

**Хохрякова А. І.,
Михайлюк В. І.**

Ґрунти міста Одеси



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний аграрний університет

Хохрякова А. І., Михайлюк В. І.

Ґрунти міста Одеси

Монографія

Одеса
Видавничий дім «Гельветика»
2021

УДК 502.3/.7 (631.4)

X 86

Рецензенти:

Доктор географічних наук, проф. **Паньків З. П.**
(Львівський національний університет ім. Івана Франка)

Доктор біологічних наук, проф. **Красеха Є. Н.**
(Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова)

Доктор біологічних наук, проф. **Топольний Ф. П.**
(Центральноукраїнський національний технічний університет)

*Рекомендовано до друку вченою радою
Одеського державного аграрного університету
Протокол № 3 від 28 жовтня 2021 року*

Хохрякова А. І., Михайлюк В. І.

X 86 Ґрунти міста Одеси: монографія. Одеса: Видавничий дім
«Гельветика», 2021. 146 с.

ISBN 978-966-992-660-9

Встановлені генетично-морфологічні, урбо-функціональні і класифікаційно-діагностичні особливості природних, антропогенно трансформованих і техногенних ґрунтів міста Одеси. Розроблені класифікація ґрунтів урбанізованих територій і схема кадастрово-господарського групування міських ґрунтів; створено ґрунтову карту-схему м. Одеси. Встановлені особливості поширення елементів-забруднювачів на території міста Одеси, проведена оцінка стійкості ґрунтів до забруднення і оцінка фітотоксичності ґрунтів паркових зон.

Genetic-morphological, urban-functional and classification-diagnostic features of natural, anthropogenically transformed and technogenic soils of the city of Odessa are established. The classification of soils urbanized territories and the scheme of cadastral grouping of urban soils are developed; map-scheme of soils of the city of Odessa was created. The peculiarities of the distribution of heavy metals in the city of Odessa have been studied, the assessment of soil resistance to pollution, as well as the assessment of phytotoxicity of soils in parks.

УДК 502.3/.7 (631.4)

ISBN 978-966-992-660-9

© А. І. Хохрякова, В. І. Михайлюк

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ҐРУНТИ МІСТ, ЇХНІ ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1. Еколого-господарські функції ґрунтів міст та їх містоформуюча роль.....	6
1.2. Сучасний стан і проблеми дослідження ґрунтів міста.....	8
1.3. Аналіз існуючих класифікацій ґрунтів і місце антропогенних ґрунтів в них.....	11
1.4. Принципи діагностики ґрунтів міст.....	14
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
РОЗДІЛ 3. ФАКТОРИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ.....	27
3.1. Природно-кліматичні умови міста Одеси.....	27
3.2. Структура земель міста і ґрунтовий покрив.....	32
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕЗИ, КЛАСИФІКАЦІЯ І МОРФОЛОГО-АНАЛІТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ.....	35
4.1. Класифікація ґрунтів міста Одеси.....	35
4.2. Природні ґрунти в межах міста Одеси.....	39
4.2.1. Чорноземи південні.....	39
4.2.2. Лучні та болотні ґрунти.....	48
4.3. Антропогенні поверхнево трансформовані ґрунти.....	52
4.4. Антропогенні глибоко трансформовані ґрунти.....	54
4.4.1. Урбаноземи.....	54
4.4.2. Рекреаземи.....	63
4.4.3. Хіллоземи.....	68
4.5. Техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення та запечатані ґрунти.....	70
4.6. Стан забруднення ґрунтів міста важкими металами.....	74
4.7. Оцінка токсичності ґрунтів паркових зон методами біотестування.....	77
РОЗДІЛ 5. КАДАСТРОВО-ГОСПОДАРСЬКЕ ГРУПУВАННЯ ҐРУНТІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ.....	83
5.1. Сучасні проблеми та нормування в області охорони ґрунтів при веденні містобудівного кадастру.....	83
5.2. Кадастрово-господарське групування ґрунтів населених пунктів.....	85
ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	94
ДОДАТКИ.....	109

На території міста ґрунт, як складова його штучних екосистем, виконує ряд важливих екологічних функцій і є вагомим фактором його екологічного і санітарного стану. Через це ґрунтовий покрив урбанізованих територій потребує ретельного вивчення, в тому числі і у зв'язку з надзвичайно інтенсивним впливом на нього антропогенних факторів та істотною зміною фактично усіх його властивостей, починаючи з хімічних і фізичних та закінчуючи мікробіологічними й біохімічними показниками, що призводить до погіршення їх важливих екологічних функцій. Найбільш значущими процесами, що відбуваються у міських ґрунтах, є заміщення природного ґрунтового профілю антропогенним та зміна агрохімічних властивостей: трансформація складу вбирних основ і кислотно-основних властивостей ґрунтів, зменшення вмісту гумусу, рухомого фосфору, обмінного калію, збільшення вмісту важких металів тощо [1-12].

Важливість системних досліджень міських і промислових ґрунтів визнана Міжнародним союзом наук про ґрунти на 16-му Всесвітньому конгресі з ґрунтознавства 1998 року; саме його робоча група (SUITMA), провівши дві міжнародні конференції (2000 року в Ессені і 2003 року в Нансі), запропонувала вивчення, оцінку та створення системи управління міськими та промисловими ґрунтами [13].

Більшість наукових праць присвячено питанням досліджень окремих властивостей ґрунтів міст та наслідків їх антропогенної трансформації на тлі дискусій щодо класифікації антропогенно трансформованих та антропогенно створених ґрунтів [14–18]. Дослідження властивостей міських ґрунтів висвітлено у працях І. І. Сараненко, (2009) [19], С. Г. Новикова, (2015) [20], Т. М. Алексеевої, (2013) [21], В. І. Гомоная, (2009) [22, 23], Л. І. Жицької, (2013) [24], Г. В. Тітенко, (2008) [25], Н. М. Цвєткової, (2009) [26], Ю. О. Вяль, (2009) [27], О. Б. Вовк, (2006) [4], В. О. Попутнікова, (2011) [18], Ю. М. Дмитрука, (2010) [28], О. Є. Гаврюшової, (2013) [29], Н. В. Йоркіної (2011) [30], В. І. Тригуб (2011) [31, 32] та інших. Окремі питання морфології та фізико-хімічних властивостей урбаноземів міста Одеси висвітлені Н. Ю. Зелінською (2001) [33]. Велике значення у вирішенні дискусійних питань систематики ґрунтів урбанізованих територій мають праці Г. В. Добровольського [34], О. С. Безуглової [35], Т. В. Прокоф'євої [36], М. М. Строганової [37]. Серед українських вчених, які опікувалися вивченням генетичних особливостей і систематикою ґрунтів міста, добре знаними є Ю. Г. Тютюник [38], І. І. Сараненко [2], Р. М. Панас [39], Д. Г. Тихоненко [40], Є. А. Криштоп [41] та інші.

Водночас, у вітчизняній літературі дискусійними залишаються питання систематики і діагностики міських ґрунтів, зокрема класифікації антропогенно трансформованих ґрунтів населених пунктів. Наразі склалася така ситуація, що у багатьох найбільш відомих класифікаціях міські ґрунти визначено на високих таксономічних рівнях, що ускладнює їх діагностику та спрощує сприйняття міських ґрунтів як специфічних об'єктів дослідження.

Незважаючи на досягнуті результати у вивченні міських ґрунтів, кількість «білих плям» ще залишається значною. Є чимало складних проблем як загальнотеоретичного, так і організаційно-методологічного характеру, пов'язаних із необхідністю вирішення різноманітних завдань із раціонального використання та правової охорони ґрунтів населених пунктів.

Об'єктом даного дослідження є антропогенна трансформація ґрунтів в умовах урболандшафтів, а предметом – генетично-морфологічні, урбофункціональні і класифікаційно-діагностичні особливості природних, антропогенно трансформованих і антропогенно створених ґрунтів.

РОЗДІЛ 1

ГРУНТИ МІСТ, ЇХНІ ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Еколого-господарські функції ґрунтів міст та їх містоформуюча роль

Сьогодні, в умовах високого рівня техногенезу та інтенсивного розвитку промислової агломерації, спостерігається різке збільшення урбанізованих земель у світі. Північна та Західна Європа наразі є найбільш урбанізованими регіонами, тут рівень міського населення перевищує 80 %. Південна Європа урбанізована на 66 %, Східна Європа – 63 %. В Україні площа забудованих територій складає 2552,9 тис. га, чисельність населення, що проживає в містах, – 70 % [42]. Збільшення площ населених пунктів за рахунок територій, що мають активно-функціональну поверхню і зазвичай представлені непорушеними природними та розораними землями сільськогосподарського призначення, призводить до зміни екологічного потенціалу ґрунтів у глобальному масштабі.

Одним із завдань вчених-ґрунтознавців є прогнозування наслідків урбанізації на глобальні зміни екологічних функцій ґрунтового покриву. Найбільш повноцінного розвитку досліджень міських екосистем та ролі ґрунтів у них досягнуто науковцями Польщі, Німеччини, США, Росії [34, 43–45], в Україні наразі проходить етап розробки методологічних принципів вивчення урбоекосистеми [46].

На території міста в процесі урбанізації формуються так звані природно-антропогенні комплекси, які доцільно розглядати як одну систему. У такій системі між природними та антропогенними компонентами навколишнього середовища формуються специфічні зв'язки. Базовою складовою природно-антропогенних комплексів є ґрунти, а домінуючим фактором ґрунтоутворення – антропогенний [35, 47].

Інформація про основні закономірності трансформації ґрунтів міста, отримана в ході досліджень, слугує основою для методичних прийомів систематики міських ґрунтів та картографічного моделювання ґрунтового покриву міста і є основним етапом вивчення складних процесів урбопедогенезу. Використання сучасних класифікацій міських ґрунтів дозволяє оперативно відстежувати екологічний стан ґрунтового покриву урбосистеми та вживати своєчасні заходи щодо його оптимізації [48].

Донедавна на ґрунти урбанізованих територій не зверталось достатньої уваги. Зокрема дослідження науковців були спрямовані на вивчення властивостей природних непорушених ґрунтів як основного компоненту природного середовища; процесів, що в них відбуваються; якісних характеристик; типів трансформації фізико-хімічних показників ґрунтів під впливом антропогенної діяльності; прогнозування наслідків від невпорядкованого використання у сільському господарстві тощо. При цьому на території міста найважливішим компонентом навколишнього середовища та основою екосистеми також є ґрунт, і

не менш важливо мати якнайбільше достовірної інформації про його склад і властивості [6, 11, 41, 49].

У загальному розумінні міськими ґрунтами є будь-які ґрунти, які функціонують у навколишньому середовищі міста (природні не порушені, природні порушені, урбаноземи та техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення (урботехноземи)). Щодо точнішого трактування терміна «міські ґрунти», то під ним розуміють специфічні ґрунти, що сформовані в межах міста в результаті інтенсивної діяльності людини і які розвиваються за іншими сценаріями, ніж природні.

Уперше термін «міський ґрунт» був введений американським вченим Дж. Бокгеймом (Bockheim) в 1974 р. і визначений як «ґрунтовий матеріал, що містить антропогенний шар несільськогосподарського походження понад 50 см, утворений шляхом перемішування поверхні землі в міських і приміських територіях» [50]. На сучасному етапі прийнято таке визначення: урбаноземи – це антропогенно перетворені ґрунти, що мають створений у результаті людської діяльності поверхневий шар потужністю понад 50 см, отриманий шляхом перемішування, насипання або захоронення матеріалу урбаногенного походження, зокрема і будівельно-побутового сміття [38, 51–55].

Функціонування і еволюція міських ґрунтів визначається взаємодією природних і антропогенних факторів. Основними ґрунтоутворювальними антропогенними факторами формування міських ґрунтів є:

- господарські та функціональні особливості різних частин міста;
- субстрат (фізико-механічні та хімічні особливості культурного шару, насипних, перемішаних та намівних ґрунтів, залишки природних ґрунтів);
- вік (старий центр – сучасні мікрорайони на околицях міста).

Особливості ґрунтоутворювального процесу на міських територіях проявляються у:

- порушенні ґрунтів у результаті переміщення горизонтів з природних місць залягання;
- деформації структури ґрунту і порядку розташування ґрунтових горизонтів;
- низькому вмісті органічної речовини – основного структуроутворювального компонента ґрунту;
- зменшенні чисельності популяцій та активності ґрунтових мікроорганізмів і безхребетних як наслідок дефіциту органічної речовини [6, 8, 11, 49, 56, 57].

Сучасні ґрунти урбанізованих територій відрізняються від природних ґрунтів не лише за морфологічними та фізико-хімічними властивостями, а й за структурою ґрунтового покриву [58].

Особливість структури ґрунтового покриву урбанізованих територій визначається такими характерними рисами, як дискретність та фрагментарність поширення ґрунтів та ґрунтоподібних утворень на території міста, мозаїчне запечатування їх під фундаментами будівель та споруд, комунікаціями, асфальтовим та іншим покриттям [59]. Прояви цих особливостей структури ґрунтового покриву залежить не лише від ступеня урбанізації, а й від особливості землекористування та впорядкованості діяльності людини в місті, що

проявляється у функціональному зонуванні території. Будь-яка функціональна зона міста є поєднанням різних видів землекористування і складається із відкритих та запечатаних територій у різному відсотковому співвідношенні, що нерідко призводить до нестабільності екологічної ситуації того чи іншого району міста.

Виділяють ґрунти таких основних категорій землекористування:

– землі міської забудови – селітебна зона (житлова забудова різних типів, внутрішньодворові простори, сквери, дитячі садки та школи, газони вздовж транспортних магістралей, громадська забудова);

– землі промислової зони (заводи, фабрики, автогосподарства, ТЕС, склади, АЗС, автомагістралі, аеропорти, залізничні дороги тощо);

– землі рекреаційної та природоохоронної зон (міські ліси, лісопарки, парки, бульвари, сквери, пам'ятки природи тощо);

– землі сільськогосподарського призначення (рілля, ферми, розплідники, дослідні поля тощо);

– землі резерву (пустирі, звалища, кар'єри тощо) [60].

Ґрунти кожної функціональної зони міста мають свої специфічні особливості, різний ступінь трансформації, різні сценарії розвитку, транслюють якість та вид певного типу землекористування [61, 62]. Водночас ролі та функції ґрунту в місті різноманітні, важливі і також залежать від категорії землекористування.

Головними функціями ґрунтів урбанізованих територій є:

– здатність ґрунту забезпечувати оптимальні рівні поживних речовин для росту та розвитку зелених насаджень та трав'яного покриву, а також забезпечення життєдіяльності ґрунтових організмів;

– здатність поглинати, затримувати забруднювальні речовини від проникнення в суміжні компоненти навколишнього середовища [34].

Виконуючи важливі середовищеутворювальні функції, ґрунти відіграють роль природного сорбенту, утримуючи у своїй товщі пил, забруднювальні речовини, викиди автотранспорту від попадання в ґрунтові води та повітря. Ґрунти регулюють газовий склад атмосфери, виступають постачальником вмісту CO_2 , O_2 , N_2 в повітрі [63–65]. У кінцевому підсумку, виконуючи санітарні та антисептичні функції щодо біологічних забруднювачів, ґрунти створюють сприятливу екологічну ситуацію, що позитивно позначається на здоров'ї населення. Здатність виконувати ці найважливіші екологічні функції залежить від комплексу ґрунтових властивостей і режимів [34].

1.2. Сучасний стан і проблеми дослідження ґрунтів міста

Питанню вивчення ґрунтів урбанізованих територій присвячено ряд праць науковців України та світу. Основними напрямками досліджень міських ґрунтів є:

– питання систематики, класифікації та діагностики [51, 66–68];

– вивчення морфологічних, фізико-хімічних властивостей [69–71];

– вивчення екологічного стану ґрунтів у місті, впливу промисловості та автотранспорту на рівні забруднення важкими металами [72, 73–77];

– вивчення мікробіологічних особливостей та біологічної активності ґрунтів міст, використання методів біотестування у дослідженні ґрунтів міста [78–80];

– особливості картографування, прогнозування змін міських ґрунтів за допомогою ГІС-технологій [81–85].

Вітчизняна ґрунтознавча наука ще двадцять років тому не приділяла належної уваги дослідженню міських ґрунтів. За відносно короткий термін накопичено достатню кількість інформації про основні властивості ґрунтів урбанізованих територій та виявлено конкретні їхні відмінності від природних ґрунтів: формування на насипних, намивних, перемішаних ґрунтах і культурному шарі [86]; наявність включень будівельного і побутового сміття у верхніх горизонтах; ріст профілю вгору за рахунок постійного привнесення різних матеріалів та інтенсивного еолового напilenня; зміна кислотно-лужного балансу з тенденцією до підлуження [87]; розвиток процесів засолення, солонцюватості в результаті техногенного привнесення солевмісних субстанцій [88]; висока забрудненість важкими металами, нафтопродуктами, компонентами викидів промислових підприємств [89]; зміна фізико-механічних властивостей ґрунтів (знижена вологоємність, підвищена щільність, кам'янистість тощо) [61, 62, 90]. Наукові результати, отримані дослідниками ґрунтового покриву Кам'янська, Чернівців, Києва, Кременчука, Дніпра та низки інших великих індустриальних міст України, створюють неоціненну фактичну базу для майбутніх узагальнень [6, 19, 91–93].

