вони неправильної форми із заокругленими краями. Горизонт сильно пористий, переважають розгалужені звивисті пори (рис. 2. а) як міжагрегатні, так і внутрішньоагрегатні. У мікробудові перехідних горизонтів (Нрк, РНк, Рhk) поєднуються мікроділянки гумусового (Н) горизонту з послабленим темнозабарвленим гумусом і складними мікроагрегатами (рис. 2. б) у кротовинах із слабогумусованими мікроділянками з глинисто-і карбонатно-глинистою плазмою.

Глиниста плазма має навколопорові (рис. 2. е) і навколоскелетні (рис. 2. д) відокремлення. Типові чорноземи відрізняються складним і динамічним карбонатним профілем. У його верхній частині присутній голковий кальцит, що свідчить про високу інтенсивність міграцій карбонатів. Його вертикальна зона в тій або іншій мірі співпадає з ареалом мікрозернистого кальциту, інкрустуючого пори, частина яких може бути заповнена дрібнозернистим кальцитом (рис. 2. з). Вниз по профілю збільшується кількість мікрозернистого кальциту і зникають інші форми. У карбонатному горизонті на фоні карбонатно-глинистої плазми розсіяні мікрозони високої концентрації мікрокристалічного кальциту і велика кількість інкрустованих пор (рис. 2. є, ж).

Степові чорноземи представлені звичайними і південними (рис. 1). Звичайні чорноземи (с.с. Мости, Бабурка, смт. Велика Знам'янка, м. Дніпропетровськ, Василівка) за ознаками близькі до типових, але у зв'язку з дещо послабленим процесом гумусоаккумуляції потужність гумусового горизонту менша, хоча вміст гумусу у верхньому їх горизонті може бути навіть вищим. Карбонати залягають, починаючи з нижньої частини Н-горизонту, у вигляді білозірки, псевдоміцелію. Наявність у чорноземах звичайних білозірки є характерною діагностичною ознакою, що дає змогу відрізнити чорноземи звичайні від інших підтипів.

Чорноземи південні (с.с. Мала Лепетиха, Львове) поширені в підзоні південного Степу їх характерною ознакою є невелика потужність (Н+Нр) – 45-60см. Карбонати починаються з Н-горизонту, профіль малопотужний (50-60 см), часто – слабодиференційований через незначну солонцюватість, яка проявляється в ущільненні перехідного горизонту. На глибині 60-120 см знаходиться ущільнений шар білозірки – скупчення карбонатів кальцію і магнію у вигляді білих плям. Форма карбонатних скупчень (ново-

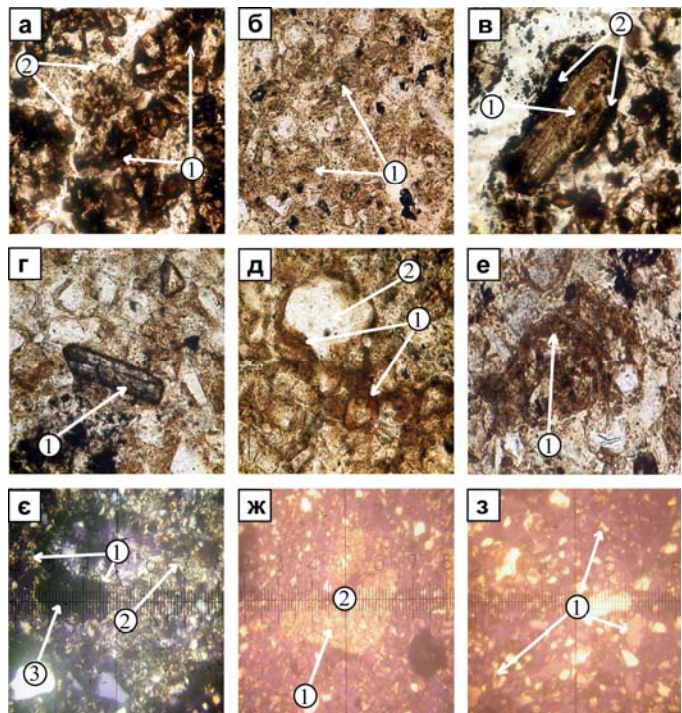


Рис. 2. Мікроморфологічні ознаки будови чорноземів типових:

