

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ STUDIES of YOUNG SCIENTISTS

УДК 631.412:631.47:631.481+911.372

Особливості будови профілю ґрунтів у межах міста Одеси¹

А. І. Хохрякова

Одеська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», Україна, Одеса

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 26.08.2020 Отримано після доопрацювання 13.09.2020 Затверджено до друку 15.09.2020 Доступно онлайн 05.11.2020	У статті представлено результати обґрунтування необхідності удосконалення методичних підходів до діагностики ґрунтів населених пунктів, а також потреби у затвердженні єдиного переліку індексів генетичних горизонтів ґрунтів урбанізованих територій. Дослідження ґрунтів міста Одеси було проведено на 43 ключових ділянках (закладено 70 ґрунтових розрізів). У межах міста виділено два класи ґрунтів – природні та антропогенні (антропогенно-трансформовані), проведено параметризацію їх морфологічних ознак. У ході дослідження удосконалено методи діагностики антропогенно-трансформованих і антропогенно-створених ґрунтів шляхом введення нових індексів генетичних горизонтів та допоміжних графічних позначень фізико-механічного перетворення профілю. В результаті досліджень встановлено, що ґрунтоутворення у межах населених пунктів у степовій зоні визначається як зональними факторами, так і антропогенним впливом у зв'язку з порушенням ґрунтів (трансформацією будови, привнесенням включень тощо). Зональні ґрунти урбанізованих територій (чорноземи південні в межах м. Одеси) через розширення комплексу ґрунтоутворних процесів (більшу різноманітність факторів ґрунтоутворення) мають ширші діапазони потужності генетичних горизонтів для відповідного ґрунту. Урбаноземи мають високу варіативність показників потужності діагностичних горизонтів, що змінюється залежно від функціонального використання території міста.
<i>Ключові слова:</i> ґрунт міський; горизонт діагностичний; місто Одеса; міське ґрунтоутворення; урбанозем	

* E-mail: tarleva.a.i@gmail.com

Форма цитування: Хохрякова А.І. Особливості будови профілю ґрунтів у межах міста Одеси. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 90. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2020. С. 86-90. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss90-09>

1. Вступ

Структура ґрунтового покриву території міста характеризується мозаїчним, фрагментарним поширенням комплексів природних, антропогенно-трансформованих та антропогенно-створених (техногенних) ґрунтів. Через строкатість просторового розміщення дослідження всього різноманіття ґрунтів у межах міста є достатньо складним та специфічним процесом [1].

Існують різні методичні рекомендації [2–4] та методичні підходи [5–7] щодо вивчення ґрунтів у місті взагалі та окремих їх властивостей зокрема. Все залежить від мети, яку ставлять перед собою науковці та спеціалісти з охорони навколишнього середовища. Методичні концепції дослідження ґрунтового покриву урбанізованих територій дають можливість правильно організувати процес польової та лабораторної діагностики відповідно до заданої мети.

Основним предметом польової діагностики є ґрунтовий профіль, що має більш-менш визначений для кожної таксономічної одиниці ґрунту набір генетичних горизонтів. Будова профілю будь-якого типу ґрунту є специфічною і виступає його основною діагностичною характеристикою. Використання морфолого-генетичного методу дослідження ґрунтів дає можливість створити уявлення про загальну будову ґрунтового профілю як систему морфологічних горизонтів у цілому. Будь-яка зміна факторів ґрунтоутворення відображається у будові ґрунтового профілю. За допомогою отриманих даних можна зробити попередній висновок про характер і особливості сучасної та історичної генези ґрунту [8].

Наразі не затверджено єдиного переліку індексів генетичних горизонтів ґрунтів урбанізованих територій [9, 10]. Відмінності в індексах трансформують відмінності класифікаційних схем різних ґрунтознавчих шкіл. Необхідність удосконалення і доповнення системи позначення горизонтів пов'язана із накопиченням знань про ґрунти.