Одним із найактуальніших напрямів досліджень є визначення основних джерел надходження важких металів, аналіз розподілу їх у природному середовищі, особливо в ґрунтах [93–95]. Забруднення ґрунтів змінює перебіг ґрунтоутворення (гальмує його), різко знижує продуктивність ґрунтів, викликає накопичення забруднювачів у рослинах, з яких вони часто надходять в організм людини прямо або посередньо (через рослинні й тваринні продукти). Ще одним наслідком забруднення ґрунтів важкими металами є послаблення процесів самоочищення ґрунтів від патогенних організмів, які є джерелами небезпечних захворювань [96].

На території міст найбільша увага звертається на такі елементи, як Pb, As, Cu, Zn, Cd, Ni. Найбільш забрудненими важкими металами є ґрунти промислових зон поблизу підприємств чорної та кольорової металургії, менш забрудненими – ґрунти в зоні впливу підприємств хімічної та металообробної промисловості [97]. Вивчаючи питання забруднення антропогенно перетворених ґрунтів, що використовуються для вирощування сільськогосподарської продукції в межах міста, зафіксовано неоднакову здатність одних і тих самих важких металів проникати з ґрунту в надземні органи різних видів рослин і різну здатність рослин протистояти надмірному забрудненню [98]. Неоднаковий вміст важких металів у городніх культурах залежить від місцевих і техногенно-геохімічних умов, виду культури, особливостей важких металів та ін. [99, 100].

Дослідження просторово-часової поведінки вмісту валової форми важких металів у верхньому гумусовому горизонті ґрунтів м. Харкова та темпів накопичення забруднювачів за 110 років констатують, що збільшення вмісту

важких металів у ґрунті безпосередньо не залежать від інтенсивності антропогенного навантаження на урбоєкосистему. Провідну роль забруднення відведено порушенню природних ландшафтно-геохімічних умов міста, створенню геохімічних бар'єрів та їх штучному переміщенню. Визначено два типи просторо-часового розподілу: прямий (збільшення вмісту важких металів прямо пропорційне інтенсивності антропогенного навантаження) та зворотній (збільшення навантаження на середовище «начебто звільняє останнє від забруднювача (накопичення не відбувається)») [101].

У результаті негативного впливу важких металів, нафтопродуктів та інших забруднювачів на компоненти навколишнього середовища міста спостерігається зміна активності ферментів ґрунтів урбанізованих територій. Проводячи аналіз урбанізованих ґрунтів м. Маріуполя [102], дослідниками виявлено зниження активності уреазы майже в 3 рази, порівняно з фоновими ґрунтами. Невтішні результати отримано науковцями, що вивчали каталазну активність у ґрунтах урбанізованих територій Владивостока та Уссурійська [103]. Встановлено, що ферментативна активність ґрунтів міста залежить від ступеня та виду антропогенного впливу. Найбільше пригнічення фіксується в ґрунтоподібних утвореннях, запечатаних ґрунтах. Помічено тісний зв'язок між вмістом гумусу та ферментативною активністю в усіх ґрунтах, незалежно від їх походження (чим вищий вміст гумусу, тим вища активність) [27, 104].

Водночас із дослідженням ферментативної активності, що корелює з рівнем забруднення і має високу варіативність у часі та просторі, для оцінки екологічного стану ґрунтів урбанізованих територій широко використовують методи біотестування з використанням рослин у якості тест-культур [105]. Методи біотестування ґрунтуються на зворотній реакції живих організмів на негативний вплив забруднювачів довкілля, допомагають встановити рівень токсичності середовища. В якості тест-системи використовують різні рослини: цибулю звичайну (*Allium cepa*) [106], редис (*Raphanus sativus* var. *sativus*) [107], сорго цукрове (*Sorghum saccharum*), крес-салат (*Lepidium sativum*) [108], овес посівний (*Avena sativa* L.) [109], айстру однолітню (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) та інші [110]. У результаті проведення такого виду дослідження встановлюються межі інгібування росту рослин, їх стійкість до забруднювачів, фітотоксичність ґрунту. Отримані дані доцільно використовувати під час створення об'єктів озеленення міста (особливо під час вибору асортименту рослин), проведення заходів з модернізації зелених насаджень та зниження фітотоксичності ґрунтів.

Локальне забруднення міських ґрунтів спричиняється пестицидами, хлорорганічними сполуками, синтетичними поверхнево-активними речовинами та іншими токсинами [111]. Значною мірою забруднення ґрунтів визначається специфікою кожного міста або ділянки в ньому і залежить від особливостей джерел забруднення, рози вітрів, геохімічних потоків міграції, форм рельєфу тощо.

Під час великомасштабного обстеження ґрунтів України [112] у 1957-1961 рр. та під час наступних турів коригування матеріалів обстеження вивчення ґрунтового покриву населених пунктів не проводилось. У той же час для

нормативної грошової оцінки міських земель створені картограми агровиробничих груп ґрунтів шляхом інтерполяції чи екстраполяції (Додаток А, рис. А.1). Це підтверджує невідкладну потребу на державному рівні організувати проведення детального обстеження ґрунтового покриву населених пунктів, запровадження моніторингу ґрунтово-земельних ресурсів вказаних територій. Наразі вже існує перший методичний досвід виготовлення карт урбанізованих територій із застосуванням методів дистанційного зондування Землі та ГІС-технології із сучасним програмним забезпеченням у детальних масштабах (1:5000, 1:2000, 1:200). Створений якісний картографічний матеріал служитиме точною основою для нормативної грошової оцінки земель, експертної оцінки ґрунтів у межах населених пунктів, Державного земельного кадастру України, моніторингу екологічного стану ґрунтів тощо [113].

1.3. Аналіз існуючих класифікацій ґрунтів і місце антропогенних ґрунтів в них

Класифікаційна проблематика належить до найскладніших розділів ґрунтознавства, є однією з найбільш дискусійних через відмінності в принципах, які взяті за основу класифікацій ґрунтів світу [9, 114]. Незважаючи на різноманітність факторів антропогенного ґрунтоутворення, ґрунти міст та техногенно-промислових комплексів доцільно розглядати паралельно, в одній класифікаційній системі з природними та природно-антропогенними ґрунтами [51]. Вивчаючи їх як один з компонентів екосистем, а не відокремлено і відірвано від природно-антропогенного середовища, можна оцінити екологічний потенціал таких ґрунтів. Антропогенний фактор домінує на етапі формування антропогенних ґрунтів, тоді як функціонування та розвиток ґрунтової екосистеми підпорядковані зональним закономірностям ґрунтоутворення. Інструментальне визначення такої сукупної дії з точки зору науковців [17, 41] повинно базуватись на чутливих субстратно-функціональних параметрах, визначених окремо для кожного типу досліджених ґрунтів. Ґрунт необхідно розглядати як екологічну нішу для різноманітних груп біоти з точки зору значення ґрунтових процесів в їхньому існуванні, збереженні та еволюції.

На сьогодні є класифікації ґрунтів, розроблені відомими ґрунтознавцями світу [13, 115–118], а також національні класифікації конкретних країн: Росії [119, 120], США, Німеччини, Франції, Канади, Великобританії, Китаю, Японії, Індії, Канади тощо [41]. Проте специфічним міським ґрунтам не приділено достатньої уваги, їх визначення можливе лише на найвищих таксономічних рівнях. Це ускладнює діагностику та спрощує сприйняття специфіки міських ґрунтів як особливих об'єктів дослідження ґрунтознавців.

У класифікації ґрунтів США Soil Taxonomy антропогенні ґрунти знаходяться в одних відділах з природними ґрунтами [121]. Відокремлення природних ґрунтів від їхніх антропогенних аналогів можливе лише у випадку істотних змін профілю. Залежно від характеру трансформації, антропогенні ґрунти віднесені до трьох різних порядків: ентісолей, інсептісолей та альфісолей. Ентісолі – продукт трансформації повнопрофільних ґрунтів, які втратили свої

поверхневі діагностичні горизонти внаслідок глибоких антропогенних порушень. За сумою ознак міські ґрунти степової зони України найближче відносяться до підпорядку ортенти (Orthents). Це порушені, зрізані або насипні ґрунти різного механічного складу. У них антропогенні горизонти можуть не мати генетичного зв'язку між собою. З ряду великих груп підпорядку ортенти виділяється група удортенти (Udorthents) – штучні ґрунти, утворені в результаті насипання родючого шару на відкладах, що містять міські відходи, або багаторазового перешарування подібних горизонтів. Інсе́птісо́лі представлені плагентами, які сформовані шляхом багатовікового внесення на поверхню ґрунту специфічної підстилки, що складається з дернини, органічних горизонтів ґрунту. До альфісолей належать ґрунти з діагностичним горизонтом *agric*, що сформувався внаслідок багаторічного землеробства з внесенням добрив [121].

Ґрунтознавці Великобританії в класифікації ґрунтів виділили окрему групу – ґрунти, створені людиною (man-made soils). Враховуючи особливості ґрунтоутворення, вчений з Югославії Антонович Г. (1926) для ґрунтів, які забруднені різними речовинами, але не порушені фізично, запропонував декілька класифікаційних схем [34]. Польські вчені виділяють три основні категорії міських ґрунтів: механічно трансформовані; пухкі шари, що покривають природну поверхню; хімічно трансформовані ґрунти. У Німеччині ґрунтознавцями запропонована нова таксономічна одиниця – урбікові антросо́лі – субстрати, що утворені в результаті антропогенної діяльності. Також у цій класифікації багато уваги приділено ґрунтам із зрізаним верхнім шаром (денусо́лі), та ґрунтам, що просочені олійно-бензиновими рідинами й газами поблизу АЗС та автостоянок [123]. У Словаччині виділяють такі групи ґрунтів: природні ґрунти; ґрунти, що піддаються впливу людини (так звані «культиземи»); штучні ґрунти, створені людиною (так звані «антроземи») [124, 125].

В останні роки в Україні і за кордоном з'явилися нові класифікаційні підходи і розробки щодо антропогенно перетворених ґрунтів, які виходять з того, що потужні антропогенні навантаження можуть призводити до утворення природно-антропогенних ґрунтів і ґрунтоподібних тіл.

Запропонована групою співробітників Ґрунтового інституту імені В. В. Докучаєва класифікація антропогенно перетворених ґрунтів і ґрунтоподібних поверхневих утворень стала підсумком багаторічної діяльності вчених з Росії і країн СНД та вписується в загальну класифікацію ґрунтів Росії. Класифікація побудована на особливостях профільно-генетичної (морфологічної) будови ґрунтового профілю як досить простого й універсального підходу, а також на характері ґрунтоутворювальних порід та ґрунтів. Ця класифікація розроблена для ґрунтів міст середньої смуги Росії [34].

В Україні проблема класифікації ґрунтів лишається невирішеною навіть попри достатню велику кількість класифікаційних схем. Для великомасштабного ґрунтового обстеження представлена типологія ґрунтів у вигляді номенклатурних списків. При визначенні стану родючості ґрунтів під час моніторингу та проведення агрохімічної паспортизації ґрунтів сільськогосподарського призначення і створення баз даних класифікаційну відповідність ґрунту визначають згідно з ДСТУ 7300:2013 [126], а повна назва встановлюється згідно з

національною класифікацією за «Польовим визначником ґрунтів» (1981) [117]. Класифікація ґрунтів України [127] базується на генетичних принципах, вона є вдосконаленням класифікаційної розробки 1958р. [128] в питаннях походження ґрунтів та їх агрономічних властивостей, змін у ґрунтах, що пов'язані з антропогенним впливом на ґрунтоутворювальний процес. З одного боку, у класифікації 1988 року показані спільні риси та відмінності властивостей ґрунтів залежно від походження, природи, еволюції, виносу та накопичення речовин, з іншого – генетичні зв'язки між ґрунтами, що визначає неперервність ґрунтового покриву. Ґрунти України поділені на два класи: зональний (біокліматогенний) та азональні (біолітогідрогенний), до складу яких входять 23 та 13 типів відповідно. У 2005 році в Україні було представлено класифікацію ґрунтів генетико-субстантивного типу, що включає в себе такі таксономічні одиниці: тип – підтип – рід – вид – варіант – літологічна серія [129].

Трохи раніше, у 2001 р., Д. Г. Тихоненко запропонував еколого-генетико-біогеохімічну класифікацію ґрунтів України [40]. З погляду О. В. Медведєвої [122], ґрунти міських територій у рамках даної класифікації можуть бути виділені на рівні відділу (їх можна віднести до природно-антропогенних і техногенних ґрунтів). Частково вони можуть бути виділені на рівні асоціацій – асоціації з антропогенно-техногенним типом профілю. Але визначення на рівні нижчих таксонів (родина, тип, підтип тощо) потребує істотних доповнень.

У сучасних класифікаційних схемах на території міста виділяють такі групи ґрунтів: природні непорушені ґрунти (визначаються за загальноприйнятою класифікацією); антропогенні поверхнево перетворені природні ґрунти (зберігають типову назву згідно з класифікацією з додаванням префікса «урбо»); антропогенні глибоко перетворені ґрунти (урбаноземи); тексіземи (ґрунтови тіла під шляховим покриттям); запечатані штучноземи (штучноземи – насипні, перемішані, намівні ґрунтоподібні утворення) [13, 36, 42, 49, 50, 55, 69, 122].

Урбаноземи поділяються на такі типи [122]:

1. Власне урбаноземи: ґрунтовий профіль складається з діагностичного горизонту «урбік» та серії діагностичних підгоризонтів, які утворені своєрідним пилувато-гумусовим субстратом різної потужності та якості з домішками сміття; можуть підстилатися непроникним матеріалом у вигляді асфальтового покриття, фундаменту, бетонних плит, комунікацій. Характеризуються відсутністю генетичних горизонтів до глибини 50 см і більше.

2. Культуроземи: міські ґрунти фруктових та ботанічних садів, покинутих городів. Характеризуються значною потужністю гумусового горизонту, наявністю перегнійно-торфо-компостних шарів потужністю понад 50 см, які розвиваються на нижній частині ґрунтового профілю, на культурному шарі або на штучно створених субстратах.

3. Некроземи: ґрунти, що знаходяться на території міських кладовищ. Спостерігається перемішаність шарів на глибину понад 2 м.

4. Пландоземи (термін запропоновано нами від англ. *plant* - завод): ґрунти промислово-комунальних зон, техногенно забруднені важкими металами та іншими токсичними речовинами. Ґрунти цієї групи часто надмірно ущільнені,

безструктурні, з включеннями токсичного негрунтового матеріалу, що становлять більш ніж 20 %.

5. Інтруземи: ґрунти, перекриті з поверхні або просочені в профілі органічними масляно-бензиновими рідинами. Вони формуються в результаті аварій транспортних систем або внаслідок проникнення нафтопродуктів через бруківку на бензозаправних станціях та автостоянках.

Крім того, на міських територіях формуються ґрунтоподібні техногенні поверхневі утворення (техноземи та штучноземи).

Техноземами вважаються ґрунтоподібні тіла, цілеспрямовано створені людиною з метою рекультивації. Техноземи розрізняються за якісним складом, потужністю та властивостями органогенного шару, складом та властивостями ґрунтоутворювального матеріалу. Вони поділяються на:

1) рістоземи (термін [122], від англ. *restore* - відновлювати): ґрунтоподібні тіла, що складаються з малопотужного гумусового шару, шару торфо-компостної суміші або шару органо-мінеральної речовини, нанесених на поверхню ґрунтоподібного субстрату, що потребує рекультивації. В основному цей підтип міських ґрунтів формується в районах міських промислових та селітебних новобудов, на нових газонах;

2) конструкторземи: штучно цілеспрямовано створені ґрунтоподібні тіла, що складаються з серії шарів різного гранулометричного складу та походження, а також насипного гумусованого шару. Конструювання профілю цих ґрунтоподібних тіл відбувається за природною моделлю ґрунту.

Поруч з техноземами у містах виділяється клас ґрунтів штучноземи (тобто штучно створені). Ці штучні сумішні ґрунтоподібні тіла утворені внаслідок невпорядкованої антропогенної діяльності (насипні, перемішані тіла, ґрунтоподібні тіла на території сміттєзвалищ, кар'єрні виїмки тощо). Крім того, на міських територіях фрагментарно зустрічаються тіла, визначені як негрунтові утворення (тіла повністю промислового або урбаногенного походження, які не зустрічаються в природі; представлені інертними або токсичними відходами промислового виробництва – шлаками, попелом, муловими осадами або твердими побутовими відходами).

При сучасних темпах містобудування більшість території міста може бути закритою шляховим покриттям, а також будівлями та спорудами. Під покриттями можуть бути запечатані різні ґрунти, ґрунтоподібні тіла та штучноземи.

Тихоненко Д. Г. [113] виділяє поза класифікацією антропогенних ґрунтів так звані урбоенергоземи – ґрунти, сформовані в парниках, теплицях, фітотронах тощо.

1.4. Принципи діагностики ґрунтів міст

Структура ґрунтового покриву міста, як відомо, 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.

Існують різні методичні рекомендації [123, 130–133] та методичні підходи [134–143] щодо вивчення ґрунтів у місті взагалі та окремих їх властивостей зокрема. Все залежить від мети, яку ставлять перед собою науковці та спеціалісти з охорони довкілля. Методичні концепції дослідження ґрунтового покриву урбанізованих територій дають можливість правильно організувати процес польової та лабораторної діагностики відповідно до поставленої 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.

Наразі не затверджено єдиного переліку індексів генетичних горизонтів ґрунтів урбанізованих територій [55, 122]. 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 для ґрунтових ресурсів (WRB) є міжнародно-визнаною системою класифікації ґрунтів, схваленою Міжнародним союзом ґрунтознавців і 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 [144].