а – складні мікроагрегати (1), які розділені системою розгалужених пор (2) в гумусовому (Н) горизонті (смт. Градизьк); б – складні мікроагрегати (1) в Нрк горизонті (с. Кліщинці); в – рослинні рештки (1) частково покриті гумусовими плівками і оболонками (2) у гумусовому (Н) горизонті (с. Стайки); г – рештки рослин в нижньому перехідному (РНк) горизонті (с. Градизьк); д – гумусово-глинисті плівки (1) навколо зерен (2) мінерального скелету Нрк горизонті (смт. Градизьк); е – гумусово-глинисті навколопорові відокремлення (1) у нижньому перехідному (РНк) горизонті (с. Стайки); є – мікрозернистий кальцит (1), скупчений навколо пори (3) і дрібнозернистий кальцит (2) рівномірно розсіяний у плазмі в карбонатному (Рк) горизонті (с. Стайки); ж – інкрустація (1) пори (2) мікрокристалічним кальцитом в Рк горизонті (с. Кліщинці); з – зерна дрібнокристалічного кальциту (1) рівномірно розсіяні в плазмі в Рк горизонті (смт. Градизьк). Зб. 70: а, б, в, г, д, е – III, ж, з – N+.

утворень) і глибина їх залягання служать однією з діагностичних ознак чорноземів. Якщо в чорноземах типових це псевдоміцелій, «журавчики», «дутики», то в чорноземах звичайних у перехідних горизонтах карбонати представлені у вигляді вицвітів і прожилок, а у ґрунтотворній породі у формі пухких конкрецій – білозірки. Для чорноземів південних характерною є розпливчата або борошниста білозірка, а в чорноземах південних крім білозірки карбонати знаходяться у вигляді плісняви або тонкогольчастих форм.

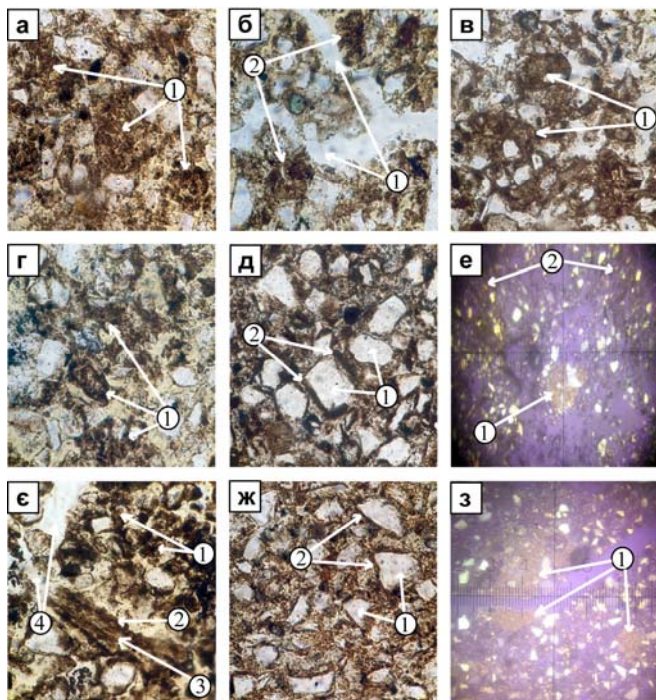


Рис. 3. Мікроморфологічні ознаки будови чорноземів звичайних і південних:

