
РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

УДК 631.48:631.618

ЕДАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ НА ЛЕСОПОДІБНИХ СУГЛИНКАХ

В.В. Кацевич¹, О.В. Стрижак²

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет

² Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Наведено агроекологічне обґрунтування процесу ґрунтоутворення та результати мікроморфологічного дослідження літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках науково-дослідного стаціонару з сільськогосподарської рекультивациі земель Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Виявлено особливості мікроморфологічної будови техноземів пробної ділянки сільськогосподарської рекультивациі. Встановлено найхарактерніші новоутворення досліджуваного профілю — дрібнозернистий кальцит, який насичує матеріал основи, та його вицвіти в порах.

Ключові слова: едафотоп, літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках, мікроморфологія ґрунтів, ґрунтогенез, структуроутворення.

У степовій зоні України, де утворилися родючі чорноземи, а орнопридатні ділянки вже повністю або частково розорано, рекультивациія місць видобутку корисних копалин відкритим способом повинна передбачати повернення цих земель до інтенсивного сільськогосподарського використання [1]. Як відомо, формування того чи іншого генетичного типу ґрунту залежить від багатовекторності та рівня впливу елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які є наслідком взаємодії чинників ґрунтоутворення (клімату, рельєфу, біоти, тривалості ґрунтоутворення тощо). Тому й називають ґрунти дзеркалом (за В.В. Докучаєвим) чи пам'яттю (за В.О. Таргульяном) ландшафту. Відтак, рекультивовані землі є цінним об'єктом вивчення, іноді неочікуваної інформації про умови їх формування.

Однак проблема діагностики, систематики, генезису техноземів і досі залишається актуальною для з'ясування багатьох аспектів рекультивациії саме сільськогосподарського спрямування. Вивчення мілливості екологічних та едафічних властивостей, продуктивності та родючості ґрунтів,

які відновлюються, є найважливішим методичним прийомом для оцінки ефективності процесу рекультивациії [2]. Для розв'язання цієї проблеми та отримання уявлення про сучасний стан літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках науково-дослідного стаціонару з сільськогосподарської рекультивациії земель Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ДДАЕУ), крім загальноприйнятих методів дослідження ґрунтів, як оціночний ми застосовували мікроморфологічний метод аналізу мікрокомпонентів ґрунтів: мінеральних, органічних та мікробіологічних за Н.А. Беловою, А.К. Басалаєвим [3]. Слід наголосити, що важливу роль мікроморфологічний метод відіграє у вивченні, з одного боку, форм, стану і взаємного розташування мікроскопічних складових частин ґрунту, що обумовлюють його водно-фізичні властивості, а з іншого, особливостей ґрунтогенезу. До того ж, спостерігаючи послідовність розкладу рослинних решток та інтенсивність їх гуміфікації, перетворення в гумусі, можна отримати важливі відомості про спрямованість процесу ґрунтоутворення та відновлення родючості, що є ключовим питанням для сільськогосподарської

рекультивациі земель. Метою роботи було охарактеризувати процес ґрунтогенезу едафотопу літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках науково-дослідного стаціонару з сільськогосподарської рекультивациі земель ДДАЕУ.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проби ґрунту відбирали на ділянці науково-дослідного стаціонару з сільськогосподарської рекультивациі земель ДДАЕУ та Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату, поблизу м. Покров Нікопольського р-ну Дніпропетровської обл. У дослідженнях застосовували загальноприйняті методи геоботанічного аналізу пробних площ та макро- і мікроморфологічної характеристики профілів ґрунтів з відбором зразків у горизонтах літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках [4].

