

УДК 631.4

**ФОРМА АГРЕГАТИВ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ
НА СІРО-ЗЕЛЕНИХ ГЛИНАХ**

Г.О. Задорожна

Дніпропетровський національний університет

ім. Олеса Гончара

zadorojhna@gmail.com

Исследована форма почвенных агрегатов и закономерности их распределения по профилю дерново-литогенной почвы на серозеленых глинах участка рекультивации Никопольского марганцеворудного бассейна. Установлено, что агрегатам верхнего слоя почвы присуща удлинённая и наименее сплошная форма. Почвенному слою 10–20 см от поверхности свойственны маленькие и кругообразные агрегаты. Для слоев почвы 20–30 см, 70–100 см в глубину характерны структурные отдельности разного размера с превалированием агрегатов, форма которых наиболее приближена к кругу. Переходная форма от круга к эллипсоиду характерна агрегатам слоев почвы, которые находятся на 30–40 и 60–70 см ниже поверхности. Обособленным от других в дискриминантном пространстве является кластер агрегатов, расположенных в слое почвы 40–50 см от поверхности и имеющих наибольший размер и наибольшую вариацию циркулярности.

Рекультивация, агрегатная структура почвы, форма агрегатов

Ґрунтові агрегати є елементарною одиницею структурно-динамічної організації профілю, тому вивчення процесів формування і руйнування ґрунтових агрегатів та аналіз причин цих процесів є першим кроком до розуміння основних механізмів як короткочасної, так і довготривалої динаміки ґрунтів [6].

Агрегати, або педи, – природні відокремлення ґрунтового матеріалу, відмежовані від інших такого ж роду відокремлень поверхнями з ослабленими зв'язками [2]. Це вторинні частки ґрунту, сформовані з'єднанням мінеральних часток з органічними і неорганічними речовинами. Органічна речовина і мінеральні частки з'єднані разом у формі агрегатів різних розмірів і міцності, залежно від вмісту органічної речовини і агентів склеювання. Агрегати відрізняються складом, розміром, особливостями динаміки.

У 30-х рр. ХХ ст., після робіт А.Г. Дояренко і В.Р. Вільямса, було встановлено, що фізичні властивості ґрунту та його

родючість у значній мірі визначаються агрегрованою структурою верхнього шару. Між природними агрегатами ґрунту створюються міжагрегатні пори, якими пересуваються коріння і тварини. Внутрішньоагрегатна шпаруватість відіграє найважливішу роль у водному режимі ґрунтів. Поєднанням агрегатів різної форми і розміру визначається агрегованість ґрунту та його горизонтів [1, 6].

Необхідно уявляти, з одного боку, які структури типові для певних видів ґрунтів, а з іншого – на які типи структури природою накладено заборону. Наприклад, чорнозем від темно-сірого лісового ґрунту відрізняється зернистою структурою агрегатів в шарі 20–30 см (горизонт АВ), в той час як в цьому шарі темно-сірого ґрунту розташований горіхуватий горизонт В. Всі інші ознаки дуже близькі, і діапазон коливань ознак кожного з ґрунтів в горизонтах А і С перекриває їх відмінності. У чорноземах, навіть при сильному ущільненні і тривалій посусі, коли утворюються широкі тріщини, не може проявитися стовпчаста структура. Новоутворена брила при падінні з висоти 100 см розпадається на агрегати, відповідні пилювато-грудкуватій або зернистій структурам, тоді як солончаковий ґрунт при цьому зберігає стовпчасто-глибисту або горохувату форму структурних агрегатів. У більшості ґрунтів різні горизонти мають специфічну форму структурних агрегатів. Все це дозволяє говорити про структуру як важливу діагностичну ознаку ґрунтів [1].