а – складні мікроагрегати (1) в гумусовому (Н) горизонті чорнозему звичайного (с. Бабурка); *б* – система вигнутих каналовидних пор (1) і часточки гумусу в Н горизонті звичайного чорнозему (м. Василівка); *в* – насиченість гумусом (1) плазми і мінерального скелету в Н горизонті чорнозему звичайного (с. Мости); *г* – темні згусткові мікроформи гумусу, з чіткими межами які рівномірно розсіяні у плазмі в Рhk горизонті звичайного чорнозему (с. Бабурка); *д* – зерна мінерального скелету (1) із гумусовими плівками (2) в Рhk горизонті чорнозему звичайного (м. Дніпропетровськ); *е* – скупчення мікрористалічного (1) і дрібнокрystalічного кальциту в карбонатному (Рк) горизонті звичайного чорнозему (с. Мости); *є* – складні мікроагрегати (1), скупчення гумусу (2) навколо рослинних решток (3) і система розгалужених пор (4) у гумусовому (Н) горизонті чорнозему південного (с. Львове); *ж* – зерна мінерального скелету (1) щільно упаковані в гумусно-карбонатну плазму в Нrk горизонті південного чорнозему (с. Мала Лепетиха); *з* – скупчення мікрористалічного кальциту (1) в карбонатному (Рк) горизонті чорнозему південного (с. Львове). Зб. 70: *а, б, в, г, д, є, ж* – NII, *е, з* – N+.

кальциту, і скупчення його, які відповідають білоочкам.

Чорноземи південні (с.с. Мала Лепетиха, Львове,) відрізняються від звичайних (с.с. Мости, Бабурка, смт. Велика Знамянка, м.м. Дніпропетровськ, Василівка) зростанням зоогенного перероблення ґрунтової маси. У звичайних чорноземах мікроагрегати мають копрогенно-коагуляційне походження, а у південних – коагуляційне, фітогенне і зоогенне.

Мікроморфологічно степові чорноземи (звичайні і південні), як і лісостепові, характеризуються складною багатопорядковою агрегованістю (рис. 3. а, є) гумусо-аккумулятивного горизонту, темним його забарвленням, переважанням темних дрібних згусткових мікроформ гумусу, рівномірно розсіяних у плазмі. Згустки компактні, з чіткими межами (рис. 3. б, г). Також наявні зігнуті каналовидні пори (рис. 3. б) і система розгалужених пор (рис. 3. є). Серед рослинних решток переважають свіжі (рис. 3. є), зоогенне перероблення ґрунтової маси дуже суттєве, копроліти мають невеликі розміри. У степових чорноземах підвищується частка губчастого матеріалу відносно неагрегованого і агрегатів, котрі розглядаються як важливий фактор стійкості «чорноземної» мікробудови. В ґрунтах менш розвинуті і простіше побудовані перехідні горизонти; в них поєднуються будова (морфотипи) Н і Нrk, як правило, за рахунок механічного, зоогенного перемішування. Зерна мінерального скелету щільно упаковані в гумусно-карбонатній плазмі (рис. 3. ж) в мають гумусові плівки і оболонки (рис. 3. д). Чорноземи характеризуються менш інтенсивною міграцією карбонатів, слабшим їх виносом, інколи на деякій глибині зустрічаються солі й гіпс. Профіль карбонатних новоутворень значно спрощений. Переважає мікрористалічний кальцит (рис. 3. е, з), який в основному рівномірно просочує плазму. На цьому фоні виділяються кальцитани навколо пор, інколи, з ознаками перекристалізації

Висновки.

Чорноземи лісостепової і степової зон відрізняються не тільки макро-, а й мікроморфологічними ознаками, які, при умові їх подальшого вивчення та систематизації, можна використовувати у вирішенні спірних класифікаційних та діагностичних питань.

Дослідження проводились разом з д.геогр.н. Матвіїшиною Ж.М., якій автор висловлює щире вдячність.