Згідно з сучасною класифікацією ґрунтів Росії, до основних символів генетичних горизонтів H, O, A, E, B, C, R, I, L, W, для більш повного позначення горизонту до основного символу додають маленькі індекси g, j, h, s, n, y, l, r, z, k, m, p, t, u. Символи, якими найчастіше позначають специфіку міських ґрунтів: u – міський та інший антропогенний матеріал; m – сильна цементация чи ущільнення [145].

Російськими вченими [36, 55] для діагностики специфічних міських ґрунтів запропоновані 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).

Горизонт U – основний діагностичний горизонт для міського ґрунтоутворення. Разом з горизонтом AYur вони є істинно ґрунтовими, тобто їх діагностичне значення більше, ніж діагностичне значення насипних техногенних шарів (TCH і RAT). Отже, горизонти U і AYur повинні мати діагностичну перевагу при визначенні ґрунту. Горизонти TCH і RAT за своєю сутністю не є генетичними горизонтами. Вони є рукотворними утвореннями (хоча і являють

собою основу для подальшого ґрунтотворення) і мають діагностичне значення тільки при систематиці ґрунтоподібних конструкцій (конструктозем, реплантозем, рекреазем) [55].

Українськими науковцями була розроблена номенклатура та індексація штучно створених та антропогенно перетворених ґрунтових горизонтів [49]. Так, горизонт «урбік» запропоновано позначати літерою U, введено допоміжний класифікатор ur (підгоризонт «урбік») із додаванням індексу, що вказує на розташування підгоризонта 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.

Аналізуючи публікації та враховуючи досвід науковців, що працювали над вирішенням даного питання, нами названі та описані характерні для міського ґрунтотворення діагностичні горизонти [146, 147], що доцільно включити до основного набору діагностичних горизонтів природних ґрунтів згідно з «Польовим визначником ґрунтів» та «Символікою генетичних горизонтів...» [118, 148].

Діагностичним горизонтом урбік є горизонт, що поступово формується завдяки привнесенню різноманітних субстратів на ґрунтоутворювальну поверхню в межах міста. Він характеризується переважно близькою до нейтральної та лужною реакцією ґрунтового розчину, переважно завжди проявляється різний хімізм та ступінь засолення з поверхні. Часто закипає від 10 % HCl. Вміст поживних речовин та гумусу має високу варіативність, що пояснюється комплексністю факторів, які визначають процеси гуміфікації, нітрифікації та мінералізації, а саме нерівномірним ступенем карбонатності, солонцюватості, ущільнення, забруднення та засмічення міських ґрунтів. Сума увібраних основ низька. Гранулометричний склад здебільшого легший порівняно із зональними ґрунтами завдяки привнесенню піщаного матеріалу. Має більше 10 % антропогенних включень у вигляді побутового та будівельного сміття. У формулах профілю для позначення горизонту «урбік» використовується індекс U.

Для відображення супутніх властивостей верхніх горизонтів, прояв яких недостатній для назви горизонту, використовуються малі індекси-кваліфікатори цих властивостей згідно з «Польовим визначником ґрунтів».

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

Діагностичний техногенний горизонт характерний для штучно створених неґрунтових та ґрунтоподібних тіл у межах міста, що є шаром техногенних матеріалів різного характеру, який стихійно чи впорядковано створюється людиною. Властивості техногенного горизонту дуже залежать від походження матеріалу, з якого горизонт створений. Це є субстрат будь-якого кольору, щільності, гранулометричного складу, структури, не має генетичних горизонтів, наявний різкий перехід у наступні горизонти, містить антропогенні включення,

часто скипає від 10 % HCl. Для позначення техногенного горизонту пропонується використовувати індекс ТСН, опираючись на ґрунтознавчу традицію [127].

Рекультивований гумусовий горизонт – насипний гумусовий матеріал, що використовується для рекультивації, переважно темнозабарвлений, містить від 2 % і більше органічної речовини, як правило, підстиляється техногенним горизонтом ТСН. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором, структурою, щільністю. Може містити різного ступеня розкладені рештки рослин, антропогенні включення. У формулах профілю для позначення рекультивованого горизонту пропонуємо використовувати індекс RH.

Хемогенний горизонт – горизонт ґрунтів, який характеризується незворотнім хімічним забрудненням будь-якими речовинами (важкими металами, отрутохімікатами, вуглеводнями, радіонуклідами тощо), характерний для ґрунтів промислових та транспортних зон. Цей індекс у формулі профілю уточнюється після проведення лабораторних досліджень, оскільки найчастіше візуально немає жодних ознак забруднення (окрім забруднення нафтопродуктами) і порушення морфологічного профілю. Пропонується позначати індекс літерою X.

Допоміжний класифікатор міських ґрунтів – пірогенний горизонт – пропонуємо позначати fr (від англ. fire – вогонь). Така діагностична ознака застосовується за наявності у верхньому генетичному горизонті ґрунту мінералізованого гумусу, що має дуже чорний колір (сажі), домішки попелу та вугілля. Потужність пірогенного горизонту до 10 см. Він утворюється на місцях розведення вогнищ переважно в рекреаційній зоні міста, що виникає у результаті неупорядкованої рекреаційної діяльності (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Діагностичні горизонти, характерні міському ґрунтоутворенню

Ознаки шарів-горизонтів U, TCH, RH, X можуть використовуватись як міські кваліфікатори разом з природними та антропогенними кваліфікаторами в процесі морфологічного дослідження ґрунтів у межах міста.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження є ґрунти м. Одеси в умовах окремих комплексів факторів ґрунтоутворення та типів функціонального використання території.

У процесі вивчення генетичних особливостей ґрунтів міста Одеси було використано порівняльно-географічний, морфолого-генетичний (профільний), системний, статистичний та картографічний методи дослідження.

Головним методом вивчення ґрунтів є порівняльно-географічний метод, що використовується з метою визначення зв'язку ґрунту з основними чинниками ґрунтоутворення і встановлення на їхній основі місцевих ґрунтово-географічних закономірностей. Найбільш загальну характеристику порівняльно-географічного методу у своїх працях наводять І. П. Герасимов та М. А. Глазовська [149]. Суть методу полягає в паралельному вивченні ґрунтів із природними умовами ґрунтоутворення, в аналізі всіх змін, що відбуваються в генезі, властивостях ґрунтів, просторовому розповсюдженні у зв'язку зі зміною окремих факторів ґрунтоутворення чи їх комплексу.

Як правило, при застосуванні порівняльно-географічного методу паралельно використовується система інших методів, таких як морфолого-генетичний, порівняльно-аналітичний, картографічний тощо [150–152]. Морфолого-генетичний метод заснований на генетичних принципах і полягає у тому, що ґрунт вивчається не з поверхні і не в межах орного шару ґрунту, а за сукупністю генетичних горизонтів і на всю глибину ґрунтового профілю. В. А. Ковда підкреслював, що незалежно від властивостей та наявних режимів у ґрунті профільний метод передбачає дослідження всіх показників зверху донизу в кожному горизонті, включаючи ґрунтоутворювальні породи і ґрунтові води [153]. Морфолого-генетичний метод дає можливість створити уявлення про загальну будову ґрунтового профілю як систему морфологічних горизонтів у цілому. Морфологічні ознаки (колір, структура, щільність, вологість, гранулометричний склад, новоутворення, включення) дають змогу передбачити якісні відміни горизонтів. Будь-яка зміна факторів ґрунтоутворення позначається на будові ґрунтового профілю. За допомогою отриманих даних можна дійти попереднього висновку про характер й особливості сучасної та історичної генези ґрунту [154, 152].

В основі названих методів і підходів є принцип репрезентативних (модальних) ділянок, для вибору яких ми проаналізували структуру функціонального використання територій і природні умови міста Одеси.

На підготовчому етапі, оперуючи комплексним аналізом різноманітних вихідних матеріалів (картографічних, літературних, фондових), ми вибирали ключові ділянки, які відображають різноманітність міських ґрунтів з урахуванням функціонального зонування міста (промислові зони, парки та сквери, селітебні зони одно- та багатопверхової забудови в різних частинах міста, землі резерву) та положення в системі природно-ландшафтного районування території (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Розташування ключових ділянок
(з урахуванням функціонального зонування міста Одеси)

Ключ-ділянка			Функціональна територія міста	№ ґрунтового розрізу (Р), прикопки (П)
№ ділянки	шифр	місце знаходження		
1	2	3	4	5
Клас «Природні ґрунти». 1. Чорноземи південні				
1	ЛД55-Д	вул. Люстдорфська дорога, 55-Д	землі сільськогосподарського призначення; території, вільні від забудови	P25
2	МАО	ТОВ "Міжнародний аеропорт "Одеса"		P43, P45, P46, P47, P48, P49, P59, P60, P61, P62, P63, P64
3	A364	вул. Академіка Заболотного, 64		P55, П15, П16
2. Лучні та болотні ґрунти				
4	Лок.	розріз вул. Локомотивна, 21	території, вільні від забудови; спецпризначення;	P11
5	ПЗ	поля зрошення		P12, P13, P14
6	МД307	вул. Миколаївська дорога, 307	виробничої забудови	П14
3. Виходи порід				
7	БД78	вул. Балтська дорога, 78	території виробничої забудови	P27
Клас «Антропогенні ґрунти». Тип «Агро- та урбоґрунти». Урботорноземи південні				
8	ЧМП	вулиця Михайла Грушевського ріг вул. Академіка Воробйова,	території, вільні від забудови; спецпризначення	P21, P22, P23, P26
9	МАО	ТОВ "Міжнародний аеропорт "Одеса"		P50, P51
Клас «Антропогенні ґрунти». Тип «урбоземи»:				
1. Рекреаземи				
10	ОР	Обласна Рада, сквер та газон	ландшафтно-рекреаційна та озеленена територія	P3, P4
11	ПДС	Парк «Дюківський сад»		P6
12	M411ББ	Меморіал 411 берегової батареї		P7
13	ПА	Парк «Аеропортівський»		P8
14	ПП	Парк Перемоги		P9, P10
15	ПГ	прикопка парк ім. Горького		П1
16	ПШ	парк ім. Шевченка		П2, P15, P16
17	ПЮ	парк «Юність»		P17, P18
18	ПЛ	парк «Лузанівка»		P20

Продовж. табл. 2.1

1	2	3	4	5
2. Хіллоземи				
19	ССЧ	схил, санаторій ім. Чкалова	території непорядкованих багаторічних насаджень берегових схилів	P1
20	СПЮ	схил, парк «Юність»		P19
21	ІЗстВФ	13 станція Великого Фонтану		P65, P66
3. Урбаноземи				
22	ДК5	вул. Дача Ковалевського, земельна ділянка 5	селітебні зони одно- та багатопверхової забудови	P30
23	провК2	провулок Курортний, 2		P32, P33, P34, P35, ПЗ, P36
24	КЗД2-А	вул. 2-й Куліковський провулок, земельна ділянка 2-А		P38, P39
25	АГ17-А	проспект Академіка Глушка, земельна ділянка 17-А		P40
26	БС	вул. Балківська ріг вул. Середньої		П4, П5, П6, П7
27	А335-А	вул. Академіка Заболотного, 35-А		П8-П13
28	МД307	вул. Миколаївська дорога, 307		P52, P53, P54
29	ФБ67	вул. Французький бульвар, 67		P56, P57
30	Ген.	вул. Генуезька		P58
31	АК20	вул. Академіка Корольова, 20		P67-P69
32	ПЧ	провулок Черепанових, 3,12		P70
33	А11	вул. Армійська, 11		П20-П24
34	АГ17-А	проспект Академіка Глушка, земельна ділянка 17-А		P41, P42
Тип «Конструктоземи». 1. Техноземи				
35	ТР	Траншея, вул. Розкидайлівська, 69	території транспортної інфраструктури; виробничої забудови; спецпризначення	P5
36	ЧМП	вулиця Михайла Грушевського ріг вул. Академіка Воробйова, вул. Одеська		P24
37	С2-я	вул. Сортувальна 2-я, 2б		P44
38	АК104	вул. Академіка Корольова, 104-112		П17-П19
2. Літоземи				
39	БД76	вул. Балтська дорога, 76	виробничої забудови	P27
3. Екраноземи				
40	ДПСем.	дорожнє покриття, вул. Семинарська	території транспортної інфраструктури; виробничої забудови	P2
41	БД76	вул. Балтська дорога, 76		P28
42	К22	вул. Карантинна, 22		P31
43	РЗД60	вул. Разумовська, земельна ділянка 60		P37

Для дослідження системи «фактори ґрунтоутворення – ґрунти» на 43-х ключових ділянках досліджено ґрунти у 70 ґрунтових розрізах та 24 прикопках, у

тому числі 20 розрізів закладено авторами, 24 розрізи – разом зі співробітниками Одеської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» (ОФ ДУ «Держґрунтохорона»), також використані фондові матеріали ОФ ДУ «Держґрунтохорона» (рис. 2.1).

Під час польового обстеження ґрунтів проводився морфологічний опис та відбір зразків ґрунтів за генетичними горизонтами.

Морфологічний опис профілю ґрунтів та відбір зразків здійснювалися за ДСТУ 7535:2014, ДСТУ 4287:2004 і ДСТУ ISO 10381-5:2009. Аналітичні дослідження відібраних зразків ґрунту проведені у лабораторії Випробувального центру Одеської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». За загальноприйнятими методиками¹ були визначені:

1. Гігроскопічна волога за ДСТУ ISO11465-2001;
2. Гранулометричний за ДСТУ 4730:2007;
3. Гумус за ДСТУ 4289:2004;
4. Азот за ГОСТ 26951-86;
5. Рухомий фосфор та обмінний калій за ДСТУ 4114-2002;
6. рН водний за ДСТУ 8346:2015;
7. Увібрані (обмінні) основи (Ca, Mg, Na) за ДСТУ 7912:2015;
8. Аналіз водної витяжки за ДСТУ 7943:2015, 7908:2015, 7909:2015, 7944:2015, 7945:2015;
9. Вміст рухомих форм мікроелементів: Cu за ДСТУ 4770.6:2007, Zn за ДСТУ 4770.2:2007;
10. Вміст рухомих форм важких металів: Cd за ДСТУ 4770.3:2007, Pb за ДСТУ 4770.9:2007.

Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів

Для характеристики забруднення об'єктів навколишнього середовища використано коефіцієнт концентрації (Kc) і сумарний показник забруднення (Zc) [132, 139, 143, 156], що розраховуються за формулами:

$$Kc = C_i / C_{ГДК}, \quad (2.1)$$

де C_i – вміст хімічного елементу в ґрунті;

$C_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація елементу;

n – кількість хімічних елементів, що входять у досліджувану асоціацію.

$$Zc = (Kc_1 + \dots + Kc_n) - (n-1), \quad (2.2)$$

де n – кількість хімічних елементів, які відповідають умові $C_i > C_{ГДК}$;

Kc_i – коефіцієнт концентрації i -го компоненту забруднення.

За коефіцієнтом концентрації визначають співвідношення між кількістю хімічного елемента в об'єктах, що порівнюються між собою, тобто коефіцієнт концентрації характеризує ступінь накопичення елементів у системі (компоненті) відносно будь-якого обраного еталона.

¹ З урахуванням оновлення нормативної документації, станом на 2019 рік [155].



Ситуаційна схема

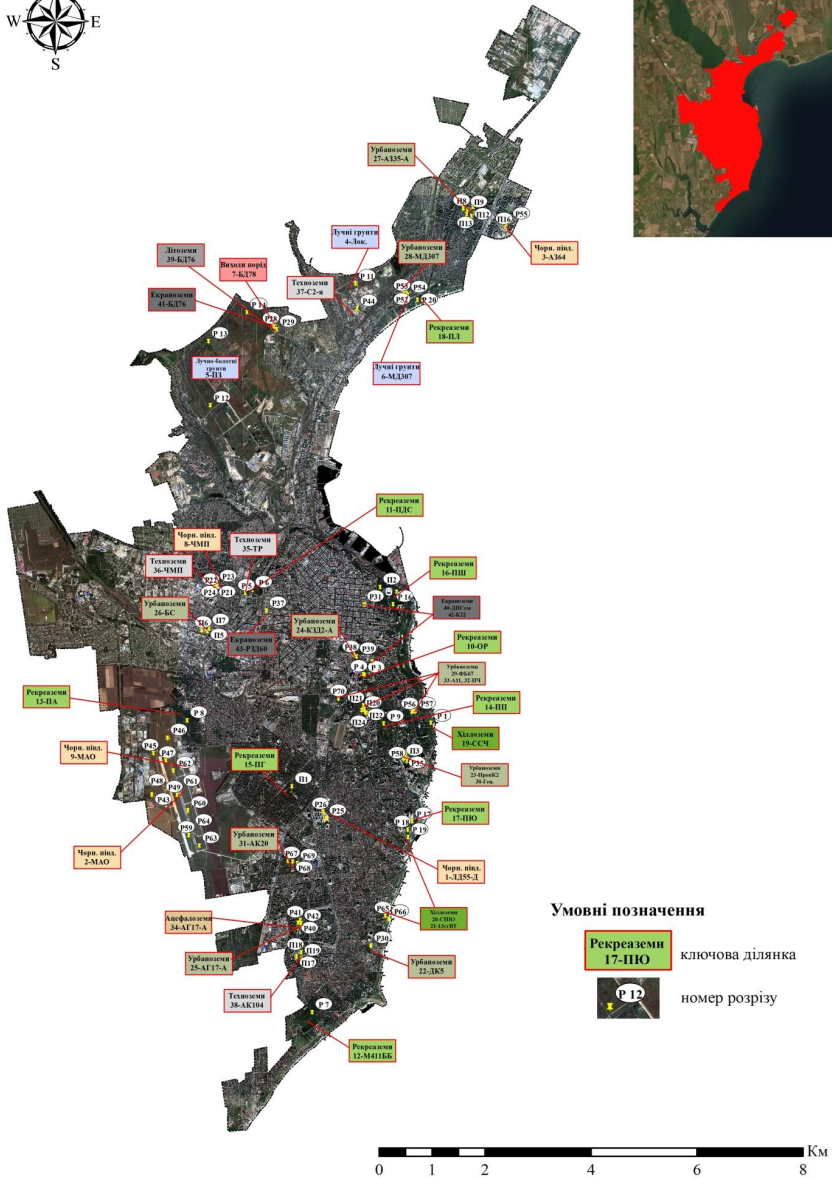


Рис. 2.1 Картошхема локалізації ключових ділянок та ґрунтових розрізів в місті Одеса

Групування ґрунтів за властивостями (вмістом гумусу, поживних речовин, рухомих форм елементів-забруднювачів (що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином (рН 4,8), ступенем кислотності та лужності, сумою увібраних основ) проведено згідно з «Методикою проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» [139].