На даний момент запропоновані різні концептуальні моделі, що визначають роль органічної речовини ґрунту у формуванні ґрунтових агрегатів різних ієрархічних рівнів [7–11]. Вивчено залежність здатності до агрегації від змісту глини [12]. При цьому типові структурні елементи ґрунтів класифікують, спираючись на зовнішній вигляд форми агрегатів. Форма – діагностична ознака, за якою судять про їх генезис. Від форми агрегатів залежить швидкість висихання ґрунту, втрати продуктивної вологи. Залежно від форми агрегатів розрізняють три типи структури – кубоподібну, призмоподібну, плитоподібну. Подібна оцінка має досить вагому суб'єктивну компоненту. Крім того, форми агрегатів ґрунтів природного складення можуть істотно відрізнятися від агрегатів їх антропогенних аналогів – техногенно змінених ґрунтів, молодих ґрунтів різного генезу [5]. Дані

обставини зумовлюють необхідність введення більш точних цифрових методів оцінки форми агрегатів. Актуальний об'єкт для дослідження в цьому напрямку – молоді ґрунти рекультиваційних земель, що знаходяться у процесі рекультивації. Інтерес до вивчення особливостей рекультоземов пояснюється з точки зору актуальності проблеми природокористування порушених гірничодобувною промисловістю територій, а також увагою дослідників до процесу екологічного перетворення техногенних ґрунтів, як оригінального прикладу ранніх етапів розвитку трюфотопу [3].

Метою дослідження є виявлення закономірностей формування структури агрегатів та їх розподіл за профілем технозему.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проведене на ділянці рекультивації Нікопольського марганцево-рудного басейну у м. Орджонікідзе. Відбір проб здійснювався на варіанті техноземів, сформованих на сіро-зелених глинах за профілем. Назва ґрунту дана за Л.В. Стеревською [4]. Глибина ґрунтового розрізу складала 100 см. Дані зібрані в липні 2011 р. Обробка зібраного матеріалу проводилася в лабораторних умовах.

Зі зразків техноземів, висушених до повітряно-сухого стану, були відібрані найбільш типові ґрунтові агрегати по 40 шт. з однієї проби. Таким чином, з кожного шару, товщиною 10 см, відбиралося по 120 агрегатів. Вони фотографувались за допомогою стереоскопічного мікроскопу МБС-9 та цифрової камери для мікроскопа DCM 130 (USB 2.0). У ході дослідження було зроблено 1200 фотографій. Знімки зберігалися в форматі bmp, розмір зображень складає 1280×1024 пікселей. Обробка цифрових зображень проводилася з допомогою програми ImageJ. При статистичних розрахунках була використана програма Statistica 7.0.

Результати та їх обговорення

У процесі дослідження було використано інструменти кластерного аналізу – багатовимірної статистичної процедури, що збирає дані, які містять інформацію про вибірку об'єктів, і

впорядковує об'єкти в порівняно однорідні групи (кластери). Кластер – група елементів, які характеризуються загальною властивістю. Головна мета кластерного аналізу – знаходження груп схожих об'єктів у вибірці. У нашому випадку кластерний аналіз проведений на підставі векторів даних, які описують параметри форми агрегатів у точках на поверхні і нижче на різних глибинах. В даному досліді для складання кластерів ми використали такі параметри та властивості агрегатів:

1. **Area** – A, площа агрегату в мм².
2. **Perim.** – P, довжина периметру, в мм.
3. **Circ.** – циркулярність (circularity) = $4\pi \cdot A/P^2$. Значення 1.0 вказує на точне коло. Наближення значення до 0.0 свідчить про значно подовжену форму.
4. **Round** – коло подібність (roundness) = $4 \cdot A/(\pi \cdot \text{major_axis}^2)$, major_axis – найбільша вісь.
5. **Solidity** – суцільність, A/A_{convex} , A_{convex} – площа описаного полігону навколо агрегату.
6. **Feret** – діаметр Ферета – найбільша відстань між двома будь-якими точками.
7. **MinFeret** – мінімальний діаметр Ферета – найменша відстань між двома будь-якими точками.

З представлених параметрів можна виділити параметри форми та параметри розміру. Наприклад, діаметр Феретта, як найбільша відстань між двома будь-якими точками, характеризує розмір. Це саме той розмір комірки у ситі, на якому затримується агрегат, коли дослідник розсіює ґрунтовий зразок у процесі визначення агрегатного складу ґрунту. Мінімальний діаметр Феретта теж визначає розмір агрегату, але мінімальний. Інші параметри, що були взяті нами для аналізу, відносяться до параметрів форми.