Пробопідготовку здійснювали в лабораторії екологічного ґрунтознавства ДДАЕУ, виготовлення шліфів — у лабораторії мікроморфології ґрунтів Науково-дослідного інституту біології і кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара. Розшифровку мікроморфологічної організації ґрунтів проводили за Є.І. Парфеновою, Є.А. Яриловою [5], Е.І. Гагаріною [6] та Н.А. Біловою, А.П. Травлєєвим [7]. Прозорі шліфи досліджували за допомогою поляризаційного мікроскопа МБИ-15У та стереоскопічного біокуляра МПСУ-1. Для мікрофотознімання використовували цифрові фотонасадки [8].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Науково-дослідний стаціонар з рекультивациі земель ДДАЕУ та Орджонікідзевського гірничо-збагачувального комбінату був спеціально закладений у процесі гірничотехнічної рекультивациі зовнішнього відвалу марганцевого кар'єра (Азово-Причорноморська південно-стєпова провінція, 47°39'N, 34°08'E).

Дослідна модель (конструкція) технозему (ЛС) була сформована техногенною сумішшю лесоподібних відкладів товщиною

близько 2 м без покриття гумусним шаром зонального ґрунту впродовж 1968–1970 рр. Загальна площа — 2 га, в сільськогосподарському освоєнні перебуває з 1973 р.

У наведеній моделі технозему тривалий час (1992–2008 рр.) проводили польові дослідження з багаторічними полікомпонентними агрофітоценозами: як дослідні бобові культури використовували люцерну посівну (*Medicago sativa* L.), еспарцет піщаний (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC), буркун білий (*Melilotus albus* Medic.); злакові компоненти — стоколос безостий (*Bromopsis inermis* (Leyss.), житняк вузькоколосий (*Agropyron desertorum* Schult.) та райграс високий (*Arrhenatherum elatius* (L.) J. Et Presl) [9].

Наведемо мікроморфологічну будову розрізу технозему (ЛС):

Рк₁ 0–10 см — горизонт має темне забарвлення, що обумовлено вмістом гумусу; добре агрегований і пористий; елементарний мікроустрій — пилювато-плазмовий. Зерна скелета добре відсортовані, основну масу становить пилювата фракція. Відсоткове співвідношення мінеральної частини — 20%. Середніх та великих за розмірами мінералів немає. У деяких мікронах спостерігається шпариста або смугаста спрямованість. Форма зерен, в основному, є близькою до сферичної, всі мінерали добре обкочені. Плазма — карбонатно-гумусо-глиниста. Карбонатна частина складається з дрібнозернистого кальциту. Гумусну частину утворює чорний гумус, який доволі однорідно насичує матеріал основи, і гумони, неоднорідно розсіяні в площині шліфа (рис. 1, а). Глиниста частина — з двозаломленням, неорієнтована, маскується гумусом. Органічну речовину представлено чорним гумусом, розсіяним у площині шліфа гумонами і вуглеподібними частками. Рослинні рештки трапляються нечасто — зі слідами розкладання та свіжими зрізами. Мікроскладення горизонту — пухке, здебільшого з міжагрегатними пустотами. Горизонт — добре агрегований, мікроагрегати біогенного походження. Поблизу деяких рослинних решток спостерігаються викиди фітокліщів. Форма