За даними гранулометричного аналізу надано оцінку потенційної здатності ґрунтів до агрегації шляхом розрахунку гранулометричного показника структурності за О. Ф. Вадюніною [157]. При цьому гранулометричні елементи поділяють на активні та пасивні. Активні елементи мають здатність до цементації і беруть участь у процесах коагуляції. До них відносяться частки мулу і дрібного пілу. Пасивні гранулометричні елементи беруть участь у структуроутворенні як пасивний матеріал. Це є частки середнього і грубого пілу. У гумусних ґрунтах (> 3 % гумусу) активну участь у коагуляції беруть частки мулу і більша частина дрібного пілу. У слабогумусних ґрунтах (< 3 % гумусу) до активних часток відноситься лише мул.

Розрахунки виконано за формулою [157]:

$$K_c = ((M + \Pi_m) / (\Pi_c + \Pi_r)) \quad (2.3)$$

де K_c – гранулометричний показник структурності, %;

M – вміст мулу, %;

Π_m, Π_c, Π_r – вміст дрібного, середнього і грубого пілу, %.

Усі отримані цифрові аналітичні дані оброблено статистично з використанням комп'ютерного програмного пакету Microsoft Office Excel 2003 за загальноприйнятими методиками, які описані Є. А. Дмитрієвим, Б. О. Доспеховим та ін. [158–160] із обчисленням середньої арифметичної та її похибки ($M \pm m$), рівня вірогідності (P) за таблицею Стьюдента ($P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$; $P \geq 0,999$) для коефіцієнта кореляції r . Дисперсійний аналіз проведено за методом Фішера [161].

Вірогідну різницю (t_{st}) між двома ознаками (оцінювання вірогідності значень за t -критерієм Стьюдента) знаходили за такою формулою:

$$t_{st} = M1 - M2 / \sqrt{m1^2 + m2^2}, \quad (2.4)$$

де $M1, M2$ – значення порівняння середніх арифметичних;

$m1, m2$ – відповідні величини статистичних помилок середніх арифметичних.

Ступінь свободи (d) знаходили за формулою:

$$d = n1 + n2 - 2, \quad (2.5)$$

де $n1, n2$ – обсяги порівнюваних вибірок.

Представлені в монографії картографічні матеріали створено за допомогою ГІС-технологій у програмних пакетах ArcMap 10.2.2 [161], QGIS 2.18 [162], Digital [163].

Оцінка стану ґрунтів парків міста Одеси методом біотестування

У дослідженні проведено біотестування різних зразків ґрунту для визначення їх фітотоксичності за ДСТУ ISO 11269-1:2004 та ДСТУ ISO 11269-2:2002 [164, 165]. Об'єктом дослідження обрано ґрунти найбільших парків міста Одеси, які

знаходяться в зонах впливу автотранспортних магістралей, різних за інтенсивністю руху та навантаженням.

Було закладено 8 повнопрофільних розрізів та дві прикопки за загальноприйнятими методиками. Ключ-ділянка 19-ССЧ – Р1 (схилві землі біля Санаторію імені Чкалова). Ключ-ділянка 10-ОР – Р3 (сквер біля Одеської обласної ради, під деревами), Р4 (сквер біля Одеської обласної ради, газон). Ключ-ділянка 35-ТР – Р5 (парк «Дюківський сад»), Розкидайлівська,69). Ключ-ділянка 11-ПДС – Р6 (парк «Дюківський сад»). Ключ-ділянка 12-М411ББ – Р7 (Меморіал 411 берегової батареї). Ключ-ділянка 13-ПА – Р8 (парк біля аеропорту). Ключ-ділянка 14-ПП – Р9 (парк Перемоги). Ключ-ділянка 15-ПГ – П1 (прикопка парк імені М. Горького). Ключ-ділянка 16-ПШ – П2 (прикопка парк імені Т. Шевченка) (рис. 2.2).

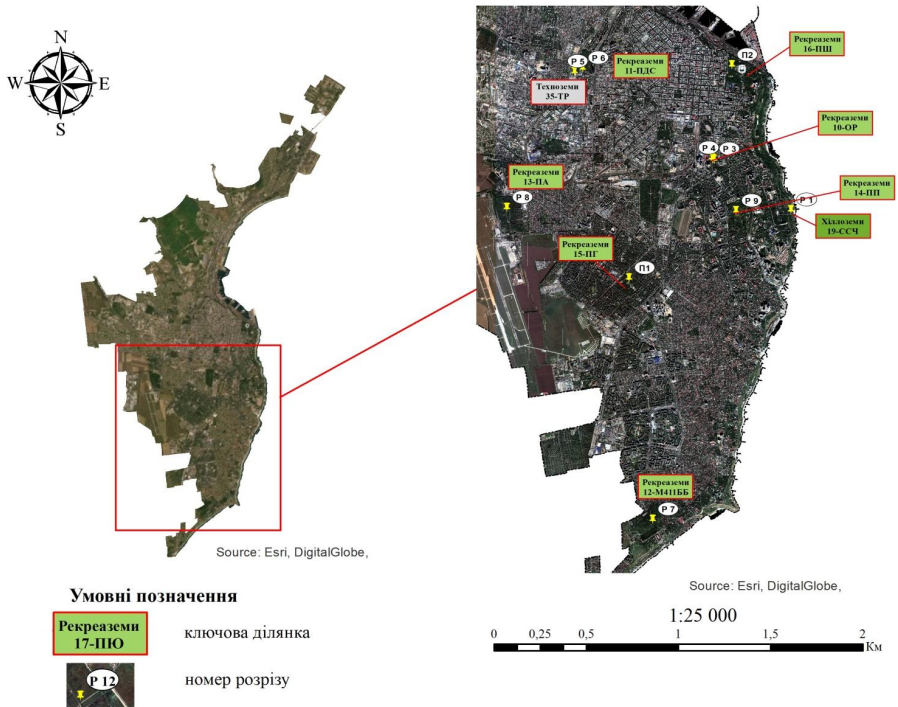


Рис. 2.2 Картосхема розташування місць відбору зразків ґрунту для біотестування

Для порівняння проведених нами досліджень щодо фізико-хімічних властивостей ґрунтів парків міста Одеси використовувалися усереднені дані, отримані в ході моніторингового спостереження за станом ґрунтів Одеською

філією Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», а саме моніторингова ділянка (МД) № UA 512375580217 в с. Лиманка Овідіопольського району (кадастровий номер 5123755800:01:002:0709), яка представлена зональними ґрунтами – чорноземами південними важкосуглинковими (агровиробнича група ґрунтів 71e). Зразки ґрунту, відібрані з МД, виступили контролем у досліді.

В якості тест-культур обрані насіння пшениці м'якої (*Triticum aestivum*) сорту Антонівка та ячменю звичайного (*Hordeum vulgare*) сорту Достойний, які висівали по 15 насінин у вегетаційні судини, заповнені досліджуваними зразками ґрунту у трикратній повторності. Дослід проводили на світлових стелажах із підтриманням постійної температури та вологості ґрунту. Тест-параметрами слугували показники проростання (лабораторна схожість, енергія проростання, дружність сходів) та інтенсивності початкового росту насіння (довжина коренів, довжина надземної частини). Показники росту визначали на одинадцять добу з моменту висівання насіння.

Фітотоксична активність у відсотках інгібування розраховано за формулою [166]:

$$I = ((D_k - D_x) / D_k) * 100 \%, \quad (2.6)$$

де I – фітотоксична активність інгібування, %;

D_x – середня довжина підземної (надземної) частини рослини на дослідному варіанті, мм;

D_k – середня довжина підземної (надземної) частини рослини на контролі, мм.

За Васильченко А. В. [167], оцінка фітотоксичності проводилась за критеріями: < 20,0 % – фітотоксична активність не проявляється (норма); 20,1-40,0 % – слабка фітотоксичність; 40,1-60,0 % – середня; > 60,1 % – сильна фітотоксична активність. Критерієм токсичної дії вважається інгібування росту проростків насіння на 50 %.

РОЗДІЛ 3 ФАКТОРИ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ

3.1. Природно-кліматичні умови міста Одеси

Відповідно до фізико-географічного районування України, територія міста Одеси знаходиться в межах південно-західної частини Східноєвропейської рівнини, у Чорноморсько-Лиманському районі Дністровсько-Бузької низовинної області середньостепової підзони Степової зони [168, 169]. Місто Одеса займає вигідне економіко-географічне положення, є найбільшим морським портом країни, має розвинену промисловість, курортно-рекреаційний комплекс, транспортну, фінансову й соціальну інфраструктуру.

Одеса розташована на північно-західному узбережжі Чорного моря, в Одеському районі (за старим адміністративно-територіальним поділом місто межувало з Овідіопольським, Біляївським та Лиманським районами) Одеської області. Протяжність міста з півночі (від житлового масиву імені Котовського) на південь (до селища Чорноморка) 40 км вздовж узбережжя Одеської затоки. Зі сходу та південного сходу місто межує з Чорним морем. На південному заході місто межує із Сухим лиманом, на північному сході – з Хаджибейським і Куяльницьким лиманами, що відділені від моря пересипами.

Найдавнішими в Одесі є меотичні мілководні прибережно-морські відклади – глини з прошарками дрібнозернистого глинистого піску. Ці відклади залягають на глибинах 43,0-17,0 м та на зсувних схилах, долинах лиманів та балок і подекуди виходять на земну поверхню [170].

Відклади пліоцену представлені понтичними, кіммерійськими та куяльницькими ярусами. Понтичні відклади представлені вапняками, мергелями, глинами і пісками. Вони поширені повсюди на глибині 25-45 м і трансгресивно покривають меотичні утворення, виходячи на поверхню тільки в долинах річок і балок. У розрізі понтичних вапняків виділяють дві фації – мілководну-морську та узбережну. Морська фація представлена вапняками, глинами та алевритами, а узбережна – пісками. Вапняки неоднорідні за потужністю, мають прошарки зеленувато-сірих, щільних глин та кварцевих пісків [170]. Широко розповсюджений карст на території міста, який пов'язаний із понтичними вапняками. Він проявляється у вигляді дрібних порожнин, каверн, печер. Глибина залягання понтичних вапняків складає від 1,35 м до 32,9 м. Потужність вапняку складає від 6 м до 13,8 м [171, 172].

Червоно-бурі глини, що перекривають понтичні вапняки, відіграють важливу роль у формуванні сучасних ландшафтів. Вони переважно складаються з таких мінералів, як кварц, плагіоклаз, ортоклаз, кальцит, каоліні, гіпс, біотит, турмалін та інші. Характеризуються червоно-бурі глини низькою водопровідністю, внаслідок чого є регіональним водопідпором. Гранулометричний склад червоно-бурих глин змінний. Переважають частки 0,01-0,005 мм діаметром, у цілому близькі до лесів [173]. Ці глини зазвичай засолені легкорозчинними солями, характеризуються вмістом карбонатів, друз гіпсу, точкових залізо-марганцевих конкрецій і їхня потужність варіюється від 4 до

10 м [174, 175]. Червоно-бурі глини зустрічаються на узбережжі (головним чином у районі Ланжерону) міста Одеси на глибині від 16,8 до 28,6 м. Їх потужність коливається від 0,5 до 4,7 м [176, 177].

Четвертинні відклади повністю покривають вододільне плато і представлені континентальними та морськими відкладами. Еолово-делювіальні відклади покривають вододіли з їхніми схилами. Це лесові горизонти потужністю 5,0-25,0 метрів. Сучасні верхньочетвертинні делювіальні відклади розміщені на схилах річкових долин і балок (суглинки, супіски з місцями включення щебню). Лиманно-морські відклади розвинуті вузькою смугою вздовж узбережжя Чорного моря. Вони складають пересипи лиманів, утворюють невеликі пляжі вздовж берега моря. Представлені різнозернистими кварцовими сірими і жовто-сірими пісками, мілкозернистими глинами, алевролітами. Потужність сучасних морських і лиманно-морських відкладів змінюється від 2 до 7 метрів [178].

Найпоширенішими серед четвертинних відкладів у межах міста є лесові породи, які відіграють особливу роль у процесі ґрунотворення. Потужність лесового покриву коливається від 1,8 м до 26,0 м. На території досліджень ґрунтоутворювальною породою є переважно верхній причорноморський ярус лесу потужністю 2,5-3,5 м. Слід зазначити, що лес узбережжя відрізняється від лесу плато більшою щільністю, більшим вмістом глинистих частинок та більшим перезволоженням [176, 179, 180]. Причорноморський лес за літологічними особливостями і гранулометричним складом поділяють на дві фації – вододільну і терасову. Вододільна фація характеризується суглинним або легкоглинистим гранулометричним складом та не містить фракцій крупного і середнього піску (не більше 2 %, максимум припадає на частки діаметром 0,05-0,005 мм [173]). Терасова фація лесів відрізняється від вододільної легшим гранулометричним складом і підвищеним вмістом піщаних фракцій. Для фацій характерна лужна реакція, вміст значної кількості конкрецій гіпсу та карбонатів. Карбонатні сполуки в лесових відкладах містяться у вигляді цвілі, прожилок, білозірки тощо. Особливості лесів змінюються в межах подів, де вони набувають зеленуватого забарвлення, виразнішою стає верстуватість.

У формуванні ґрунтового покриву важливу роль також відіграють неотектонічний та евстатичний фактори, адже це регіон довготривалого неотектонічного опускання та здійснення рівня моря (сумарні амплітуди неотектонічних рухів, при загальній тенденції до опускання, становлять 250 м). У контексті нетектонічних рухів лесова товща являє собою загальну вихідну основу ґрунто- і ландшафтоутворення на лесових терасах та особливо на плакорах, де найчіткіше проявляються зональні риси степових ландшафтів.

Провідну роль у формуванні ґрунтового покриву має рельєф території, так як він є основним ретранслятором та перерозподільвачем речовини й енергії. Рельєф істотно впливає як на місцевий клімат (мікроклімат), так і на перерозподіл сонячної радіації, тепла і вологи, напрямку вітрів та їх сили, характер фітосінотичного покриву, ґрунтових вод, що в сукупності забезпечує контрастність ґрунтового покриву та обумовлює основні природні закономірності регіону.

У геоморфологічному відношенні територія досліджень розташована в межах Одеського приморсько-лиманського району Дністерсько-Бузької акумулятивно-денудаційної та алювіальної (давньотерасної) хвилястої та плоскої слабзорозчленованої лесової рівнини, підобласті Причорноморської пластово-акумулятивної низовини на неогенових відкладах, Причорноморської області пластово-акумулятивних і пластово-денудаційних низовин Східноєвропейської полігенної рівнини [181–183]. Дністерсько-Бузька лесова рівнина приурочена до приосьової частини Причорноморської западини, що сприяло формуванню молодій акумулятивної рівнини з плавним переходом абсолютних висот поверхні від 125-175 м на вододілах північної частини до 40-50 м на узбережжі Чорного моря.

Територія міста Одеси представлена водорозділним прибережним плато з незначним нахилом в бік Чорного моря (до 4 %). Середня висота степового плато складає 45-50 м. У межах прибережної зони спостерігається невелике зменшення висот плато в напрямку на південь та південний-захід. У цьому напрямку загальне пониження складає на меридіані Одеси до 1,1 м/км. У північному напрямку висота плато підвищується від Одеси до ст. Дачне приблизно на 2 м на кожен кілометр. Абсолютні позначки поверхні 70,0...-5,0 м. Найнижчі позначки зареєстровані в районі Пересипу – території давніх гирлових та заплавних частин лиману, що відділяє Хаджибейський та Куяльницький лимани від Чорного моря (Додаток Б, рис. Б.1).

Плато розчленоване ярами та балками, які направлені своїми гирлами до моря, до долини Хаджибейського лиману. За історичне минуле вони трансформовані у виположені пониження. Активно діючі яри в місті відсутні. Переважають балки, які знаходяться на різних ступенях згасання. Найбільші балки південної частини міста – Аркадійська, Середньофонтанська, Великофонтанська, Чорноморська, Безіменний Яр, Ковалевська; північної – Водяна, Крива, Усатівська, Нерубайська. Балки мають в основному тимчасові водотоки, які виникають під час весняного сніготанення і випадання зливових дощів. Багато балок укріплені за допомогою облаштування по тальвегам водовідвідних лотків або створення декоративних водойм, схили закріплені деревно-чагорниковою рослинністю.