На рис. 1 зображений взаємозв'язок параметрів розміру та форми агрегатів дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах. На перетині горизонтальних та вертикальних ліній рисунку можна побачити форму взаємозв'язку досліджених параметрів агрегатів, розподіл значень яких представлений по діагоналі рисунку. Розподіл значень площі проєкцій агрегатів описаний нормальним законом, що є зрозумілим, тому що для аналізу ми вибирали усі наявні за розміром агрегати у зразку.

Взаємозв'язок площі агрегату, циркулярності форми та максимальним і мінімальним діаметрами Ферета є багатовимірним. Форма хмари значень цього взаємозв'язку є, такою, що наближується до кола. Червона лінія, що являє собою апроксимацію цього зв'язку, є паралельною вісі абсцис, що вказує на відсутність чітко вираженої кореляції між даними параметрами.

На відміну від цього кореляція площі з максимальним та мінімальним індексами Ферета є чітко вираженою позитивною. Значення цього взаємозв'язку розташовані близько до апроксимуючої прямої, хмара значень має вигляд подовженого еліпсоїду. Такий розподіл вказує на те, що існує певний фактор, що визначає цей взаємозв'язок. Найбільш цікавим є взаємозв'язок площі проєкції агрегатів з їх периметром. Кореляція цих параметрів є високою та позитивною, що достатньо зрозуміло, але форма хмари значень не є правильною. Девіантне формоутворення цього взаємозв'язку говорить про наявність меншої за чисельністю, але достатньо великої частки значень ознаки, що формується за дії іншого фактору, на відміну від того, що формує основну сукупність значень.

Дуже незвичною є також форма хмари значень взаємозв'язку таких параметрів, як периметр агрегатів та їх циркулярність. Розподіл значень цих параметрів не піддається нормальному закону, асиметрія розподілу в обох випадках є лівосторонньою.

Позитивний кореляційний зв'язок спостерігається між параметрами циркулярності та індексом суцільності, тобто суцільна форма агрегату найчастіше має форму кола та навпаки. Параметр циркулярності також має позитивну кореляцію з індексом колоподібності, але з максимальним діаметром Ферета кореляція цього параметру негативна.

Виявлення характеру і структури взаємозв'язків між компонентами досліджуваної багатовимірної ознаки є дуже корисною та призначеною для отримання наукових і практичних висновків щодо агрегатного структуроутворення, але носить дуже загальний характер. Для більш диференційованого підходу нами був використаний кластерний аналіз – багатовимірна статистична процедура, що збирає дані, які містять інформацію про вибірку об'єктів, і впорядковує об'єкти в порівняно однорідні групи (кластери). Головна мета кластерного аналізу – знаходження груп

схожих об'єктів у вибірці.

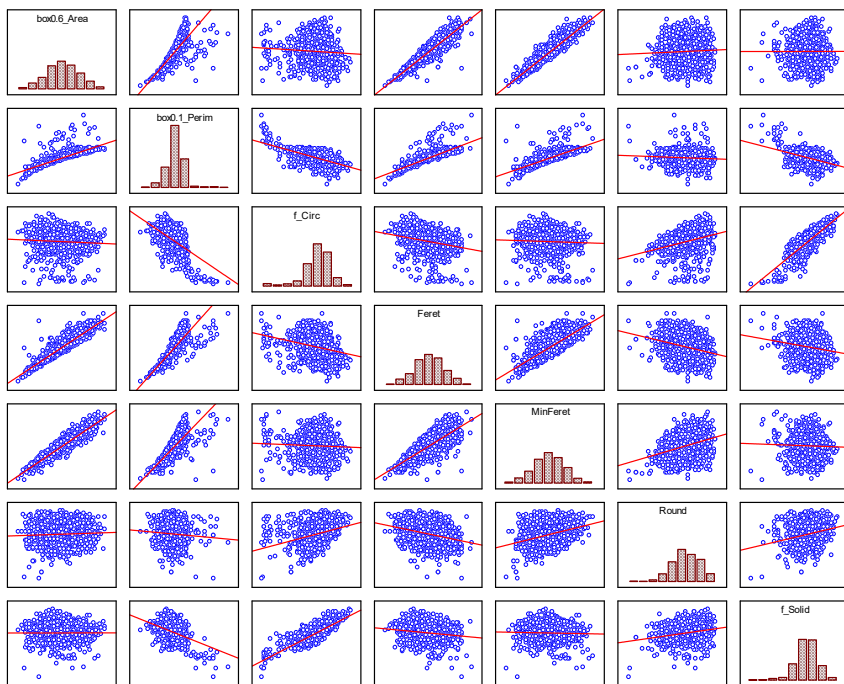


Рисунок 1 – Взаємозв'язок параметрів розміру та форми агрегатів дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах

По діагоналі представлені: 1) площі проєкцій агрегатів після трансформації Бокса-Кокса з параметром 0,6 (Area); 2) периметр агрегатів після перетворення Бокса-Кокса з параметром 0,1 (Perim); 3) f_{Circ} – перетворення Фішера циркулярності форми агрегатів; 4) Feret – діаметр Ферета; 5) MinFeret – мінімальний діаметр Ферета; 6) Round – індекс колоподібності; 7) f_{Solid} – перетворення Фішера індексу суцільності

Figure 1 – Interrelation of size and shape parameters of peds of sod-lithogenic soils to gray-green clay

Diagonally: 1) the area of projection peds after Box-Cox transformation parameter of 0,6 (Area); 2) perimeter peds after Box-Cox transformation parameter of 0,1 (Perim); 3) f_{Circ} – Fisher transformation of circularity forms aggregates; 4) Feret - Feret diameter; 5) MinFeret – minimum Feret diameter; 6) Round – index of circle similarity; 7) f_{Solid} – converting Fisher index of continuity

Проблема класифікації елементів у загальній постановці полягає в тому, щоб всю аналізовану сукупність елементів, статистично представлену у вигляді матриці, розбити на порівняно невелике число однорідних, в певному сенсі, груп. У нашому випадку кластерний аналіз може бути проведений на підставі даних про форму та розмір агрегатів. Результати кластерного аналізу дозволили виділити групи ґрунтових агрегатів з однотипними параметрами форми. Можна виділити сім основних груп (кластерів) форми ґрунтових агрегатів (рис. 2).

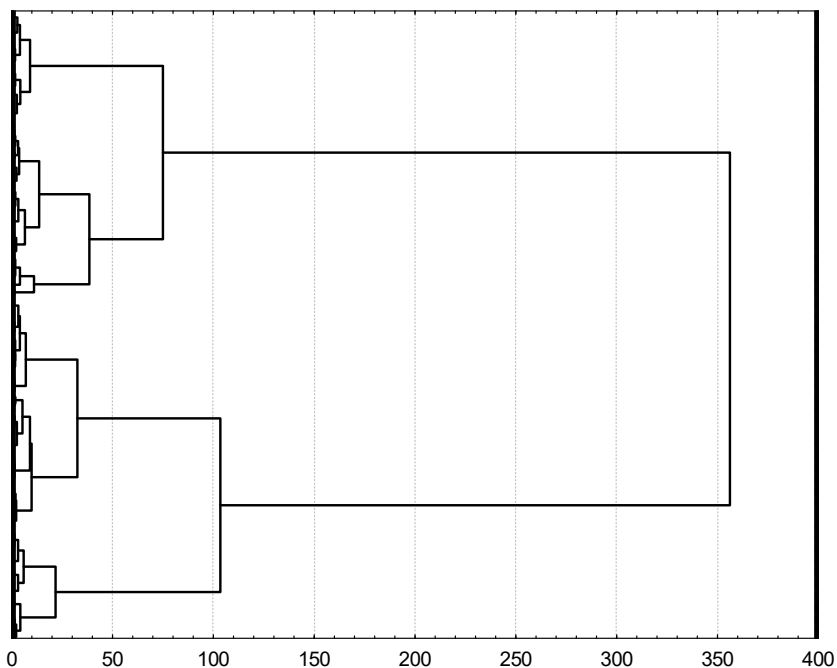


Рисунок 2 – Кластерний аналіз агрегатів за параметрами форми. Штрих-пунктирна лінія вказує на рівень виділення 7-и кластерів

Figure 2 – Cluster analysis of peds in the form of options. Dot-dashed line indicates the level of allocation of seven clusters

У таблиці показано, за якими параметрами форми агрегатів змінюється їх розміщення в дискримінантному просторі. В ході розрахунків ми виділили три канонічні змінні. Дивлячись на значення першої канонічної змінної і дані рис. 3, ми бачимо, що розташування кластерів 1–7 змінюється в залежності від форми, а точніше колоподібності агрегатів (значення канонічної змінної ознаки колоподібності найвище за модулем (0,68)).