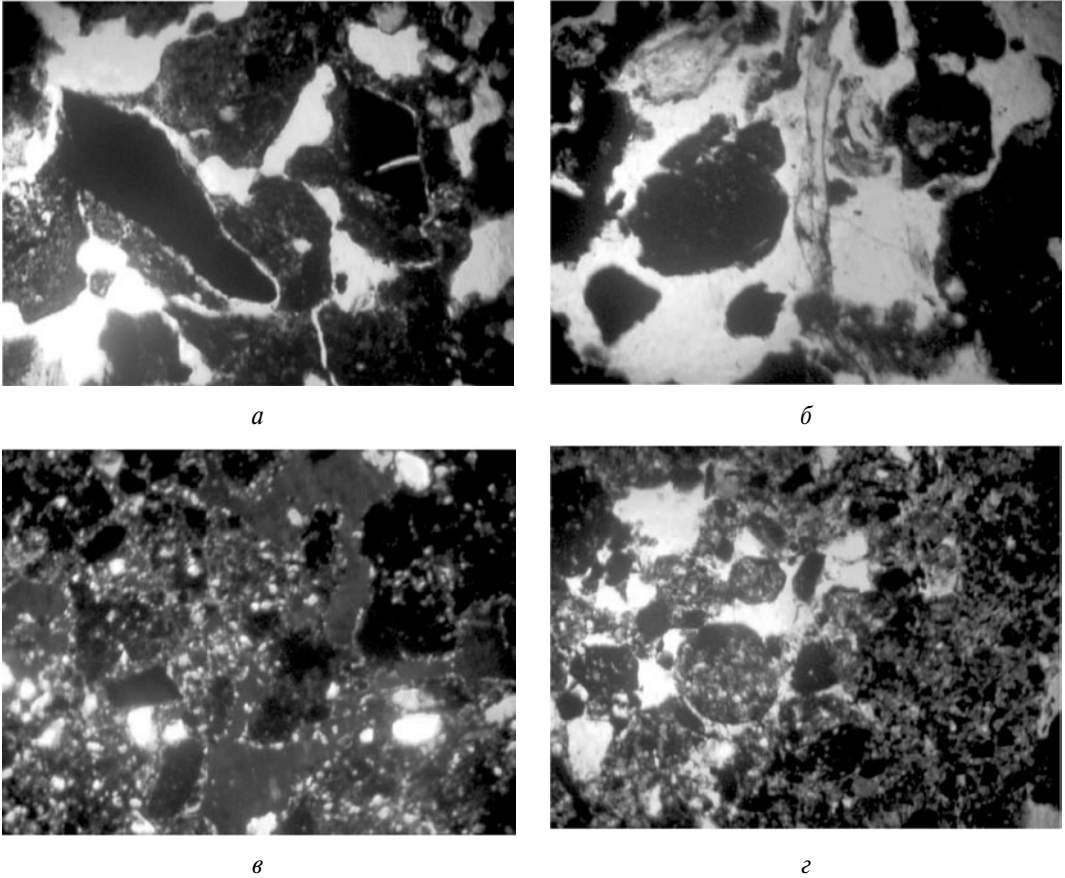


Рис. 1. Мікроморфологічні особливості горизонтів (Pk_1 0–10 см та Pk_2 10–40 см): *a* — гумусні частки в ґрунтовій масі X 60 нік ||; *б* — мікроагрегати біогенного походження X 60 нік ||; *в* — зерна мінералів на краях мікроагрегатів X 60 нік ||; *г* — різні за розміром частки в ґрунтовому матеріалі X 60 нік ||

і розмір мікроагрегатів значно різняться (рис. 1, *б*).

Pk_2 10–40 см — щільніший за попередній горизонт, має значно менший шпаристий простір, неоднорідно забарвлений гумусом. Елементарний мікроустрій — пилувато-плазмовий. Зерна скелета добре відсортовані, основну масу становить пилувата фракція (рис. 1, *в*). Відсоткове співвідношення мінеральної частини — 40%. Плазма — карбонатно-гумусо-глиниста. Карбонатна частина складається з дрібнозернистого кальциту. Гумусну частину утворює чорний гумус, який неоднорідно, плямисто вкраплюється в матеріал осно-

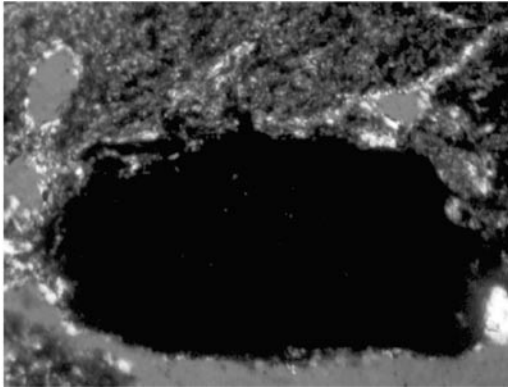
ви, та гумони і вуглеподібні частки, нерівномірно розташовані в площині шліфа. Глиниста частина — з двозаломленням, неорієнтована, інколи маскується гумусом. Органічну речовину представлено чорним гумусом, розсіяними в площині шліфа гумонами і вуглеподібними частками. Рослинні рештки трапляються нечасто, це — залишки із слідами розкладання та свіжі зрізи. Мікроскладення горизонту — шпарове, у деяких мікрозонах пухке (рис. 1, *г*). Горизонт є менш оструктуреним порівняно з попереднім. Мікроагрегати, в основному, прості, за формою — близькі до сферичних, біогенного походження.