Плоскі і порівняно широкі міжріччя та міжбалкові простори чергуються з неглибоко розробленими річковими долинами та балками, передгирлові ділянки яких переzagлиблені, підтоплені морем та зайняті довгими інгресійними заливами, що називаються лиманами [182, 184]. Озера-лимани (Хаджибейський, Куяльницький) є своєрідними природними комплексами, які відокремлені від моря пересипами. Наслідком впливу лиманів на ґрунтовий покрив досліджуваної території є простягання менш гумусованих ґрунтів вздовж їх берегів на північ [185, 186].

Чорноморське узбережжя – це вертикальний, місцями зсувний уступ, який постійно оновлюється завдяки численним зсувам та енергійній абразивній діяльності моря [174]. Загальна протяжність берегової лінії в межах міста 40 км. Характеризується узбережжя чергуванням акумулятивних і абразивних ділянок. Акумулятивні береги спостерігаються в районі Хаджибейського і Куяльницького

лиманів на ділянці від порту до Лузанівки. Платоподібні водороздільні простори, що розміщені між лиманами, обриваються до моря крутими уступами, в яких виділяються леси, лесовидні суглинки, червоно-бурі глини та вапняки [186, 187].

Ділянки берегів підлягають інтенсивному руйнуванню, обвальнo-абразійним процесам на чотирикілометровій ділянці житлового масиву імені Котовського, с. Крижанівки (Лиманського району). Береги, що відносяться до абразійно-зсувних, простягаються від гирла Водяної Балки до Чорноморки. Ширина зсувної тераси досягає 300м на ділянках зсувів глибоких горизонтів меотичних глин. Для таких зсувів характерні дещо закинуті до берега зсувні сходи (3-4) та вали видавлювання дна моря в його узбережну частину. У районі міста Одеси ці зсуви утворюють в узбережному виступі амфітеатри протяжністю до 500 м [188]. Берегові обриви часто супроводжуються зсувами та відколотими глинами порід. Висота берега на південному-заході (у районі міста Одеси) – 50 метрів [182].

Відповідно до гідрогеологічного районування України територія досліджень знаходиться в області Причорноморського артезіанського басейну, району Дністер – Південний Буг. Складні гідрогеологічні умови регіону обумовлені різноманітністю літологічного складу осадової товщі. Значна кількість водоносних горизонтів виділяється в четвертинних та неогенових відкладах. Грунтові води залягають на глибинах від 1 до 20 м. Їх хімічний склад та мінералізація закономірно змінюється з північного заходу на південний схід від прісних до солоних, від гідрокарбонатних до сульфатно-хлоридних та хлоридно-натрієвих, що визначається не тільки зміною потужності зони інтенсивного водообміну, а й ступенем розчленованості рельєфу. Найпотужніші водоносні горизонти розташовані в неогенових відкладах, зокрема понтичного, меотичного та сарматського ярусів [175, 178, 189, 190]. У природних умовах найпоширенішим є вододільний вид режиму, для якого характерні сезонні коливання рівнів ґрунтових вод. При глибинах залягання ґрунтових вод 5-15 м амплітуда коливання рівня складає 0,3-0,7 м, а при глибинах 3-5 м – 0,8-1,2 м. Підвищення рівня ґрунтових вод пов'язане з техногенними факторами і складає 1-1,5 м за 5-7 (до 10) років [178].

У товщі осадових порід Одеського узбережжя є три водоносні горизонти. Перший від поверхні водоносний горизонт проходить у лесовій товщі, водоупором для нього слугує червоно-бура глина. В горизонтах морських і лиманно-морських відкладів вздовж узбережжя Чорного моря на пересипах та косах проявляються неглибоко залягаючі безнапірні води. Зазвичай ці води мають характер верховодки, залягають окремими лінзами. Глибина їх залягання від 0,5 до 2-3 метрів. У верхній частині розрізу цих відкладів, на глибині 1,5-3 м, залягають прісні води задовільної якості. У нижній частині водоносної товщі залягаючі води здебільшого мають підвищену мінералізацію (3-5 та 10-15 г/л), що зумовлено їх безпосереднім зв'язком з водами моря і лиманів. Утворилися вони в результаті інфільтрації атмосферних опадів [191].

Другим водоносним горизонтом є понтичний, який найбільш розповсюджений на узбережжі. Вода в ньому циркулює в товщі понтичних вапняків, водоупором є понтична чи меотична глина. За хімічним складом води

дуже різноманітні: від гідрокарбонатно-натрієвих до сульфатно-магнієвих з мінералізацією від 0,5 да 10 г/л.

Третій водоносний горизонт розташований у меотичній товщі. Вода в цьому горизонті хаотично залягає в товщі меотису у вигляді карманів та лінз. Тиск її коливається від 0,01 до 1,5 атм. Вода за хімічним складом близька до морської, зі збільшенням глибини та в міру наближення до моря ступінь мінералізації підвищується.

Води четвертинних відкладів інтенсивно впливають на процеси ґрунтоутворення через високий рівень залягання по території міста. Вони спричиняють утворення просядок та зсувів на схилах, сприяють перезволоженню і заболоченню території, а в місцях їх виклинювання на низьких терасах лиманів і балок – засоленню ґрунтів. Підтоплення в межах міста досить поширене. У цілому займає площу біля 5,0 тис. га, в тому числі власне підтоплення – 2103 га, потенційне підтоплення – 2809 га. Рівні стояння ґрунтових вод знаходяться в межах 2-5 метрів від поверхні (3-5 м – потенційне підтоплення). Фіксується подальший підйом рівня ґрунтових вод на освоєних територіях (житлові масиви Котовського, Таїрова, «Черемушки»). Просадність території пов'язана з обводненням лесової товщі порід, що може призводити до деформації і руйнування споруд [191].

Найбільш концентрований антропогенний вплив на всі елементи навколишнього середовища зосереджений на урбанізованих територіях, в тому числі клімат. Вплив на клімат в умовах міста проявляється в зміні теплового режиму, забрудненні повітряного басейну, зміні циркуляції повітряних мас, зміні режиму стоку та випаровування [192, 193]. Велика кількість аерозолів та газів у міському повітрі, міська димка, міська різноповерхнева забудова, використання великої кількості води та своєрідність стоку, значне виділення тепла містом та перетворення майже всієї енергії, що використовується містом, у тепло, специфіка роботи служб комунального господарства і т. д. призводять до відмінностей всіх основних кліматичних параметрів у межах міста від фонових значень за межами міста.

За ландшафтною класифікацією Л. С. Берга, клімат Одеси відноситься до клімату степу. За класифікацією кліматів М. І. Будико, що базується на взаємозв'язку теплового і водного балансів підстилаючої поверхні, клімат Одеси також відноситься до степової зони [194]. За агрокліматичним районуванням, де враховується тепло- та вологозабезпеченість району, територія міста Одеси відноситься до Прибережного підрайону Дністровсько-Гілігульського району Чорноморської південностепової підобласті атлантико-континентальної степової кліматичної області помірного поясу. Клімат території характеризується довготривалим спекотним сухим літом, порівняно короткою м'якою малосніжною нестійкою зимою.

За даними агрометеорологічної станції Одеса (смт. Чорноморка), середня місячна температура повітря протягом року змінюється від -0,6 °С у січні до 22,8 °С у липні.

Найнижчі середньомісячні температури повітря в січні та лютому досягають -9...-12 °С, найбільш високі температури в липні та серпні -32...35°С.

Абсолютний максимум температури повітря, який може буде в липні-серпні, становить 38...39 °С, а абсолютний мінімум, який спостерігається в грудні-лютому, – 28...-29 °С. Середній із абсолютних мінімумів температури повітря коливається, в середньому багаторічному, у межах -17...-18 °С, а один раз у десять років можливе його зниження до -22...-23 °С. Абсолютний мінімум досягає -28...-29 °С. Весняні заморозки припиняються, в середньому багаторічному, у третій декаді квітня, а в окремі роки – у третій декаді травня. Перші осінні заморозки спостерігаються в другій декаді жовтня, проте в окремі роки вони можливі і в кінці вересня.

Суми активних температур за період із середньодобовими температурами вище 10 °С, що характеризують теплові ресурси, складають 3200-3400 °С (в деякі роки діапазон коливання може складати від 2900 до 3700 °С). Суми температур повітря вище 10 °С за беззаморозковий період коливаються від 3000 до 3250 °С. Середня тривалість вегетаційного періоду становить 230-240 діб, періоду активної вегетації – 180-185 діб, зимового періоду – 80-85 діб, періоду без заморозків – 190-200 діб у повітрі і 175-185 діб на поверхні ґрунту.

Кількість опадів впродовж року коливається від 25 мм в березні до 54 мм в червні. До 70 % річної норми опадів випадає у вигляді злив переважно влітку. У цілому за теплий період кількість опадів становить 220-250 мм, за рік – 350-400 мм. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) складає 0,7-0,8, що характеризує умови як посушливі. Суховії бувають щорічно, а дуже інтенсивні – у середньому в чотири роки із десяти. Загальне число днів із суховієм – 50-55.

Сніговий покрив нестійкий. Його висота за зимовий період не перевищує 25 см. Глибина промерзання ґрунту, у середньому багаторічному, з грудня по березень збільшується від 15 до 25 см, максимальна глибина промерзання ґрунту досягає 100 см. Повне розмерзання ґрунту, у середньому багаторічному, спостерігається до 14 березня, а в окремі роки можливе як до 19 лютого, так і до 5 квітня.

3.2. Структура земель міста і ґрунтовий покрив

До природних факторів ґрунотворення в місті накладається антропогенний фактор, який в більшості випадків має переважаючий вплив. Формуючим чинником розвитку ґрунтів у містах є структура і характер землекористування. Міська територія являє собою різноманітність типів земель, які мають різне функціональне значення. У ґрунтах відображається якість і вид землекористування, що є формувальним чинником еволюції ґрунтів міських і промислових районів [195, 196].

Розподіл земель за категоріями землекористування дає можливість, з одного боку, більш повно вивчити проблему, з іншого – інтерпретувати отримані результати, а отже, давати правильні рекомендації щодо проведення заходів охорони ґрунтів. Згідно з чинним генеральним планом міста [197] територія Одеси складає 16242,0 га. Із загальної площі території міста селітебні території, до складу яких входять мікрорайони та квартали, зелені насадження загального користування, об'єкти соціальної інфраструктури, вулично-дорожня мережа,

займають 8,6 тис. га (53,0 % земель міста). Територія житлової забудови Одеси – 5,6 тис. га (34,7 %) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розподіл земель міста Одеси за генеральним планом
(станом на 2016 рік) [197]

№ з/п	Землі	Площа, га	% від площі
1	Територія в межах міста, всього:	16242	100,0
1.1	у т.ч.: Житлової забудови: одноквартирної (садибної та блокованої) багатоквартирної	5650 3310 2340	34,8 20,4 14,4
1.2	Громадської забудови	705	4,3
1.3	Виробничої забудови	1109	6,8
1.4	Комунально-складської забудови	1497	9,2
1.5	Транспортної інфраструктури: у т.ч.: вулично-дорожньої мережі зовнішнього транспорту	2654 1517 1137	16,3 9,3 7,0
1.6	Ландшафтно-рекреаційної та озелененої зони: у т.ч. зелених насаджень загального користування дач та садівницьких товариств санаторно-оздоровчих та рекреаційних закладів	1363 742 126 495	8,4 4,6 0,8 3,0
1.7	Природно-заповідного фонду	245	1,5
1.8	Водних поверхонь	120	0,8
1.9	Сільськогосподарського використання	611	3,8
1.10	Інші території, всього: у т.ч.: пляжі невпорядковані багаторічні насадження берегових схилів території спецпризначення кладовища вільні від забудови інші об'єкти	2533 56 170 350 500 1380 77	15,6 0,3 1,0 2,2 3,1 8,5 0,5

Значну частку, майже 25 % усіх міських земель, складають виробничі (промислові, складські) території, території спецоб'єктів та території зовнішнього транспорту. Місто Одеса має потужний і багатofункціональний промисловий потенціал, на території якого розташовані підприємства машинобудування і металообробки, хімічної і нафтохімічної, харчової і легкової промисловості та інших галузей. У місті сформувався потужний портово-промисловий комплекс.

Зелена зона міста представлена парками, скверами, набережними бульварами. Крім того, у місті є озеленені території, насадження яких мають неупорядкований характер і не сформовані у зелену зону. Площа зеленої зони – 742,1 га. У місті існує 3 об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення («Одеські катакомби», «Ботанічний сад», «Зоологічний парк») та кілька – місцевого значення (парки, сади, санаторії і т. д.). У цілому об'єкти природно-заповідного фонду займають площу 246,3 га. Оздоровчі та ландшафтно-рекреаційні території, які складаються з територій санаторно-курортних і

оздоровчих установ, зелених насаджень загального користування, території колективних садівничих товариств, дач і пляжів, займають майже 9 % площі міста.

Всього відповідно до функціонального призначення використовується 90,0 % (14,6 тис. га) міських земель. Вільні від забудови території складають 1,3 тис. га (8,5 %). Основна частина цих земель – це колишні поля фільтрації, територія яких займає 970,0 га (Додаток В, рис. В.1).

Зональними ґрунтами середньостепової підзони Степової зони в районі Дністерсько-Бузької акумулятивної лесової рівнини, у межах якої знаходиться територія досліджень, є чорноземи південні в основному слабогумусні важкосуглинисті. В межах міста схили балок займають змиті відміни ґрунтів, а до низьких геоморфологічних рівнів (берегів лиманів, пересипів) приурочені гідрогаломорфні ґрунти – лучні і болотні.

На переважній площі міста Одеси ґрунтове обстеження не виконувалося. Картограма агро виробничих груп ґрунтів для нормативної грошової оцінки міста розроблена на основі екстраполяції прилеглих сільськогосподарських угідь, ґрунтове обстеження яких було проведене у 60-80 роки минулого століття. За матеріалами нормативної грошової оцінки земель міста Одеси [198], найпоширенішою є агро виробнича група 71 е (чорноземи південні та їх слабо- і залишковосолонцюваті відміни важкосуглинкові), яка займає 10,7 тис. га. Чорноземи південні різного ступеню змитості (слабо-, середньо- та сильно змиті) займають площу 4,2 тис. га (агровиробничі групи ґрунтів 74 е, 75 е, 76 е). Також за матеріалами нормативної грошової оцінки земель міста виділені агровиробнича група 140 е та 209 е (Додаток А, рис. А.1).

РОЗДІЛ 4 ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕЗИ, КЛАСИФІКАЦІЯ ТА МОРФОЛОГО- АНАЛІТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ

4.1. Класифікація ґрунтів міста Одеси

У географії ґрунтів та ґрунтознавстві питання класифікації ґрунтів, її зручності, генетичності та універсальності є пріоритетним. Це пов'язано передусім із необхідністю надавати інформацію про ґрунти різним сферам діяльності людини. Спеціалісти академічних, науково-дослідних, проєктних та виробничих установ і організацій потребують чіткої класифікаційної схеми таких ґрунтів, методичних та діагностичних принципів їх дослідження, належного нормативного забезпечення регулювання охорони ґрунтів у сфері містобудування. Процес оновлення, узагальнення та доповнення існуючих класифікаційних схем з урахуванням міських ґрунтів неминучий через невідпинне накопичення інформації про ґрунтовий покрив населених пунктів, його властивостей, просторового розміщення та особливостей трансформації під впливом антропогенного навантаження [113, 122, 129].

Наразі місце ґрунтів урбанізованих територій у національній класифікації не визначене. У класифікаційній схемі ґрунтів України [127] присутній клас «Антропогенні ґрунти», група типів «Техногенні ґрунти» (техноземи та літоземи). Генетична еколого-субстантивна класифікація на параметричній основі [129] включає в себе таксономічні одиниці: тип – підтип – рід – вид – варіант – літологічна серія. Конструкція класифікації деталізує зміст кожного таксономічного рівня відповідно до природного різноманіття ґрунтів, у ній поряд із природними типами ґрунтів виділені рекультивовані ґрунти (рекультиземи) [199]. Еколого-генетико-біогеохімічна класифікація ґрунтів України [40] включає в себе відділи природно-антропогенних та техногенних ґрунтів. Була проведена спроба [49, 127] доповнити ґрунтами міських територій дану класифікацію з урахуванням особливостей степової зони України.

Опираючись на розроблену Строгановою М. М. [37] класифікацію міських ґрунтів, враховуючи досвід вітчизняних науковців [38, 49, 113, 127], нами [200, 201] запропоновано класифікаційну схему ґрунтів урбанізованих територій, яка стала результатом модернізації вже існуючих таксономічних структур з точки зору їхньої відповідності до можливості внесення ґрунтів міста до класифікаційної схеми ґрунтів України (1988) (рис. 4.1).

Запропонована класифікація ґрунтів урбанізованих територій базується на профільно-генетичному та факторно-екологічному підходах, в її основу покладено морфологічні особливості, властивості, а також умови природного і антропогенного середовища, в яких функціонують, розвиваються та трансформуються ґрунти населених пунктів. У ній вжито ті самі таксономічні одиниці, що використовуються під час класифікації природних ґрунтів, але які адаптовано до ґрунтів урбанізованих територій: клас – група типів – тип – підтип – рід – вид – літологічна серія.