Таблиця – Матриця факторної структури (коефіцієнти кореляції ознак форми та розміру агрегатів та канонічних змінних)

Table – Matrix of factor structure (correlation coefficients of characteristics of form and size of the peds and canonical variables)

Ознаки	Канонічна змінна 1	Канонічна змінна 2	Канонічна змінна 3
Площа	0,00	–0,05	0,08
Периметр	0,06	0,36	0,19
Циркулярність	–0,17	–0,63	–0,01
Радіус Ферета	0,09	0,02	–0,11
Кут Ферета	–0,14	0,09	–0,19
Колоподібність	–0,68	0,03	0,53
Суцільність	–0,11	–0,42	0,01
Власне число	10,87	1,24	0,08
Кумулятивна дисперсія	0,89	0,99	1,00

Агрегати сьомого кластера розташовані дифузно, від інших кластерів їх відокремлює циркулярність (значення канонічної змінної ознаки колоподібності за модулем (0,63)). Якщо проаналізувати відповідність типів форми агрегатів (кластерів) шарам дерново-літогенного ґрунту на сіро-зелених глинах, то видно, що агрегатам верхнього шару (0–10 см від поверхні) притаманна форма кластерів 3 та 5 (рис. 4). Форма таких агрегатів більш подовжена та найменш суцільна. Наступному шару (10–20 см від поверхні) властива форма агрегатів кластеру 1, вони порівняно маленькі та колоподібні. Для шарів ґрунту 20–30 та 60–100 см у глибину характерні агрегати кластерів 1 та 6; це агрегати різного розміру, форма яких найбільш колоподібна. Перехідна

форма від кола до еліпсоїда характерна агрегатам кластерів 2 та 4. Більше всього їх у шарах ґрунту, що знаходяться на 30–40 та 60–70 см глибше верхнього шару.

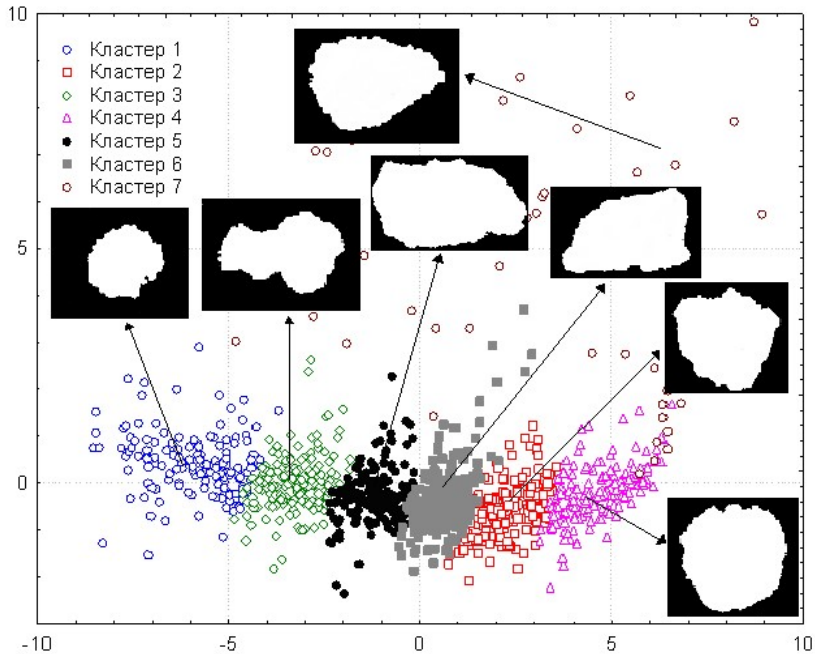


Рисунок 3 – Розміщення агрегатів у дискримінантному просторі

Figure 3 – Distribution of peds in Discriminant space

Тобто, якщо узагальнити, характерними для поверхнього (0–10 см від поверхні ґрунту) шару ґрунту є агрегати, що характеризуються найменшою суцільністю. Причиною цього можуть бути ослаблені зв'язки між агрегатами меншого порядку, що їх складають, і тенденція до зменшення розмірів структурних окремоностей за дії факторів зовнішньої природи. Адже саме поверхневий шар найбільш підлягає впливу кліматичних, біотичних та антропогенних факторів. У наступному шарі (10–20 см від поверхні) переважають агрегати колоподібної форми. На