Pk₃ 40–115 см — у горизонті збільшується частка шпаристого простору. Забарвлення — неоднорідне. Спостерігаються включення світлих карбонатних утворень різної величини. Елементарний мікроустрій — піщано-пилувато-плазмовий. Зерна скелета характеризуються крупними карбонатними включеннями та пилуватою фракцією. Відсоткове співвідношення мінеральної частини — 10%. У деяких мікронах спостерігається сконцентрованість пилуватої фракції мінералів на стінках шпарин. Для деяких карбонатних утворень характерним є плавний перехід у мікронах дрібнозернистого кальциту. Плазма — глинисто-залізисто-карбонатна. Глиниста частина з двозаломленням, характеризується шпаруватістю, викриває частину мікроагрегатів. Залізиста частина плазми вирізняється мікронами світло-бурого кольору (рис. 2, а), розміщується в площині нерівномірно, окремими невеликими за розмірами плямами, забарвлює доволі значні площі, інколи може бути сконцентрована в шпаринах та у мікроагрегатах. Карбонатну частину представлено дрібнозернистим кальцитом та щільними, без заломлення карбонатними утвореннями. Мікроустрій горизонту — пухкий та шпаристий. На стінках шпарин подекуди спостерігаються глинисті і залізисті кутани, скелетани та дрібнозернистий кальцит (рис. 2, б). Горизонт агрегований — мікроагрегати мають коагуляційне походження.

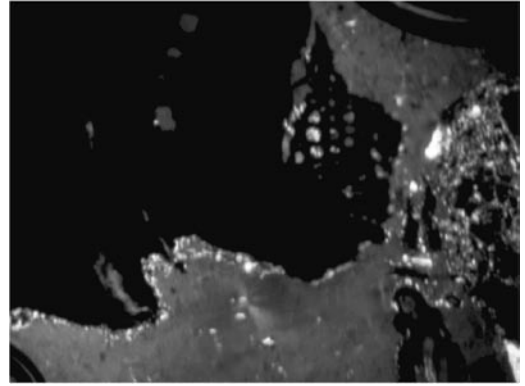
Pk₄ 115–190 см — горизонт характеризується більш однорідним забарвленням чорного кольору; щільніший за попередній. Елементарний мікроустрій — пилувато-плазмовий. Скелет представлено пилуватою фракцією мінеральних зерен. Відсоткове співвідношення мінеральної частини — 30%. Плазма — гумусо-карбонатно-глиниста. Гумусну частину утворено чорним гумусом, дрібними округлими гумонами, рівномірно розсіяними в площі шліфа та вуглеподібними частками. Карбонатна частина плазми характеризується дрібнозернистим кальцитом, що рівномірно насичує матеріал основи (рис. 2, в). Глиниста частина — з подвійним заломленням, іноді

маскується гумусом. Органічна речовина складається з чорного гумусу, гумонів та вуглеподібних часток. Гумони — дрібні, насичують матеріал основи рівномірно. Вуглеподібні частки мають неправильну форму, в основному розміщуються в шпаринах, їх кількість — невелика. Мікроустрій — шпаристий, простір якого здебільшого представлено каналоподібними та округлими замкненими шпаринами. Стінки шпарин подекуди вистеляються скелетанами. Горизонт має незадовільну агрегацію, мікроагрегати — невеликі і прости (рис. 2, г).