Рис. 4.1 Схема еколого-профільно-генетичної класифікації ґрунтів урбанізованих територій (на прикладі міста Одеси)

У межах міста природні не порушені ґрунти зберігають нормальне залягання генетичних горизонтів і приурочені до міських лісів, лісопаркових територій у межах міста, заповідників, інших земель природно-заповідного фонду, нерозораних схилів балок, немеліорованих і нерозораних річкових заплавл. Певна назва визначається згідно з національною класифікацією [118, 127].

ґрунти урбанізованих територій відносяться до класу «Антропогенні ґрунти», що включає дві групи типів ґрунтів: антропогенно трансформовані та антропогенно створені (техногенні) ґрунти.

Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти» включає в себе типи ґрунтів: «Урбоґрунти» та «Агроґрунти» (антропогенні поверхнево трансформовані ґрунти) та «Урбоземи» (антропогенні глибоко трансформовані ґрунти). Група типів «Антропогенно створені (техногенні) ґрунти» включає тип «Конструктоземи» (техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення та запечатані ґрунти).

Антропогенні поверхнево трансформовані ґрунти – це ґрунти в межах населеного пункту, в яких без порушення порядку розміщення генетичних горизонтів перетворення сягає глибини до 50 см. Виділяються ґрунти за зональними ознаками; до назви, згідно з номенклатурним списком ґрунтів, додається префікс урбо-, агро- (за умови непорушності нижньої частини профілю). Такі ґрунти зустрічаються в межах населених пунктів на присадибних ділянках, оброблюваних сільськогосподарських землях тощо.

Антропогенні глибоко трансформовані ґрунти (урбоземи) формуються за рахунок процесів урбанізації, мають ознаки педотурбаційного, фізико-механічного, хімічного тощо перетворення профілю на глибину понад 50 см. Серед них виокремлюють такі підтипи ґрунтів.

- «Урбаноземи» – це ґрунти, які найбільш розповсюджені на території міста. Ґрунтовий профіль складається з діагностичного горизонту «урбік» та серії діагностичних підгоризонтів, що є субстратами різної потужності та якості, мають домішки побутово-будівельного сміття з нанесеним родючим субстратом на поверхню. Характеризуються відсутністю генетичних горизонтів до глибини 50 см і більше, можуть підстилатися непроникним матеріалом у вигляді асфальтового покриття, фундаменту, цегляного мостіння, бетонних плит, комунікацій тощо.

- «Культуроземи» – це ґрунти, що мають значну потужність гумусового горизонту за рахунок нанесеної на поверхню серії насипних гумусових шарів. Потужність гумусового горизонту понад 50 см, розвивається на нижній частині ґрунтового профілю (ґрунтоутворювальній породі), на похованих ґрунтах (культурні шари) чи на штучно насипних субстратах. Ґрунти розповсюджені в міських і ботанічних садах, дендропарках тощо. Мають ознаки урбопедогенезу – забруднення, наявність антропогенних включень, за геохімічними властивостями близькі до урбаноземів.

- «Рекреаземи» – це природно-антропогенні ґрунти міст, що сформовані багаторазовими підсипками органо-мінеральних чи інших родючих субстратів, які мають сприятливі фізико-механічні та хімічні властивості для рослин. Потужність гумусових горизонтів понад 40 см, вміст антропогенних включень менше 5 %. Розповсюджені в гідропарках, парках, скверах тощо.

- «Некроземи» – штучні ґрунти міських кладовищ.

- «Хіллоземи» (термін наш, від англ. hill – схил) – штучні чи природні ґрунти схилових земель (на прикладі м. Одеси). Зустрічаються на берегових лініях Чорноморського узбережжя, характеризуються сконструйованим профілем, потужністю насипного гумусового горизонту на насипному субстраті (укріплення схилів) до 30 см. Природні ґрунти схилових земель представлені змитими підтипами зональних ґрунтів з ознаками урбопедогенезу на глибину до 50 см. Ці ґрунти розвиваються в регульованих гідрологічних умовах території. Як правило переущільнені, забруднені важкими металами, засолені і солонцюваті.

- «Ацефалоземи» – утворюються в результаті механічного знімання, переміщення, перемішування ґрунту при будівельних та дорожніх роботах. Для

цього типу міських ґрунтів характерне порушення будови профілю ґрунту або повна його відсутність.

- «Дампземи» (термін наш, від англ. dump – звалище) – це ґрунти звалищ у межах міста, що формуються стихійно, не у спеціально відведених місцях. Їх загальна площа незначна. Ґрунти таких територій ущільнені, характерне порушення ґрунтового профілю в результаті перемішування ґрунтового субстрату із сміттям на достатньо велику глибину, забруднення токсичними речовинами, важкими металами. Санітарний та екологічний стан ґрунтового покриву потребує додаткового моніторингу відповідними структурами.

- «Індустріземи» – ґрунти промислово-комунальних територій, що забруднені важкими металами та іншими токсичними речовинами. Ці ґрунти зазвичай надмірно ущільнені, безструктурні, мають понад 20 % включення неґрунтового токсичного матеріалу, порушений ґрунтовий профіль.

- «Інтруземи» – ґрунти, які формуються внаслідок проникнення нафтопродуктів на автозаправних станціях та вздовж нафтопроводів, просочування паливно-мастильних матеріалів на залізничних коліях та шляхах рейкового міського транспорту в місті. Ці ґрунти переkritі з поверхні чи просочені за профілем органічними масляно-бензиновими рідинами.

Тип «Конструктоземи» (техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення та запечатані ґрунти) включає в себе три підтипи антропогенно створених ґрунтів міста.

- «Техноземи» (рекультивовані ґрунти із насипним гумусовим горизонтом) – це ґрунтоподібні тіла, що цілеспрямовано сконструйовані людиною в процесі рекультивації земель. Представлені серією шарів різного гранулометричного складу та походження, а також насипним гумусовим шаром. Конструювання профілю даного типу ґрунтоподібних тіл відбувається за моделлю природного ґрунту. Мають різний якісний склад, властивості та потужність гумусового горизонту, різні властивості, склад, ступінь порушення ґрунтоутворювальної породи. Цей тип ґрунтів формується в районах міської промислової та селітебної забудови, на нових газонах та клумбах, стадіонах тощо.

- «Літоземи» (рекультивовані ґрунти без гумусового горизонту) – це штучні неґрунтові тіла, що утворені внаслідок невпорядкованої антропогенної діяльності, розміщуються фрагментарно, не мають жодних ознак ґрунтового профілю чи його сконструйованого аналогу (насіпні, перемішані тіла, кар’єрні виїмки, утворення промислового та урбаногенного походження, що не мають аналогів у природі та представлені відходами промислового виробництва – шлаками, попелом, муловими осадами або твердими побутовими відходами тощо).

- «Екраноземи» (запечатані ґрунти) – утворення, що мають суто інженерну модель конструювання. Це ґрунти, ґрунтоподібні тіла, що запечатані будівлями та спорудами, асфальтобетонним покриттям, стежками із плитковим покриттям тощо. Їх створення регульоване існуючими будівельними стандартами та методиками. Запечатування ґрунтів призводить до небажаних наслідків через

зміну водно-повітряного режиму ґрунту, спостерігається підтоплення будівель. Як результат – підвищення вологості приміщень, розвиток патогенної і грибкової мікрофлори та загроза здоров'ю мешканців нижніх поверхів.

Визначення ґрунтів на нижчих таксономічних одиницях (рід, вид, варіант, літологічна серія) проводиться відповідно до класифікації ґрунтів України з урахуванням специфіки антропогенного впливу на процеси ґрунтоутворення.

За запропонованою еколого-профільно-генетичною класифікацією ґрунтів міста складено картосхему ґрунтового покриву (на прикладі міста Одеси) (Додаток Г, рис. Г.1).

4.2. Природні ґрунти в межах міста Одеси

4.2.1. Чорноземи південні

Місто Одеса розташоване в межах приморсько-лиманного фізико-географічного району Дністровсько-Бузької степової області Причорноморської лесової акумулятивної низовини. Зональними ґрунтами підзони південного Степу України в районі Дністерсько-Бузької акумулятивної лесової рівнини є чорноземи південні в основному слабогумусні важкосуглинисті. Чорноземи південні просторово розміщені на землях сільськогосподарського використання, на територіях, вільних від забудови, на території міжнародного аеропорту та займають площу 1,2 тис. га. Ці території розміщені переважно на рівнинних частинах вододільного плато, висоти над рівнем моря коливаються в межах від 50 до 60 м. Ґрунтоутворювальними породами є леси.

В умовах міста розвиток чорноземів південних відрізняється за сценарієм еволюції від їхнього розвитку в природних умовах. Домінуючий у межах міст антропогенний фактор ґрунтоутворення визначає тренд трансформації усіх компонентів докільля, ґрунтів зокрема. Ґрунтовий профіль чорноземів південних у місті під інтенсивним антропогенним впливом змінюється, формується під дією елементарних ґрунтових процесів, характерних такому типу ґрунтів (карбонатизація, гумусоутворення, засолення, підлуження, утворення орного шару тощо).

Чорноземи в межах міста без явних ознак антропогенного порушення, що представлені розрізами Р25 та інш. (табл. 4.2), мають більш широкі коливання потужності гумусованої частини профілю. Розріз Р25 (ключова ділянка 1-ЛД55-Д), закладений на земельній ділянці, що за функціональним зонуванням міста належить до територій, вільних від забудови. Адреса ділянки: вул. Люстдорфська дорога, 55-Д. Географічні координати: 46°25'20.94" пн. ш.; 30°43'49.41" сх. д.

Нк 0-32 см. Гумусовий горизонт. Сухий з поверхні, з 3 см – свіжий. Темно-сірий з бурватим відтінком, структура з поверхні дрібнозерниста, внизу (і в цілому) дрібногрудочкувата. Пухкий. Бурхливо закипає від 10 % розчину соляної кислоти з поверхні і до 31 см. Пронизаний великою кількістю коренів дерев, капроліти дощових черв'яків. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, різкий за щільністю.

- Н 32-59 см. Гумусово-аккумулятивний горизонт. Темно-сірий з бурим відтінком, внизу (з 50 см) темніший і більш біогенно активний (велика кількість капролітів). Важкосуглинковий. Структура брилувато-грудочкувата, відносно верхнього горизонту більш щільний, малопористий. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, різкий за щільністю.
- Нр 59-75 см. Гумусовий перехідний. Плямистий: бурувато-сірий з плямами більш світлої ґрунтової маси. Важкосуглинковий. Горіхувато-зернистий, біогенноактивний, з відносно меншою (відносно верхнього горизонту) кількістю капролітів. Ущільнений. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, різкий за щільністю.
- Ph 75-100 см. Перехідний до породи горизонт. Бурувато-ясно-сірий з жовтуватим відтінком (внизу ясніший). Важкосуглинковий. Горіхувато-ставбчастий. Ущільнений. Перехід різкий за лінією закипання і не виражений за іншими морфологічними ознаками.
- Рк 100-110 см. Лесовидні суглинки палево-бурого кольору з окремими сівувато-палево-бурими плямами більш гумусованої маси. Щільні, важкосуглинисті, горіхувато-призмовидні. Бурхливе закипання від 10 % розчину НСІ з глибини 100 см. Зі 105 см – щільна біла мілка білозірка у вигляді плісняви та прожилок.

Розріз Р43 (ключова ділянка 2-МАО) закладений на території Міжнародного аеропорту «Одеса». Територія дослідження, відповідно до функціонального зонування міста, відноситься до земель транспортної інфраструктури. Географічні координати: 46°25'45.15" пн. ш.; 30°39'52.30" сх. д. Висота над рівнем моря 50 м.

- Н 0-44 см. Гумусовий горизонт темно-сірого кольору, сухий з поверхні, далі за профілем вологий. Пронизаний корінням рослин, є копроліти та ходи дощових черв'яків. Структура зернисто-грудочкувата, слабо ущільнений. Перехід у наступний горизонт поступовий за структурою, щільністю та кольором.
- Нр/к 44-72 см. Перехідний гумусовий горизонт темно-сірого кольору з буруватим відтінком. Грудочкувато-горіхуватої структури, щільний. Псевдоміцелій з 68 см; з цієї ж глибини скипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт поступовий.
- Phk 72-99 см. Перехідний до породи горизонт бурого кольору із темними плямами (затіками) гумусу, грудочкувато-призматичної структури, вологий, щільний. Білозірка з 87 см.

Розріз 1Б закладений на південній околиці м. Одеси на рівнинному вододільному плато між балкою Мізікевича і Чорним морем. Територія малоповерхової забудови на колишніх землях сільськогосподарського призначення. Географічні координати: 46°22'08" пн. ш.; 30°42'34" сх. д. Висота над рівнем моря 50 м.

- Нор. 0-7 см. Орний, гумусовий. Сухий з поверхні, з 3 см – свіжий. Темно-сірий з буруватим відтінком; на поверхні блесий прошарок відмитого кварцевого пілу. Важкосуглинистий, слабкої структурності; структура з поверхні дрібно-плитчаста (0,3-0,5 см), внизу (і в цілому) дрібногрудочкувата з невеликою кількістю дрібнобрилуватих окремостей. Пухкий. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, різкий за щільністю.
- Ні 7-32 см. Гумусово-аккумулятивний ілювіальний. Темно-сірий, вверху з виразним бурим відтінком, внизу (з 21 см) більш темніший і більш біогенно активний (велика кількість капролітів). Важкосуглинистий. До 21 см брилувато-грудочкуватий, відносно інших горизонтів твердуватий, з великою кількістю коріння рослин. Глибше 21 см. з більшою кількістю капролітів, менш ущільнений. Перехід у наступний горизонт ясний.
- Нр 32-46 см. Гумусовий перехідний. Плямистий: бурувато-сірий з горизонтально направленими плямами більш світлої ґрунтової маси. Важкосуглинистий. Горіхувато (неясно) –

зернистий з відносно меншою (відносно верхнього горизонту) кількістю капролітів. Багато коріння рослин. Ущільнений. Органічні плівки на поверхні агрегатів. Перехід різкий.

P(h) 46-69 см. Бурувато-ясно-сірий з жовтуватим відтінком лесовидний суглинок (внизу ясніший). Важкосуглинний. Горіхувато-ставбчастий. Ущільнений. Не закипає. Перехід різкий за лінією закипання і не виражений за іншими морфологічними ознаками.

PK 69-110 см. Палево-бурий лесовидний суглинок горіхувато-стовбчатої структури. Важкосуглинний. З 75 см щільна дрібна білозірка. Ходи землероїв.

Порівняльний аналіз морфології чорноземів південних у межах і за межами міста виявив, що потужність гумусового горизонту (H+H_p) чорноземів південних урбанізованих територій у середньому більша. Їх профілі мають більш широкі діапазони параметрів будови із переважанням ґрунтів (90 % від усіх досліджених), що закипають у поверхневому горизонті (табл. 4.1).

Таблиця 4.1.

Дані статистичного опрацювання потужності генетичних горизонтів чорноземів південних міста Одеси

Статистичні параметри	Нижні межі генетичних горизонтів, см				
	H _k	H	H _p	Ph _k	P _k
Кількість вимірювань, n	16	12	16	14	13
Max	44,00	59,00	82,00	120,00	160,00
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 _M	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

Таким чином, специфіка морфологічних ознак досліджуваних чорноземів південних обумовлена як зональним комплексом елементарних ґрунтових процесів, так і антропогенним впливом, що обумовлює більш широкі діапазони будови ґрунтів, прояву новоутворень і включень тощо.

Морфологічний аналіз ґрунту доцільно розглядати та аналізувати комплексно, у поєднанні із дослідженнями фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей, що дозволить встановити напрям та особливість сучасних ґрунтоутворювальних процесів.

Важливою діагностичною ознакою ґрунтів є їх гранулометричний профіль. Він формується як під впливом природних (літогенно-геоморфологічних), так і антропогенних факторів. Для природних непорушених ґрунтів міста Одеси (чорноземів південних) здебільшого характерний середньо- і важкосуглинковий гранулометричний склад у верхніх гумусових горизонтах (Добаток Д, табл. Д.1, рис. 4.2).

Вміст фізичної глини у верхніх горизонтах ґрунтів коливається від 34,52 до 53,49 % (ключова ділянка 2-МАО); переважають крупнопилувата (від 32,02 до 45,45 %) та мулиста (від 16,79 до 29,19 %) фракції.

Дані, наведені у Додатку Д (табл. Д.1), вказують на високий показник структурності у верхніх гумусових горизонтах ґрунтів. При цьому відносно велика варіативність цього показника може бути пов'язана із особливістю ґрунтоутворення в місті – більш широкими діапазонами складу і властивостей, в тому числі через спорадичне окарбоначення, засолення, осолонцювання. У досліджуваних ґрунтах відмічені процеси дезагрегації і проявляються вони в безструктурності, злитості структурних окремостей (утворення брилуватих агрегатів), зниженні водостійкості тощо.

За аналізом водних витяжок чорноземи південні здебільшого не засолені, але окремі ґрунти як у гумусових (Р43, Р49, Р64), так і перехідних горизонтах (Р43, Р45, Р60, Р61) є слабозасолені із переважанням сульфатних солей (Додаток Е, табл. Е.1).