цьому рівні ґрунт найбільш насичений коріннями рослин та продуктами життєдіяльності педобіонтів, тому процеси ґрунтоутворення відбуваються якнайшвидше, та агрегати мають форму найбільш наближену до форми агрегатів культурного ґрунту.

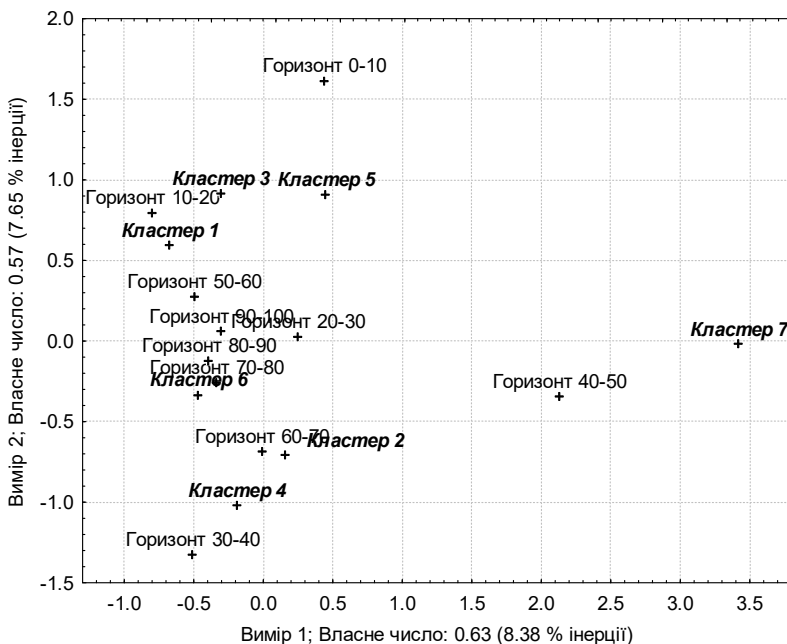


Рисунок 4 – Аналіз відповідностей типів форми агрегатів (кластерів) та горизонтів дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах

Figure 4 – Analysis of match types of ped's forms (clusters) and the horizons of sod-lithogenic soils to gray-green clay

З глибиною зростає частка агрегатів, форма яких наближується до еліпсу. Виключення складає шар ґрунту, що розташовується на рівні 40–50 см від поверхні. Агрегати, які превалюють на цьому рівні, мають великий розмір у порівнянні з агрегатами інших шарів та відрізняються розкидом значень циркулярності. Їх форма достатньо суцільна, але відрізняється від

кола. Відокремленість ґрунтових ознак, які виявляються у структурі агрегатів шару 40–50 см від поверхні, можна пояснити тим, що при плануванні дослідної ділянки рекультивації субстрати, такі як сіро-зелені глини, червоно-бурі глини, леси та лесоподібні суглинки насипалися на технічну суміш глин шаром у 50 см. Тобто саме в обговорюваному шарі проходить межа розділу двох субстратів. У такому місці звичайно зустрічаються потоки вологи, які несуть у собі розчинені сполуки, що осідають на межі розділу субстратів. Концентрація солей, іонів, що принесені ґрунтовою вологою та акумульовані у невеликому просторі, безумовно, буде відбиватись на процесах ґрунтоутворення і на будові та формі агрегатів теж.

У нашій роботі показана мінливість характеру структури агрегатів у профілі дерново-літогенного ґрунту на сіро-зеленій глині науково-дослідного майданчику з сільськогосподарської рекультивації земель Нікопольського марганцеворудного басейну. У якості наступного етапу досліджень ми бачимо вивчення особливостей форми та профільного розподілу агрегатів інших типів рекультиваційних земель, встановлення залежності формоутворення від інтенсивності дії екологічних факторів різної природи та формулювання на основі отриманих даних діагностичних ознак техноземів.