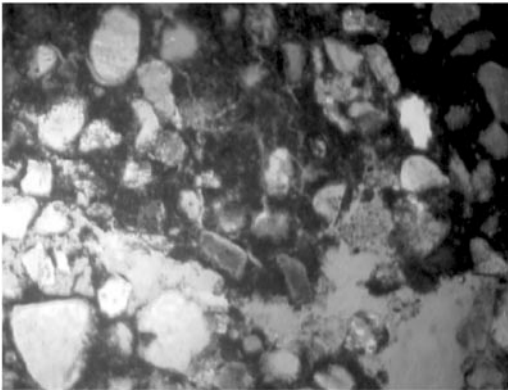
Про швидкість та спрямованість процесу ґрунтоутворення літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках свідчать такі характеристики, як тип кутан та новоутворень, мікроскладення, елементарний мікроустрій та тип плазми. За допомогою мікроморфологічної характеристики профілю літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках встановлено, що мікроструктура — пилувато-плазмозна, однорідна за профілем, за винятком горизонту *Pk₃ 40–115 см*, де вона піщано-пилувато-плазмозна. Скелет у верхніх двох горизонтах (*Pk₁ 0–10* та *Pk₂ 10–40 см*) — відносно однорідний. Домінує пилувата фракція. Зернам скелета горизонту *Pk₃ 40–115 см* характерними є крупні карбонатні включення та пилувата фракція. Незначна кількість зерен мінералів та переважання пилуватої фракції свідчить про інтенсивні процеси вивітрювання. Плазма у двох верхніх горизонтах, до *Pk₃ 40–115 см*, — карбонатно-гумусо-глиниста, іноді маскується гумусом, без сконцентрованості. У горизонті *Pk₃ 40–115 см* — плазма глинисто-залізисто-карбонатна, з глибиною частка гумусової плазми зменшується, натомість частка карбонатної плазми збільшується, сконцентрована — пориста. Починаючи з горизонту *Pk₄ 115–190 см*, плазма змінюється на карбонатно-гумусо-глинисту. Рослинні рештки зі слідами розкладання та свіжими зрізами трапляються нечасто і тільки у двох верхніх горизонтах. Мікроскладення є неоднорідним за профілем, у верхньому горизонті переважає пухке, у нижніх — основних ти-



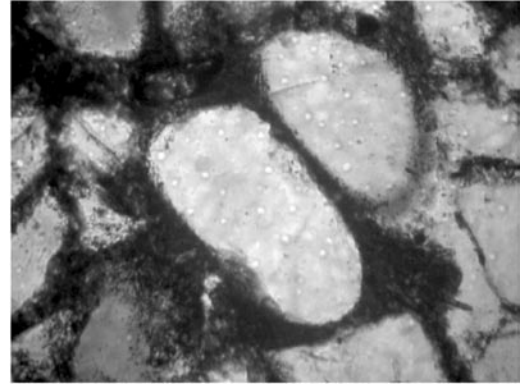
а



б



в



г

Рис. 2. Мікроморфологічні особливості горизонтів (Рк₃ 40–115 см та Рк₄ 115–190 см): а — вугільна частка, вкрита рухомою плазмою Х 60 нік ||; б — пилувато-глиниста кутана, яка покриває пору Х 60 нік ||; в — щільно розміщені зерна скелета Х 60 нік ||; г — плазма в міжскелетному просторі Х 60 нік ||

пах мікроскладення — губчасте та пористе. З глибиною площа пористого простору зменшується. Для верхнього горизонту Рк₁ 0–10 см найхарактернішими є між-агрегатні пустоти та широкі каналоподібні пори, для наступних горизонтів — пористі камери, замкнені пори складної форми, каналоподібні пори та тріщини. Стінки пор горизонту Рк₃ 40–115 см подекуди вкривають глинисті та залістисті кутани, скелетани та дрібнозернистий кальцит, а в горизонті Рк₄ 115–190 см іноді вони вистеляються скелетанами. Найбільше агрегований верхній горизонт Рк₁ 0–10 см — складений мікроагрегатами біогенного походження,