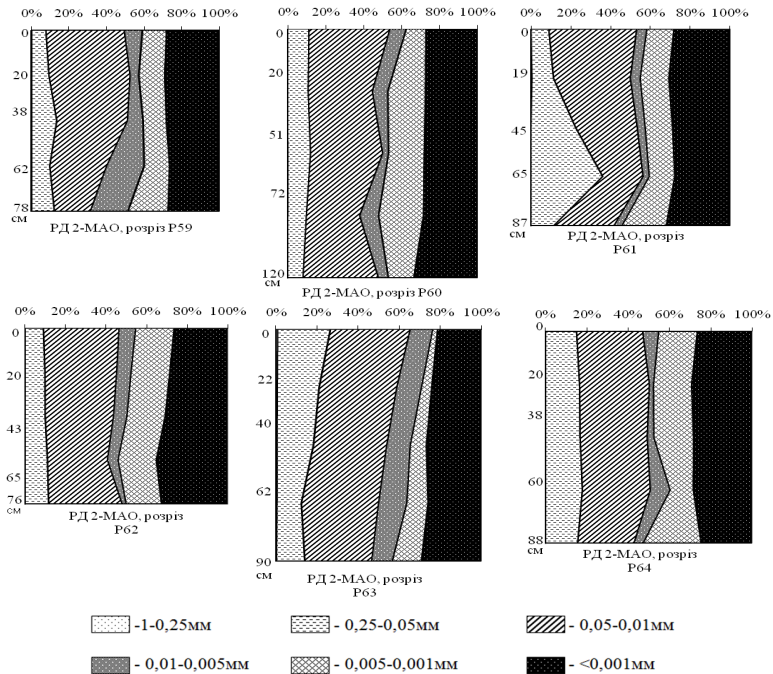


Рис. 4.2 Профільний розподіл гранулометричних елементів у чорноземах південних міста Одеси

Реакція середовища (значення рН ґрунтового розчину) в гумусовому горизонті природних непорушених ґрунтів міста змінюється від нейтральної до

сильнолужної (рН від 7,1 до 8,6), що перевищує типові значення у чорноземах південних (табл. 4.2). Підвищена лужність в окремих ґрунтах міста також може бути пов'язана із їх спорадичним засоленням і карбонатністю. Лужність окремих ґрунтів також пов'язана із підвищеним вмістом у ґрунтового вбирному комплексі ввібраного натрію (Додаток Ж, табл. Ж.1). Ґрунти в цілому мають типові, але також в широких межах, значення суми увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) – 18,07-28,33 ммоль/100 г ґрунту. Вміст обмінного кальцію в ґрунтового вбирному комплексі становить від 12,50 до 22,75 ммоль/100 г ґрунту, магнію – від 1,75 до 12,0 ммоль/100 г ґрунту, натрію – від 0,13 до 1,66 ммоль/100 г ґрунту. Відношення $\text{Ca}^{2+} / \text{Mg}^{2+}$ по профілю варіює від 2:1 до 11:1.

Визразною діагностичною ознакою ґрунтів є гумусовий профіль і параметри їх гумусового стану. У чорноземах південних м. Одеси, що мають середньо- та важкосуглинковий гранулометричний склад, вміст гумусу у верхньому горизонті коливається від 2,12 % до 4,31 % (табл. 4.2, 4.3), що також виходить за «типові межі» для цього підтипу ґрунтів на досліджуваній території.

Нами був проведений аналіз просторового розподілу гумусу методом інтерполяції за допомогою алгоритму зворотних (зважених) відстаней (IDW), відтворений за допомогою професійного ГІС-додатку QGIS. Відображення інтерпольованих поверхонь виконано за допомогою методу кількісного фону – інтенсивність забарвлення пропорційна вмісту гумусу в ґрунтах досліджуваної території (рис. 4.3).

Таблиця 4.2

Характеристика складу та властивостей чорноземів південних міста Одеси

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів, см	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-ЛД55-Д	P25	Hk	0-32	7,6	3,28	2,33	8,69	452,9
		H	32-59	8,4				
		Hp	59-75	-				
		Ph	75-100	-				
		Pk	100-110	7,6				
не досліджували								
2-МАО	P43	H	0-44	7,6	3,67	2,57	13,37	149,6
		Hp/k	44-72	8,0	2,32	не досліджували		
		Phk	72-99	7,9	1,16			
	P45	Hk	0-25	7,9	4,31	1,31	18,02	358,64
		H	25-37	8,0	2,88	0,66	7,98	188,35
		Hp/k	37-57	8,1	1,35	0,57	5,13	191,30
		Phk	57-70	8,3	не досліджували			
Pk	70-160	8,5						

Продовж. табл. 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	P46	Hk	0-23	8,6	3,19	1,22	25,30	303,72		
		H	23-46	7,6	2,51	0,50	7,67	196,26		
		Hp/k	46-80	7,7	1,54	0,45	5,83	170,79		
		Phk	80-95	7,7	не досліджували					
		Pk	95-120	7,9	не досліджували					
	P47	Hk	0-26	7,6	3,67	1,08	50,15	354,86		
		H	26-48	7,9	3,86	3,43	9,52	177,42		
		Hp/k	48-82	7,6	не досліджували					
		Phk	82-104	7,9						
		Pk	104-150	8,2						
	P48	H	0-36	8,4	3,28	1,92	12,94	244,52		
		Hk	36-55	7,8	3,28	1,09	7,78	180,48		
			Hp/k	55-70	7,9	2,12	0,45	6,84	176,98	
			Phk	70-90	7,8	не досліджували				
			Pk	90-120	7,6					
			P49	H	0-30	8,2	4,05	8,32	12,56	346,52
Hp				30-43	8,6	2,32	1,34	6,13	184,70	
Ph		43-80		7,3	1,35	0,76	3,32	172,66		
Pk		80-110		7,4	не досліджували					
P59		Hk	0-20	7,5	2,42	6,02	28,77	288,33		
		H	20-38	7,9	2,70	не досліджували				
		Hp/k	38-62	8,4	1,93					
		Phk	62-78	7,5	1,54					
			Pk	78-125	7,3	0,76				
		P60	Hk	0-20	7,3	3,47	1,65	7,30	318,38	
			H	20-51	7,5	3,28	не досліджували			
			Hp/k	51-72	7,3	2,32				
			Phk	72-120	7,5	1,54				
	Pk		120-160	7,9	0,96					
	P61	Hk	0-19	7,3	3,67	0,54	5,91	215,93		
		H	19-45	7,1	3,28	не досліджували				
		Hp/k	45-65	7,3	2,51					
		Phk	65-87	7,3	1,74					
			Pk	87-140	7,7	0,96				
	P62	Hk	0-20	7,4	3,38	1,41	6,61	176,74		
		H	20-43	7,5	3,09	не досліджували				
		Hp/k	43-65	7,5	2,12					
		Phk	65-76	7,6	1,33					
		Phk	79-90	7,9						
			Pk	90-130	7,9	0,76				
P63	Hk	0-22	7,6	3,09	1,93	10,43	258,3			
	H	22-40	7,6	3,47	не досліджували					
	Hp/k	40-62	7,6	2,80						
	Phk	62-90	7,5	2,32						
		Pk	90-138	7,8	0,76					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	P64	Hk	0-20	7,1	3,47	не досліджували	3,15	6,61	275,17
		H	20-38	7,2	3,03				
		Hр/k	38-60	7,2	2,22				
		Phk	60-88	7,3	1,54				
		Pk	88-135	7,8	0,76				
3-А364	P55	Hk	0-18	7,9	2,12	не досліджували	2,92	23,29	197,47
		H	18-26	7,9	1,20				
		Hр/k	26-35	8,2	1,16				
		Phk	35-73	8,3	не досліджували				
		Pk	73-100	8,4					
	П15	Hk	0-18	7,9					
		H	18-30	7,8					
		П16	Hk	0-15			8,0	2,70	
	H		15-30	7,9	1,95				

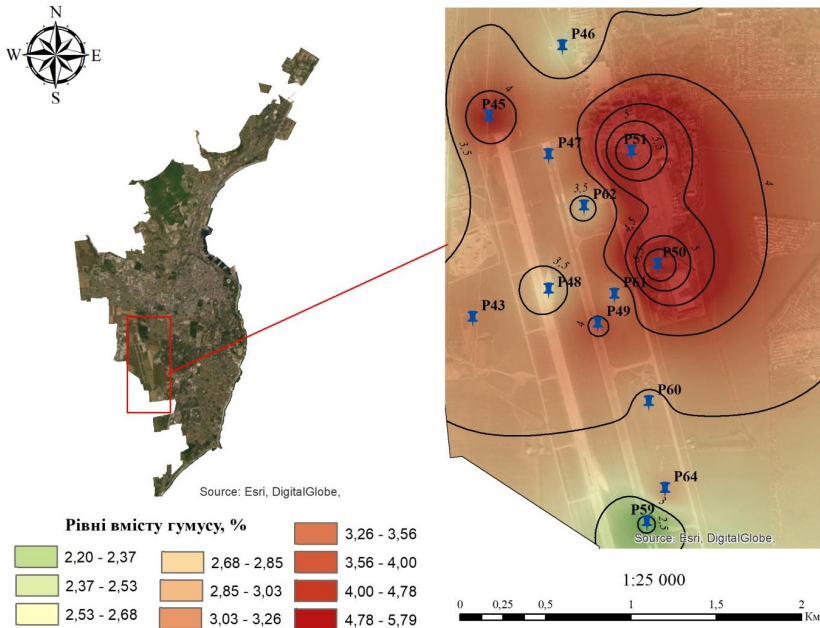


Рис. 4.3 Картосхема просторового розподілу вмісту гумусу в чорноземах південних м. Одеси

Аналіз засвідчив, що навіть на невеликій за площею території чорноземи південні міста є слабо- та малогумусними; вміст гумусу у їх верхніх генетичних горизонтах змінюється удвічі. Коливання вмісту органічної речовини залежить,

передусім, від інтенсивності антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Дані статистичного опрацювання вмісту гумусу в чорноземах південних міста Одеси

Статистичні параметри	Генетичні горизонти				
	Hk	H	Hp/k	Phk	Pk
Кількість вимірювань, n	15	12	12	9	6
Max	4,31	3,86	2,8	2,32	0,96
Min	2,12	1,35	1,20	1,16	0,76
Середнє арифметичне, M	3,32	2,89	2,06	1,52	0,83
Похибка середнього арифметичного, $\pm m$	0,15	0,20	0,14	0,12	0,04
Середнє квадратичне відхилення, δ	0,58	0,69	0,48	0,36	0,10
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD_M	0,11	0,14	0,10	0,08	0,03
Коефіцієнт варіації, V, %	17,34	23,86	23,19	23,42	12,49
Похибка коефіцієнта варіації, SV	3,17	4,87	4,73	5,52	3,61

Вміст поживних речовин (азоту за нітрифікаційною здатністю, рухомого фосфору та обмінного калію) у чорноземах південних у межах міста не збалансований (рис. 4.4).

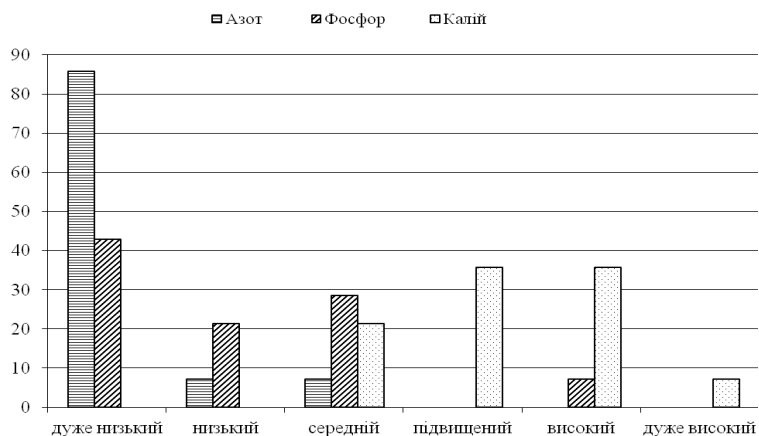


Рис. 4.4 Рівні вмісту поживних речовин у чорноземах південних міста Одеси, % від загальної кількості відібраних зразків (n=14)

При цьому вмісту азоту та фосфору в гумусовому та гумусово-ілювіальному горизонті є високоваріативними показниками (табл. 4.4). У 80 %

відібраних зразків за рівнями вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю та у 46 % зразків за рівнями вмісту рухомого фосфору зафіксовано дуже низькі показники: від 0,54 до 3,15 мг/кг ґрунту та від 5,91 до 10,93 мг/кг ґрунту відповідно. У 36 % відібраних зразків підвищений та високий рівень вмісту обмінного калію (показники від 215,93 до 358,64 мг/кг ґрунту).

Таблиця 4.4

Дані статистичного опрацювання вмісту поживних речовин у чорноземах південних міста Одеси

Статистичні параметри	Вміст сполук								
	Азоту за нітрифікаційною здатністю, мг/кг ґрунту			Фосфору, мг/кг ґрунту			Калію, мг/кг ґрунту		
	генетичні горизонти			генетичні горизонти			генетичні горизонти		
	Hk	H	Hp/k	Hk	H	Hp/k	Hk	H	Hp/k
Кількість вимірювань, n	14	5	4	14	5	4	14	5	4
Max	8,32	3,43	0,76	50,15	9,52	6,84	452,9	196,26	191,3
Min	0,54	0,50	0,45	5,91	6,13	3,32	149,60	177,42	170,79
Середнє арифметичне, M	2,60	1,40	0,56	16,43	7,82	5,28	281,50	185,44	177,93
Похибка середнього арифметично-го, $\pm m$	0,57	0,53	0,07	3,26	0,54	0,74	22,05	3,28	4,64
Середнє квадратичне відхилення, δ	2,12	1,18	0,15	12,21	1,20	1,48	82,52	7,33	9,28
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD_M	0,40	0,37	0,05	2,31	0,38	0,52	15,59	2,32	3,28
Коефіцієнт варіації, V, %	81,48	84,11	26,26	74,31	15,40	28,09	29,31	3,95	5,22
Похибка коефіцієнта варіації, SV	15,40	26,60	9,28	14,04	4,87	9,93	5,54	1,25	1,84

Це може бути пояснено також високою комплексністю факторів, що визначають процеси гуміфікації, нітрифікації, мінералізації тощо, а саме нерівномірним ступенем карбонатності, солонцюватості, ущільнення, вологості, забруднення, засмічення міських ґрунтів.

Низький вміст нітратів може бути наслідком активного поглинання доступного азоту рослинами і зменшенням біологічної активності ґрунтів через високий вміст важких металів, солонцюватість ґрунтів, погіршення агрофізичних показників. Високий рівень варіабельності показників вмісту фосфору також може бути пов'язаний з різним ступенем антропогенного впливу на ґрунти. Виявлене зменшення вмісту доступного для рослин фосфору може пояснюватися

тим, що фосфор утворює з рядом металів (алюміній, кальцій, залізо тощо) нерозчинні сполуки, а кількість металів у ґрунтовому покриві міста збільшується як результат антропогенного впливу і може перевищувати фонові значення [202].

Таким чином, будова, склад і властивості чорноземів південних у межах міста Одеси є віддзеркаленням антропогенного впливу на ґрунтовий покрив у межах міста. Природні не порушені ґрунти, у яких збереглася без змін система генетичних горизонтів, трапляються на ділянках з природним рослинним покривом, а також на землях сільськогосподарського призначення. У процесі дослідження з'ясовано, що морфологія і властивості цієї групи ґрунтів навіть за мінімального ступеня антропогенного впливу відрізняються від морфології та властивостей зональних ґрунтів.

4.2.2. Лучні та болотні ґрунти

Лучні і болотні ґрунти просторово розміщені в північній частині міста в районі Пересипу – території давніх гирлових та заплавних частин лиману, що відділяє Хаджибейський та Куяльницький лимани від Чорного моря (колишні поля фільтрації) (Додаток А, рис. А.1). Ґрунтоутворювальними породами є алювіальні (давні Куяльницькі) відклади, які складені переважно піщаними, але й алевритовими та глинистими породами. Ґрунтові води залягають близько до поверхні.

Алювіальні лучні (шаруваті) карбонатні ґрунти у межах міста при явних типових морфологічних ознаках мають також ознаки антропогенного впливу, про що свідчить розріз P11 (ключова ділянка 4-Лок). Географічні координати: 46°33'31.07" пн. ш.; 30°44'40.31" сх. д. Висота над рівнем моря 5 м.

Hdk(U) 0-10 см. Гумусовий задернований горизонт із включеннями будівельного та побутового сміття, прошарків попелу. Темно-сірого (до чорного) кольору. Рясно пронизаний корінням рослин, скипає з поверхні від 10 % розчину соляної кислоти бурхливо. Піщаний, безструктурний. Перехід різкий за всіма морфологічними ознаками.

Phk 10-53 см. Слабогумусований піщаний із затіками гумусу по коренях рослин. Шаруватий, від світло-сірого до бурого кольору. Бурхливо скипає від соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт поступовий за щільністю, структурою, різкий за кольором.

Phgl 53-66 см. Піщаний слабогумусований, сизо-темно-сірого кольору, з ознаками оглеєння. Шаруватий, безструктурний.

Морфологічні ознаки болотних ґрунтів у місті Одесі досліджені на ключовій ділянці 5-ПЗ (розрізи P12, P13, P14). Розріз P12 (ключова ділянка 5-ПЗ) закладений на колишніх полях фільтрації. Географічні координати: 46°31'41.48" пн. ш.; 30°41'19.53" сх. д.

HGl k 0-50 см. Гумусовий глейовий горизонт, темно-сірого кольору, у вологому стані близький до чорного з іржавими прожилками та плямами, мається. Піщаний. З поверхні закипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт помітний за кольором та виділяється за рівнем стояння ґрунтових вод.