Висновки

1. Результати кластерного аналізу дозволили виділити групи ґрунтових агрегатів з однотипними параметрами форми. Можна виділити сім основних груп (кластерів) форми ґрунтових агрегатів, які відрізняються один від одного за параметрами колоподібності, циркулярності, суцільності.

2. Агрегатам верхнього шару ґрунту притаманна більш подовжена та найменш суцільна форма. Шару 10–20 см від поверхні властиві маленькі та колоподібні агрегати. Для шарів ґрунту 20–30 та 70–100 см у глибину характерні агрегати різного розміру, форма яких найбільш колоподібна. Перехідна форма від кола до еліпсоїда характерна агрегатам шарів ґрунту, що знаходяться на 30–40 та 60–70 см глибше верхнього.

3. Відокремленим від інших у дискримінантному просторі є кластер агрегатів, які мають великий розмір та найбільшу

циркулярність. Їх форма достатньо суцільна, але відрізняється подовженістю. Найбільше таких агрегатів у шарі ґрунту 40–50 см від поверхні.

Література:

1. Бобровский М.В. Лесные почвы Европейской России: биотические и антропогенные факторы формирования / М.В. Бобровский. – Издательство: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 395 с.

Bobrovskiy M.V. Lesnyie pochvyi Evropeyskoj Rossii: bioticheskie i antropogenne faktoryi formirovaniya / M.V. Bobrovskiy. – Izdatelstvo: Tovarischestvo nauchnyih izdaniy KMK, 2010. – 395 s.

2. Герасимова М.И. Микроморфология почв природных зон СССР / Герасимова М.И., Губин С.В., Шоба С.А. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1992. – 215 с.

Gerasimova M.I. Mikromorfologiya pochv prirodnyih zon SSSR/ Gerasimova M.I., Gubin S.V., Shoba S.A. – Puschino: ONTI PNTS RAN, 1992. – 215 s.

3. Демидов А.А. Пространственная агроэкология и рекультивация земель: Монография / [Демидов А.А., Кобец А.С., Грещан Ю.И., Жуков А.В.] – Днепрпетровск: Изд-во «Свидлер А.Л.», 2013. – 560 с.

Demidov A.A. Prostranstvennaya agroekologiya i rekultivatsiya zemel: Monografiya / [Demidov A.A., Kobets A.S., Gritsan Yu.I., Zhukov A.V.] – Dnepropetrovsk: Izd-vo «Svidler A.L.», 2013. – 560 s.

4. Єтеревська Л.В. Рекультивовані ґрунти: підходи до класифікації і систематики / Єтеревська Л.В., Момот Г.Ф., Лехцієр Л.В. // Ґрунтознавство. – 2008. – 9, № 3. – С. 147–150.

Eterevska L.V. Rekultyvovani ґruntyni: pidhodyi do klasyfikatsii i syystematykyi / Eterevska L.V., Momot G.F., Lehtsier L.V. // Gruntoznavstvo. – 2008. – 9, № 3. – S. 147–150.

5. Жуков А.В. Агрегатная структура техноземов Никопольского марганцево-рудного бассейна / Жуков А.В., Задорожная Г.А., Лядская И.В. // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. – 2013. – 3, № 3. – С. 274–286.

Zhukov A.V. Agregatnaya struktura tehnozemov Nikopolskogo margantsevo-rudnogo basseyna / Zhukov A.V., Zadorozhnaya G.A.

Lyadskaya I.V. // *Biologichnyiy visnik Melitopolskogo derzhavnogo pedagogyichnogo universitetu imeni Bogdana Hmelnyitskogo*. – 2013. – 3, № 3. – S. 274–286.

6. Медведев В.В. Структура почвы / В.В. Медведев. – Харьков, 2008. – 406 с.

Medvedev V.V. *Struktura pochvy* / V.V. Medvedev. – Harkov, 2008. – 406 s.

7. Gale W.J. Root-derived carbon and the formation and stabilization of aggregates / Gale W.J., Cambardella C.A., Bailey T.B. // *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 2000. – Vol. 64. – P.201–207.