Всесвітня довідкова база ґрунтових ресурсів (WRB) є міжнародно-визнаною системою класифікації ґрунтів, схваленою Міжнародним союзом ґрунтознавців і

¹ Науковий керівник роботи - Михайлюк Віктор Іванович, професор, доктор географічних наук, завідувач кафедри землеустрою та кадастру, Одеський державний аграрний університет

Міжнародною радою наукових спілок. Вона призначена для кореляції ґрунтових тіл і для визначення одиниць середньо- і дрібномасштабних карт. WRB ідеально підходить для обговорення світових ґрунтів, їх основних властивостей і генезису. Виділення діагностичних горизонтів специфічних міських ґрунтів у системі WRB визначаються поєднанням властивостей, які відображають загальний результат процесів ґрунтоутворення чи специфічні умови ґрунтоутворення. Ці властивості визначаються в польових та лабораторних умовах. Антропогенно-трансформовані та штучно-створені ґрунти, що виділяються в межах населених пунктів, віднесені до реферативних ґрунтових груп Anthrosols (головними кваліфікаторами є *urbik* (ub), *ekranik* (ek) та інші) та Technosols [11].

Згідно з сучасною класифікацією ґрунтів Росії, до основних символів генетичних горизонтів – H, O, A, E, B, C, R, I, L, W, для більш повної ідентифікації додають символи малими літерами – g, j, h, s, n, y, l, r, z, k, m, p, t, u. Символи, якими найчастіше позначають властивості міських ґрунтів: u – міський та інший антропогенний матеріал; m – сильна цементация чи ущільнення [12].

Російські вчені [9, 13] для діагностики специфічних міських ґрунтів запропонували назви таких антропогенних діагностичних горизонтів: U (від слова *urbanus* – місто) горизонт «урбік»; AYur або Aur (раніше позначався AU) гумусовий горизонт з ознаками урбопедогенезу; TCH (раніше позначався TG або TG) від англ. *technogenic* техногенний горизонт; RAT техногенний рекультивацийний горизонт (з включеннями органічних решток).

Українськими науковцями була розроблена номенклатура та індексація штучно-створених та антропогенно-перетворених ґрунтових горизонтів [14]. Так, горизонт «урбік» позначається літерою U, введено допоміжний класифікатор ur (підгоризонт «урбік») із додаванням індексу, що вказує на його (підгоризонту) розташування в профілі (ur1, ur2....). Також введено індекс градації горизонтів «урбік» за ступенем порушеності, незалежно від наявності включень: U(1), ur(1) – слабопорушений; U(2), ur(2) – середньопорушений; U(3), ur(3) – сильнопорушений; U(4), ur(4) – дуже сильно порушений.

Мета роботи – відобразити будову профілю, індексацію та потужність горизонтів природних та антропогенно-трансформованих ґрунтів у межах міста Одеси.

2. Матеріали та методи досліджень

Об'єктом дослідження є ґрунти м. Одеси в умовах окремих комплексів факторів ґрунтоутворення і типів функціонального використання території. Було закладено 43 ключ-ділянки, на яких досліджено ґрунти у 70 ґрунтових розрізах та 24 прикопках. Під час польового обстеження ґрунтів проводили морфологічний опис та відбирали проби ґрунту за генетичними горизонтами.

Морфологічний опис профілю ґрунтів виконано за ДСТУ 7535:2014, ДСТУ ISO 25177:2015, ДСТУ ISO 11259:2004. Відбір проб ґрунту здійснювали на ділянках з різними ґрунтами та різним функціональним використанням на території міста за: ДСТУ 4287:2004; ДСТУ ISO 15903:2004; ДСТУ ISO 10381-1:2004; ДСТУ ISO 10381-2:2004; ДСТУ ISO 10381-3:2004; ДСТУ ISO 10381-4:2005; ДСТУ ISO 10381-5:2009; ДСТУ 7243:2011.

3. Результати та їх обговорення

Враховуючи міжнародний і український досвід діагностики міських ґрунтів, ми застосували для опису генетичних горизонтів такі індекси: H, P, U, UH, TCH, RT, а також допоміжні «природні» (k – карбонатність; s – засолення; z – наявність копролітів тощо) та «міські» кваліфікатори (u – наявність антропогенних включень, tch – наявність техногенних відкладів тощо). У тому числі ми запропонували нові «міські» кваліфікатори для хемогенного і пірогенного горизонтів [15], і вважаємо за доцільне включити їх до традиційного основного набору індексів діагностичних горизонтів природних ґрунтів [16, 17].