Література:

1. **Белова Н.А.** Экология, микроморфология, антропогенез лесных почв степной зоны Украины. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1997. – 264 с.
2. **Бронникова М.А., Таргульян В.О.** Кутанный комплекс текстурно-дифференцированных почв (на примере дерново-подзолистых суглинистых почв Русской Равнины). – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 197 с.
3. **Веклич М.Ф., Матвишина Ж.Н., Медведев В.В., Сиренко Н.А., Федоров К.Н.** Методика палеопедологических исследований. – К.: Наук. думка, 1979. – 272 с.
4. **Геннадиев А.Н.** География почв с основами почвоведения/ А.Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. – М.: Высш. шк., 2005. – 461 с.
5. **Герасимова М.И., Губин С.В., Шоба С.А.** Микроморфология почв природных зон СССР // Информационно-справочные материалы. – Пушино: 1992. – 200 с.
6. **Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С.В.** Грунтознавство з основами геології. К.: Оранта – 2005. – 648 с.
7. **Грунтознавство** / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов, Ж.М. Матвіїшина та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
8. **Добровольський Г.В.** Методическое пособие по микроморфология почв.–М.:Изд-во МГУ, 1983.–80 с.
9. **Зонн С.В., Травлеев А.П.** Географо-генетические аспекты почвообразования, эволюции и охраны почв. – К: Наук. думка, 1989. – 216 с.
10. **Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М, Смага І.С, Нікорич В.А.** Грунтознавство з основами геології . – Чернівці: Книги – ХХІ, 2006. – 504 с.
11. **Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О., Рибак М.Ф.** Землеробство з основами грунтознавства і агрохімії. За редакцією В.П. Гудзя. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
12. **Канівець В.І.** Життя ґрунту. – К.: Аграрна наука, 2001. – 131 с.
13. **Кармазиненко С.П.** – "Макро- і мікроморфологічні ознаки верхньоплейстоценових викопних ґрунтів долини Дніпра в межах території України" – УГЖ.– №4. – С. 12 - 17.
14. **Кармазиненко С.П.** – Нові дані з дослідження мікроморфології верхньоплейстоценових ґрунтів і лесів м. Дніпропетровська // Географія, екологія, геологія: перший досвід наукових досліджень: Матеріали Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 155-річчю видатного дослідника Придніпров'я В.О.Домгера. – Д.: Вид-во ДНУ, - Вип. 3. С. 28-32.
15. **Кармазиненко С.П.** – Палеопедологічна характеристика верхньоплейстоценових відкладів в районі м. Василівка Запорізької області // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ Обрії, 2006,. – Вип. 51. С. 189-195.
16. **Класифікація ґрунтів України** / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко; М.І. Полупан (ред.) – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
17. **Матвишина Ж.Н.** Микроморфология плейстоценовых почв Украины.–К.: Наук.думка, 1982.–144 с.
18. **Матвіїшина Ж.М., Кармазиненко С.П.** – Можливості мікроморфологічного аналізу у виявленні генезису верхньоплейстоценових ґрунтів // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 4 Географія і сучасність. – 2005. – Вип. 14. С. 94-102
19. **Матвіїшина Ж.М., Пархоменко О.Г., Кармазиненко С.П.** – Мікроморфологічний аналіз в дослідженні генезису ґрунтів // Наук. вісник Чернівецького ун-ту, 2005. – вип. 259. – С.29-34
20. **Парфенова Е.И., Ярилова Е.А.** Минералогическое исследования в почвоведении. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 205 с.
22. **Позняк С.П., Красеха Є.Н.** Чинники ґрунтоутворення. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 400 с.
25. **Розанов Б.Г.** Морфология почв. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.

THE ANALYSIS OF MICROMORPHOLOGICAL RESEARCH OF UKRAINIAN MODERN CHERNOZEMS

S.P.Karmazynenko

Institute of Geography of NAS of Ukraine, Karmazinenko@mail.ru

The approaches for studying of soils genesis have been characterized, which based on analysis of their morphological and micromorphological properties. It has been given characterization of micromorphological features of chernozems of Ukraine and the main diagnostic micromorphological signs of their subtype's formation.

Key words: soil, micromorphology, chernozems.