8. Golchin A. Soil structure and carbon cycling / Golchin A., Oades J.M., Skjemstad J.O., Clarke P. // *Aust. J. Soil Res.* – 1994. – Vol. 32. – P. 1043–1068.

9. Golchin A. Study of free and occluded particulate organic matter in soils by solid state ^{13}C P/MAS NMR spectroscopy and scanning electron microscopy 9 /Golchin A., Oades J.M., Skjemstad J.O., Clarke P. // *Aust. J. Soil Res.* – 1994. – Vol. 32. – P. 285–309.

10. Golchin A. Structural and dynamic properties of soil organic matter as reflected ^{13}C natural abundance, pyrolysis mass spectrometry and solid-state ^{13}C NMR spectroscopy in density fractions of an Oxisol under forest and pasture / Golchin A., Oades J.M., Skjemstad J.O., Clarke P. // *Aust. J. Soil Res.* – 1995. – Vol. 33. – P.59–76.

11. Puget P. Short-term dynamics of rootand shoot-derived carbon from a leguminous green manure / P. Puget, L.E. Drinkwater // *Soil Sci. Soc. Am. J.* – 2001. – Vol. 65. – P.771–779.

12. Schlecht-Pietsch S.. Changes in composition of soil polysaccharides and aggregate stability after carbon amendments to different textured soils / Schlecht-Pietsch S., Wagner U., Anderson T.H. // *Appl. Soil Ecol.* – 1994. – Vol. 1. – P. 145–154.

13. Six J. A history of research on the link between (micro)aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics / Six J., Bossuyt H., Degryze S., Denef K. // *Soil Till. Res.* – 2004. – Vol. 79. – P. 7–31.

14. Wander M.M., Yang X. Influence of tillage on the dynamics of loose- and occluded particulate and humified organic matter fractions / M.M. Wander, X. Yang // *Soil Biol. Biochem.* – 2000. – Vol. 32. – P. 1151–1160.

THE FORM OF PED OF SOD-LITOGENIC SOILS ON GREY-GREEN CLAYS

G.O. Zadoroghna

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

zadorojhnayagalina@gmail.com

The forms of soil peds have been investigated in the article together with the law of their allocation on a profile of soil which is a recultivation process. Sampling is made on sod-litogenic soil on grey-green clays on a recultivation field of the Nikopol mangan-mining basin. Soil peds were photographed by means of the digital chamber bridged to the stereomicroscope.

By means of cluster analysis tools structural elements have been divided into seven basic bunches (clusters) on such parametres of the form as the ped area, integrity, the maximum Feret diameter, the minimum Feret diameter in long perimetre, circularity, similarity to a circle. Mutualities of parametres of the dimension and the form of units are established. Allocation of values of the area of projections of peds is described by the normal law. The interrelation of indicators of the area of peds, circularity of both Feret multidimensions also specify the maximum and minimum diameter forms in absence of accurately expressed correlation between these parametres. Correlation between maximum and minimum indexes of Feret is accurately expressed and positive. Also high and positive correlation is observed between the area of a projection of the ped and its perimetre. The cloud of values of this communication has deviation in the form that testifies the presence smaller in number, but sufficiently considerable part of values of this sign which are distinct from the basic set. Allocation of values of perimetre and circularity peds has link sided asymmetry. The circularity parametre has positive correlation with an indicator of similarity to a circle, but with the maximum Feret diameter the correlation of this parametre is the negative.

By construction of a template of factorial frame and location of clusters of peds in discriminant space conformity the phyla of the form of peds in layers of sod-litogenic bedrocks on grey-green clays is established. It is revealed that the extended and least continuous form is inherent in peds of the top layer of earth. Small and circular peds are peculiar for the soil layer around 10–20 sm from a surface. For layers of earth from 20–30 sm, 70–100 sm in depth are specific structural

separateness of the different dimension with a prevalence of the peds which form is approaching to a circle. The transitional form from a circle to elipsoid is characteristic to soil peds which are 30–40 and 60–70 sm below a surface. The cluster of peds having the greatest dimension and the greatest variation circularity is isolated from other in discriminant space. Their form is rather solid, but is characterized by elongation. The majority of such peds is in a layer of earth around 40–50 sm from a surface.