Хемогенний горизонт характеризується хімічним забрудненням будь-якими речовинами (важкими металами, отрутохімікатами, вуглеводнями, радіонуклідами тощо) і є характерним для ґрунтів промислових та транспортних зон. Позначається індексом «X» (x – коли виступає у ролі кваліфікатора), але наявність горизонту (кваліфікатора) уточнюється після проведення лабораторних досліджень, оскільки найчастіше візуально не визначають жодних ознак забруднення (окрім забруднення нафтопродуктами) і порушення морфологічного профілю.

Допоміжний кваліфікатор міських ґрунтів – пірогенний – пропонуємо позначати індексом «fr» (від англ. *fire* – вогонь). Ця діагностична ознака застосовується у разі наявності у верхньому генетичному горизонті ґрунту включень попелу або вугілля. Такий

горизонт утворюється на місцях розведення вогнищ, переважно в рекреаційній зоні міста, що виникають від невпорядкованої рекреаційної діяльності.

Пропонуємо додавати до формули профілю такі позначення фізико-механічного перетворення профілю: $\downarrow\uparrow$ – перемішування, --- – насипання, --- – підстилення непроникним матеріалом.

У межах м. Одеси виділено два класи ґрунтів – природні та антропогенні, а також три групи типів – природні ґрунти, антропогенно-трансформовані ґрунти та антропогенно-створені ґрунти. В цій публікації розглянуто природні (чорноземи південні) та антропогенно-трансформовані (урбаноземи) ґрунти.

Клас природних ґрунтів у межах міста Одеси представлений чорноземами південними, які займають 14 % від загальної площі міста (2,3 тис. га).

Порівняльний аналіз морфології чорноземів південних в межах і за межами міста виявив, що потужність гумусового горизонту (Н) чорноземів південних урбанізованих територій, порівняно з цим же типовим горизонтом ґрунтів за межами міста, на 32 % менша. Під час дослідження з'ясовано, що морфологія цієї групи ґрунтів навіть за мінімального ступеня порушення відрізняється від морфології зональних ґрунтів. На ділянках сільськогосподарського призначення формуються агрогенні модифікації зональних ґрунтів, що мають характерну перебудову профілю, яка виникає під час перемішування горизонтів. Будова профілю має більш широкий діапазон потужності горизонтів (в дужках вказані нижні границі генетичних горизонтів, см): Н (23,75±2,06); Н_і (43,17±3,04); Н_р (59,44±4,47); Ph (89,29±3,66); Pk (133,69±5,15). Закипання від 10 % розчину соляної кислоти в 90 % випадків відбувається з поверхні бурхливо, що є типовим для чорноземів південних карбонатних (Табл. 1).

Таблиця 1

Дані статистичного опрацювання потужності генетичних горизонтів чорноземів південних у межах міста Одеси

Статистичні параметри	Нижня границя генетичного горизонту, см				
	H	H _і	H _р	Ph	Pk
Кількість вимірювань, n	16	12	16	14	13
Найбільше значення, Max	44,00	59,00	82,00	120,00	160,00
Найменше значення, Min	13,00	18,00	26,00	70,00	100,00
Середнє арифметичне, M	23,75	43,17	59,44	89,29	133,69
Похибка середнього арифметичного, ±m	2,06	3,04	4,47	3,66	5,15
Середнє квадратичне відхилення, δ	8,24	10,54	17,90	13,69	18,57
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD _м	1,46	2,15	3,16	2,59	3,64
Коефіцієнт варіації, V, %	34,70	24,41	30,11	15,33	13,89
Похибка коефіцієнта варіації, SV	6,13	4,98	5,32	2,90	2,72