за розміром мікроагрегати різні, їх форма, в основному, округла та складна. Горизонт Рк₃ 40–115 см — складений блоками розтріскування та мікроагрегатами коагуляційного походження. Горизонту Рк₄ 115–190 см властивим є незадовільна агрегація, невеликі й прості мікроагрегати (табл.). Найхарактернішим новоутворенням для цього профілю є дрібнозернистий кальцит, який насичує матеріал основи, та його вицвіти в порах. Спостерігаються новоутворення хомогенного походження, що виникли внаслідок міграційного переносу насичених карбонатами розчинів та їх швидкого випаровування. Цей тип

**Основні морфологічні особливості та новоутворення літогенних ґрунтів
на лесоподібних суглинках**

Горизонт	Тип кутан та новоутворень	Мікроустрій	Плазма	Мікроскладення
P _{k1} 0–10 см	Дрібнозернистий кальцит	Пилувато-плазмовий	Карбонатно-гумусо-глиниста	Пухке
Pk ₂ 10–40 см	Дрібнозернистий кальцит	Пилувато-плазмовий	Карбонатно-гумусо-глиниста	Шпаристе та в деяких мікронах пухке
Pk ₃ 40–115 см	Дрібнозернистий кальцит, глинисті та залізисті кутани	Піщано-пилувато-плазмовий	Глинисто-залізисто-карбонатна	Пухке та шпаристе
Pk ₄ 115–190 см	Дрібнозернистий кальцит	Пилувато-плазмовий	Гумусо-карбонатно-глиниста	Шпаристе

ґрунтового профілю можна віднести до карбонатного профілю з розвиненою зоною міграції [10].

ВИСНОВКИ

Мікроморфологічні дослідження надали змогу діагностувати штучно створені ґрунтоподібні тіла під впливом сільськогосподарських культур. Крім того, за вже відомими даними з макроморфологічної будови профілю, механічного та хімічного складу ґрунту отримано детальнішу інформацію щодо швидкості процесу ґрунтоутворення літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках.

Найхарактернішими новоутвореннями для досліджуваного профілю є дрібнозернистий кальцит, який насичує матеріал основи, та його вицвіти в порах. Цей тип новоутворень має хомогенне походження,

формується внаслідок міграційного переносу насичених карбонатами розчинів та їх швидким випаровуванням.

Домінування в механічному складі літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках пилуватої та середньої фракції, пилувато-плазмова мікроструктура, добре обкочені зерна та їх згладжені кути свідчать про інтенсивні процеси вивітрювання на дослідних ділянках.

Задовільну агрегованість верхніх гумусових горизонтів обумовлено інтенсивним впливом біогеоценотичного покриву (корені рослин та діяльність ґрунтової фауни), спостерігається інтенсивне структуроутворення та висока шпаруватість верхніх горизонтів.

Профіль літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках можна віднести до карбонатного типу з розвиненою зоною міграції.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Kubiens W.L.* The soils of Europe / W.L. Kubiens. – London: Thomas Murby, 1953. – 298 p.
2. Пространственная агроэкология: монография / А.А. Демидов, А.С. Кобец, Ю.І. Грицан, А.В. Жуков. – Днепропетровск: Изд-во «Свидлер А.А.», 2012. – 390 с.
3. Концептуальные основы устойчивого развития нарушенных природных экосистем / [А.С. Кобец, П.В. Волох, И.Х. Узбек и др.]; под ред. П.В. Волоха, И.Х. Узбека. – Днепропетровск: Изд-во «Свидлер А.А.», 2012. – 125 с.
4. *Андрусевич К.В.* Екологічна різноманітність рослинного покриву техноземів ділянки рекультивациі Нікопольського марганцево-рудного басейну / К.В. Андрусевич, Ю.О. Штірц // Промислова ботаніка. – 2014. – Вип. 14. – С. 115–127.
5. *Парфенова Е.И.* Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е.И. Парфенова, Е.А. Ярилова. – М.: Наука, 1977. – 198 с.
6. *Білова Н.А.* Природні ліси та степові ґрунти / Н.А. Білова, А.П. Травлев. – Дніпропетровськ, 1999. – 348 с.