Урбаноземи – це антропогенні глибоко-трансформовані ґрунти, профіль яких складається з діагностичного горизонту U (урбік), серії діагностичних підгоризонтів, які утворені своєрідним пилювато-гумусовим субстратом різної потужності та якості з домішками сміття; можуть підстилатися непроникним матеріалом у вигляді асфальтового покриття, фундаменту, бетонних плит, комунікацій. Як генетично самостійні ґрунти, урбаноземи виділені в межах селітебної функціональної зони міста (житлова забудова одноквартирна, багатоквартирна та змішана). Загальна площа таких ґрунтів становить 7,4 тис. га, але урбаноземи формуються та розвиваються в комплексі з іншими антропогенними глибокотрансформованими ґрунтами створюючи мозаїчність ґрунтового покриву міста й фрагментарність поширення, що дуже сильно залежить від функціонально-господарського використання території.

Порівняльним аналізом досліджених урбаноземів виявлено, що потужність горизонтів суттєво змінюється залежно від характеру використання ґрунту. Величина потужності гумусового горизонту урбік має найбільший коефіцієнт варіації, нижня границя знаходиться на відмітці від 10 до 135 см. Середнє арифметичне значення потужності урбік-горизонту становить 43,36±7,05 см, що є визначеним для даного типу ґрунтів у місті. Закипання від 10 % розчину соляної кислоти в 100 % випадків відбувається з поверхні бурхливо, що є типовим для урбаноземів (Табл. 2).

Таблиця 2

Дані статистичного опрацювання потужності генетичних горизонтів урбаноземів у м. Одесі

Статистичні параметри	Нижня границя генетичного горизонту, см				
	U_{1Htk}	U_{2tk}	U_{3tk}	U_{4tk}	U_{5tk}
Кількість вимірювань, n	22	17	15	8	3
Найбільше значення, Max	135,00	97,00	136,00	130,00	160,00
Найменше значення, Min	10,00	29,00	41,00	65,00	75,00
Середнє арифметичне, M	43,36	65,35	88,20	91,88	111,67
Похибка середнього арифметичного, $\pm m$	7,05	5,83	6,79	6,74	25,22
Середнє квадратичне відхилення, δ	33,06	24,05	26,28	19,07	43,68
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD_m	4,98	4,12	4,80	4,77	17,83
Коефіцієнт варіації, V, %	76,24	36,80	29,80	20,76	39,12
Похибка коефіцієнта варіації, SV	11,49	6,31	5,44	5,19	15,97

4. Висновки

Будова профілю ґрунтів у межах міста Одеси обумовлена зональними особливостями умов ґрунтоутворення, а також інтенсивністю антропогенного впливу на ґрунтовий покрив. Чорноземи південні в межах міста характеризуються більш широким діапазоном потужностей горизонтів порівняно з природними чорноземами південними (за ДСТУ 4362:2004). Цю особливість антропогенного ґрунтоутворення у межах міста називаємо «ефектом азональності». Будова профілю урбаноземів дуже залежить від функціонального використання ґрунту на певній території міста, і також характеризується високою варіабельністю потужностей горизонтів, особливо верхнього, що підтверджено значеннями коефіцієнтів варіації.

Список використаних джерел

1. Хохрякова А.І. Ґрунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки. 2016. Том 21. Вип. 1. С. 110–125. (28). DOI: [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2016.1\(28\).90336](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2016.1(28).90336).
2. Федорец Н.Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий: учебно-методическое пособие. Петрозаводск, 2009. 84 с.
3. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации / А.С. Курбатова, В.Н. Башкин, А.Д. Мягкова [и др.]. Москва, 2003. 43 с. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293850/4293850684.htm>
4. Балюк С.А., Фатеев А.І., Мірошніченко М.М. Ґрунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій: методичні рекомендації. Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського». 2004. 54 с.
5. Попова Л.Ф., Наквасина Е.Н. Нормирование качества городских почв и организация почвенно-химического мониторинга: учебное пособие. Архангельск, 2014. 108 с.
6. Методические рекомендации по оценке загрязнения городских почв и снежного покрова тяжелыми металлами / В.А. Большаков, Ю.Н. Водяницкий, Т.И. Борисочкина [и др.]. Москва: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 1999. 31 с.
7. ДСТУ ISO 10381-5:2009. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 5. Настанови з процедури дослідження міських і промислових ділянок щодо забрудненості ґрунту (ISO 10381-5:2005, IDT). Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 28 с.
8. Тортник М. Й., Жанталай П. І., Тригуб В. І. Морфологічні ознаки і будова профілю ґрунтів: навч. посібн. Одеса: Фенікс, 2010. 130 с.
9. Введение почв и почвоподобных образований городских территорий в классификацию почв России / Т.В. Прокофьева, М.И. Герасимова, О.С. Безуглова [и др.]. *Почвоведение*. 2014. № 10. С. 1155–1164. DOI: 10.7868/S0032180X14100104
10. Медведева О.В. Досвід класифікації міських ґрунтів степової зони України. *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1-2. С. 34–39. URL: http://ussj.cv.ua/2004_t5_1-2/Mirzak.pdf
11. World reference base for soil resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2014. 193 p. URL: <http://www.fao.org/3/i3794en/i3794en.pdf>
12. Самофалова И.А. Современные проблемы классификации почв: учебное пособие. Пермь: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 175 с. URL: https://pgsha.ru/export/sites/default/faculties/agrohim/cathedras/soil/soil_files/sovremennye_problemy_klassifikacii_pochv_i.a._samofalova.pdf
13. Прокофьева Т.В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию. *Почвоведение*. 2011. № 5. С. 611–623. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16339683>
14. Мірзак О.В. Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій степової зони України (на прикладі м. Дніпропетровська). Автореф. дис. на здобуття н.с. канд. біол. наук. Дніпропетровськ, 2001. 19 с.

15. Хохрякова А.І. Генетичні горизонти ґрунтів урбанізованих територій, їх символіка та номенклатура (на прикладі м. Одеса). Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. м. Миколаїв. 16-18 жовтня 2019. Миколаїв, 2019. С. 147–149.

16. Полупан Н.И., Носко Б.С., Кузьмичев В.П. Полевой определитель почв. Киев: Урожай, 1981. 320 с.

17. Символика генетических горизонтов почв, применяемая в Украинской ССР /Н.К. Крупский, В.Д. Кисель, Д.И. Ковалишин [и др.]. *Почвоведение*. 1979. № 10. С. 115-121.

UDC 631.412:631.47:631.481+911.372

Features of the structure of soil profiles within Odessa city

A. I. Khokhryakova

Odessa Branch of the State Institution «Soils protection Institute of Ukraine»

E-mail: tarleva.a.i@gmail.com

The results of substantiation of the need to improve methodological approaches to soil diagnostics on the territory of settlements, as well as the need to approve a single list of indices of soil genetic horizons of urban areas are presented. Soil research in the city of Odessa was performed at 43 key sites (70 soil profile cuts). Within the city, two classes of soils - natural and anthropogenic (anthropogenically transformed and anthropogenically created (urbanozem)) were identified and parameterized morphological characteristics of soils were determined. The results of the research were used to improve the methods of diagnostics of anthropogenically transformed and anthropogenically created soils by introducing new indices of genetic horizons and auxiliary graphic symbols to indicate the physical and mechanical transformation of the soil profile. It is revealed that the processes of soil formation within the city in the steppe zone are determined by both zonal natural factors and specific anthropogenic impact within a large industrial city. Signs of soil disturbance are, first, the transformation of the structure of the profile, the change in the depth of genetic horizons, the inclusion of various artifacts, and so on. Zonal soils in urban areas (southern chernozems within the city of Odessa) due to the expansion of the complex of soil-forming processes (greater variety of soil formation factors) have wider ranges of depth of genetic horizons compared to natural soil. Urban soils also have a high variability in the depths of diagnostic horizons, which depends on the functional use of land within the city.

Keywords: Odessa; diagnostic horizon; urbanozem; urban soil formation; urban soil.

Citing: Khokhryakova A.I. 2020. Features of the structure of soil profile within Odessa city. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 90. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 86-90. (Ukr.). DOI: <https://doi.org/10.31073/acss90-09>.