7. Gagarina E.I. Micromorphological method for studying soil / E.I. Gagarina. — St. Petersburg: St. Petersburg University Press, 2004. — 201 p.
8. Мочалова Э.Ф. Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением / Э.Ф. Мочалова // Почвоведение. — 1956. — № 10. — С. 98–100.
9. Гаврюшенко О.О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в Нікопольському марганцеворудному басейні: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / О.О. Гаврюшенко. — Дніпро, 2017. — 28 с.
10. Кацевич В.В. Мікроморфологічна характеристика дерново-літогенних ґрунтів на лесах / В.В. Кацевич // Матеріали III Всеукраїнської науково-практич. конф. «Молодь: наука та інновації — 2015». — Дніпропетровськ, 2015. — Т. 10. — С. 27–28.

REFERENCES

1. Kubiena, W.L. (1953). *Pochvy Evropy [The soils of Europe]*. London: Thomas Murby [in English].
2. Devidov, A.A., Kobets, A.S., Gritsan, Yu.I., Zhukov, A.V. (2012). *Prostranstvennaia anhkrolohiia: monohrafiia [Spatial agroecology and land recultivation: monograph]*. Dnepropetrovsk: Izd-vo «Svidler A.A.» [in Russian].
3. Kobets, A.S., Volokh, P.V., Uzbek, I. Kh. et al. (2012). *Kontseptualnye osnovy ustoichivoho razvitiia narushennykh prirodnykh ekosistem [Conceptual foundations for sustainable development of disturbed natural ecosystems]*. Dnepropetrovsk: Izd-vo «Svidler A.A.» [in Russian].
4. Andrusevich, K.V. (2014). Ekologichna riznomanitnist roslynnoho pokrovu tekhnoz-emiv dilianky rekultyvatsii Nikopolskoho marhantsevo-rudnoho baseinu [Ecological diversity of vegetation cover of technosomes in the area of reclamation of the Nikopol Manganese-ore basin]. *Promislova botanika — Industrial botany*, 14, 115–127 [in Ukrainian].
5. Parfenova, E.I., Yarilova, E.A. (1977). *Rukovodstvo k mikromorfologicheskim issledovaniiam v pochvovedenii [A guide to micromorphological studies in soil science]*. Moskva: Nauka [in Russian].
6. Bilova, N.A., Travleev, A.P. (1999). *Pryodni lisy ta stepovi grunty [Natural forests and steppe soils]*. Dnepropetrovsk [in Ukrainian].
7. Gagarina, E.I. (2004). *Mikromorfologicheskie metody izucheniiia pochv. [Micromorphological method for studying soil]*. St. Petersburg: Universitetskaiia pressa [in English].
8. Mochalova, E.F. (1956). Izhotovlenie shlifov iz pochv s nenarushennym stroeniem [Manufacture of thin sections from soils with undisturbed structure]. *Pochvovedenie — Soil science*, 10, 98–100 [in Russian].
9. Havrushenko, O.O. (2017). Ahroekologichne obgruntuvannya dynamiky edafichnykh kharakterystyk rekultyvovanykh zemel pry yikh silskohospodarkomu osvoenni v Nikopolskomu marhantsevo-rudnomu baseini [Agroecological substantiation of the dynamics of edatic characteristics of re-cultivated lands with their agricultural development in the Nikopol Manganese ore basin]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Dnipro [in Ukrainian].
10. Katsevych, V.V. (2015). Mikromorfologichna kharakterystyka dernovo-litohennykh gruntiv na lesakh [Micromorphological characteristic of turf-lithogenic soils in les]. *Science and Innovation — 2015 '15: III Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia — 3rd All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*. (pp. 27–28). Dnepropetrovsk: NMU polihrafiia [in Ukrainian].