HPGl k 50-60 см. Гумусовий перехідний грейовий, супіщаний, сизого кольору, насичений водою.

Розріз Р13 (ключова ділянка 5-ПЗ) закладений на колишніх полях фільтрації. Географічні координати: 46°32'40.50" пн. ш.; 30°41'18.45" сх. д. Висота над рівнем моря - 3 м.

Hglk 0-10 см. Гумусовий горизонт темно-сірого кольору, з поверхні з прошарком відмитого кварцевого піску. Вологий, піщаний, безструктурний, шаруватого складення. Бурхливо закипає з поверхні від 10 % розчину HCl. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором.

PhGl 10-50 см. Перехідний горизонт сірувато-сірого кольору, вологий, безструктурний, піщаний. Грунтові води на глибині 50 см.

Розріз Р14 (ключова ділянка 5-ПЗ) закладений на колишніх полях фільтрації. Географічні координати: 46°33'6.48" пн. ш.; 30°42'11.69" сх. д. Висота над рівнем моря - 2 м (рис. 4.8).

PhGL 0-10 см. Слабогумусований глейовий глинисто-піщаний горизонт, світло-сірого кольору, у вологому стані близький до чорного, мається, багато нерозкладених рослинних решток. З поверхні закипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід умовний.

PHGl 10-50 см. Слабогумусований глейовий глинисто-піщаний горизонт, сірого кольору, насичений водою.

Лучні ґрунти (ключова ділянка 4-Лок) за гранулометричним складом зв'язнопіщані. Вміст фізичної глини за профілем варіює від 7,73 % до 9,27 %. Переважаючими фракціями є дрібний пісок (48,41 % та 53,33 % вниз за профілем). Коефіцієнт структурності дуже низький (0,45 %) (Додаток Д, табл. Д.1).

Гранулометричний склад лучних ґрунтів на ключовій ділянці 6-МД307 (прикопка П14) середньосуглинковий (вміст фізичної глини 38,44 %), переважальними є фракції мілкого піску (38,49 %) та мулу (18,87 %). При цьому коефіцієнт структурності 0,66 %, що вказує на низьку здатність до структуроутворення через значну кількість піщаних гранул за профілем (рис. 4.5).

Гранулометричний склад болотних ґрунтів за профілем супіщаний та зв'язнопіщаний (Додаток Д, табл. Д.1). Вміст фізичної глини коливається від 6,91 % до 17,54 %, переважає фракція дрібного піску (від 49,04 % до 56,69 %).

Характерною ознакою лучних ґрунтів є високий ступінь хлоридного засолення (сухий залишок складає 0,512-0,936 %) (Додаток Е, табл. Е.1). Болотні ґрунти також сильнозасолені та дуже сильнозасолені з поверхні (сухий залишок у гумусових горизонтах у розрізах Р12, Р13, Р14 становить 0,972 %, 0,778 % та 0,490 % відповідно). Окрім хлоридного типу засолення, зрідка зустрічається також хлоридно-сульфатний (див. Р13). Прояв процесів засолення пов'язаний із високою мінералізацією ґрунтових вод, рівень яких на досліджуваних територіях становить 0,5-1 м.

Сума увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) також має високий коефіцієнт варіації показників: від низької (6,15 ммоль/100 г ґрунту) до підвищеної (27,00 ммоль/100 г ґрунту). Вміст обмінного кальцію в ґрунтовому вбирному комплексі становить від 2,00 до 15,25 ммоль/100 г ґрунту, обмінного магнію – від

0,75 до 10,50 ммоль/100 г ґрунту, обмінного натрію – від 1,52 до 4,18 ммоль/100 г ґрунту. Співвідношення між кальцієм та магнієм коливається від 2:1 до 6:1. Для болотних ґрунтів (ключова ділянка 5-ПЗ, Р12, Р13, Р14) характерна дуже висока частка увібраного натрію – до 36,47 % від суми увібраних основ. Основною причиною підвищеного вмісту увібраного натрію є, безумовно, високий ступінь хлоридно-натрієвого засолення ґрунтів (Додаток Ж, табл. Ж.1).

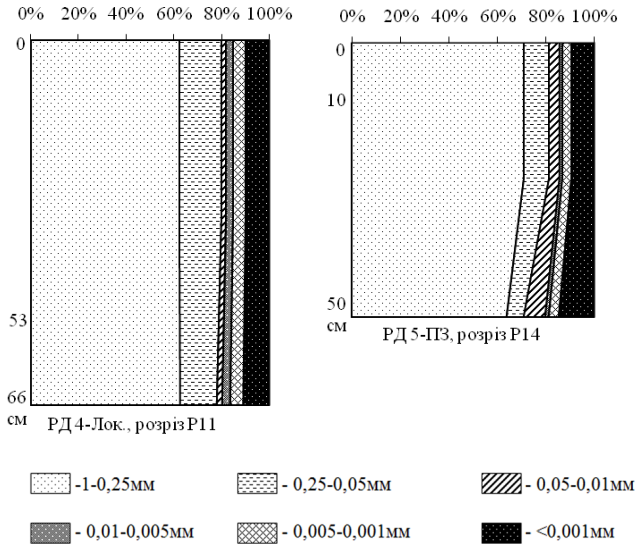


Рис. 4.5. Профільний розподіл гранулометричних елементів у лучних та болотних ґрунтах колишніх полів фільтрації м. Одеси

Лучні та болотні засолені ґрунти мають переважно близьку до нейтральної реакцію середовища; значення рН ґрунтового розчину в лучних ґрунтах змінюється від 7,1 до 8,0; в болотних – від 6,7 до 7,3.

Рівень вмісту гумусу в лучних зв'язнопіщаних ґрунтах закономірно дуже низький (в розрізі Р11 становить 0,57 %) (табл. 4.5, рис. 4.6). Лучні середньосуглинисті ґрунти (наприклад, ключова ділянка 6-МД307) можуть мати середній вміст гумусу (2,99 %), що відповідає природним аналогам – так званим «лучноземам ясногумусовим» південно-західного Причорномор'я [203].

Вміст гумусу в болотних ґрунтах коливається від 0,57 % до 5,55 % (див. табл. 4.5, рис. 4.6). Висока варіативність показників вмісту гумусу пов'язана із різним гранулометричним складом ґрунтів, а також із умовами їх функціонування – особливостями надходження органічної речовини і її трансформації (особливостями фітоценозу, проявом оглеювання, засолення).

Характеристика складу та властивостей лучних та болотних ґрунтів міста Одеси

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
4-Лок.	P11	Hdk(U)	10-53	7,1	0,57	22,24	9,51	295,60
		Phgl	53-66	7,1	1,35	18,97	16,49	653,61
6-МД307	П14	Hd	0-25	8,0	2,99	6,97	16,49	399,98
5-ПЗ	P12	HGl	0-50	6,7	4,49	13,86	59,83	625,23
		HPGl	50-60	6,8	3,47	11,11	52,87	362,22
	P13	Hglk	0-10	7,0	5,55	36,64	55,20	187,19
		PhGl	10-50	7,2	0,96	26,13	59,40	79,33
	P14	PhGl	0-10	7,1	0,57	17,78	28,95	124,06
		PHGl	10-50	7,3	1,35	62,89	15,94	245,27

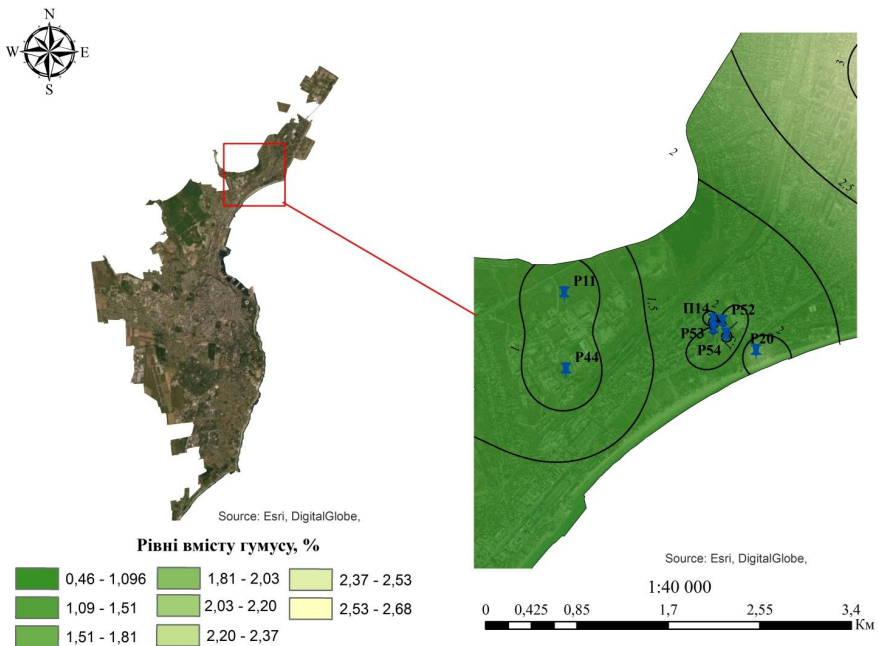


Рис. 4.6 Картоschema просторового розподілу гумусу в лучних ґрунтах пересипів лиманів

Лучні та болотні ґрунти мають також широкий діапазон забезпеченості елементами живлення. Найвища варіабельність у показників вмісту азоту. Так у розрізі P11 визначено підвищений рівень вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю (22,24 мг/кг ґрунту), а в прикопці П14 – низький рівень (6,67 мг/кг ґрунту).

Болотні ґрунти характеризуються середнім та підвищеним рівнем вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю, середнім та високим рівнем вмісту рухомого фосфору. Рівні вмісту обмінного калію за профілем болотних ґрунтів коливаються від низького до дуже високого (див. табл. 4.5).

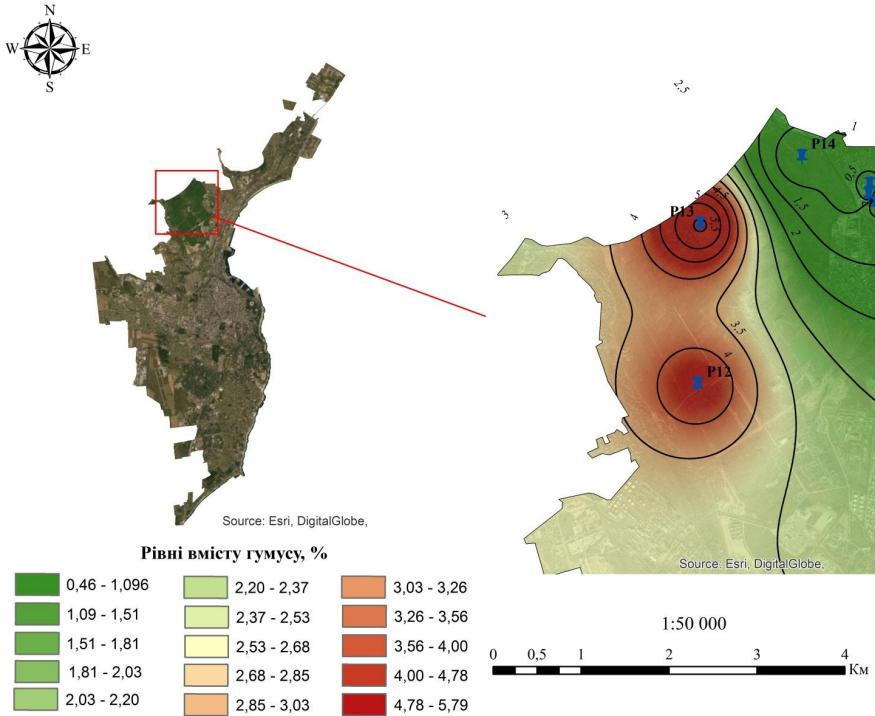


Рис. 4.7. Картохема просторового розподілу гумусу в болотних ґрунтах м. Одеси (колишні поля фільтрації)

4.3. Антропогенні поверхнево трансформовані ґрунти

Тип антропогенних поверхнево трансформованих ґрунтів у місті представлений урбо- та агрочорноземами південними, в яких перетворення проявляється у привнесенні побутового та будівельного сміття на глибину до 50 см без порушення порядку розміщення генетичних горизонтів. Виділення ґрунтів відбувається за зональними ознаками: до назви, відповідно до

номенклатурного списку ґрунтів, додається префікс урбо- чи агро- за умови непорушеності нижньої частини профілю. Даний тип ґрунтів зустрічається на присадибних ділянках, оброблюваних сільськогосподарських землях у межах населених пунктів тощо.

Морфологія та будова профілю урбочорноземів південних більшою мірою відповідає морфології чорноземів південних у межах міста. Різниця полягає в трансформації верхнього генетичного горизонту антропогенними домішками та вклученнями. Будова профілю має такий вигляд: Nu(HU)k – Hrk – Phk – Pk. Скипання від 10 % розчину HCl бурхливе з поверхні і по всьому профілю, як, переважно, і в чорноземах південних міста. Карбонатні новоутворення у вигляді білозірки здебільшого діагностуються на нижній межі перехідного до породи горизонту Phk.

За гранулометричним складом урбочорноземи південні є середньо- та важкосуглинковими (Додаток Д, табл. Д.1). У верхніх горизонтах – Nu(HU)k – вміст фізичної глини коливається від 36,94 % до 58,12 %. Переважають мулувата (34,49 %) та крупнопилувата фракції (45,09 %). Коефіцієнт структурності у цих ґрунтах недостатньо високий, що проявляється в формуванні грубої структури.

Аналіз водної витяжки (Додаток Е, табл. Е.1) не виявив засолених відмін поверхнево трансформованих ґрунтів. Урбочорноземи південні характеризуються підвищеною та високою сумою увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) – від 18,58 до 27,25 ммоль/100 г ґрунту. Вміст обмінного кальцію в ґрунтового вбирному комплексі становить від 13,00 до 23,00 ммоль/100 г ґрунту, обмінного магнію – від 1,75 до 10,25 ммоль/100 г ґрунту, обмінного натрію – від 0,26 до 2,5 ммоль/100 г ґрунту. Підвищений вміст увібраного натрію в урбочорноземах південних проявляється переважно в ґрунтоутворювальній породі. Співвідношення між кальцієм та магнієм коливається від 2:1 до 11:1 (Додаток Ж, табл. Ж.1).

Реакція ґрунтового розчину за профілем варіює від близької до нейтральної (верхня межа градації) до верхньої межі середньолужної (рН від 7,5 до 8,5).

Вміст гумусу у верхніх горизонтах коливається переважно від 1,7 % до 3,5 %; ґрунти є слабо- та малогумусними (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Характеристика складу та властивостей урбочорноземів південних

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8-ЧМП	P21	UHk	0-19	7,5	2,80	10,08	16,0	269,2
		Hk	19-29	7,5	1,93	не досліджували		
		Hrk	29-45	7,6	1,54			
		Phk	45-60	7,6	1,35			
		Pk	60-70	7,7	0,96			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	P22	UHk	0-11	7,5	2,12	9,06	10,67	447,0	
		Hk	11-25	7,7	1,35	не досліджували			
		Hpk	25-40	7,7	1,35				
		Phk	40-50	7,8	1,16				
	P23	UHk	0-16	7,7	1,74	19,7	10,13	211,5	
		Hk	16-26	7,9	1,93	не досліджували			
		Hpk	26-48	7,8	1,93				
		Phk	48-60	7,8	1,35				
	P26	UHk	0-47	7,0	3,47	не досл.	10,5	216,7	
		Phk	47-73	7,8	не досліджували				
	9-МАО	P50	UH(e)k	0-25	8,0	5,98	3,73	51,90	584,98
			Hk	25-47	8,3	не досліджували			
Hpk			47-70	8,3	3,09	не досліджували			
Ph/k			70-90	8,5	не досліджували				
P51		UH(e)k	0-11	7,8	5,98	5,34	49,90	479,85	
		Hk	11-27	7,9	не досліджували				
		Hk	27-47	8,1	3,47	не досліджували			
		Hpk	47-65	8,1	2,22				
		Ph/k	65-90	8,3					
Pk		90-120	8,4	не досліджували					

Загалом урбочорноземи південні за морфологічними ознаками та хімічними і фізико-хімічними властивостями схожі на чорноземи південні міста, а їх відмінності пов'язані з господарським використанням території.

4.4. Антропогенні глибоко трансформовані ґрунти

4.4.1. Урбаноземи

Урбаноземи – це антропогенні глибоко трансформовані ґрунти, профіль яких складається з діагностичного горизонту U (урбік), серії діагностичних підгоризонтів, які утворені своєрідним пилувато-гумусовим субстратом різної потужності та якості з домішками сміття; можуть підстилатися непроникним матеріалом у вигляді асфальтового покриття, фундаменту, бетонних плит, комунікацій [204]. Як генетично самостійні ґрунти, урбаноземи виділені в межах селітебної функціональної зони міста (житлова забудова одноквартирна, багатоквартирна та змішана). Площа ґрунтів становить 7,4 тис. га (Додаток Г).

Урбаноземи формуються й розвиваються в комплексі з іншими антропогенними глибоко трансформованими ґрунтами, створюючи мозаїчність ґрунтового покриву міста, фрагментарність поширення, та дуже залежать від функціонально-господарського використання території (рис. 4.8).



Рис. 4.8 Картохсєма ґрунтів міста Одеси (фраґмент)

Морфолоґічні ознаки урбаноземів досліджені на ключових ділянках 22-ДК5 (розріз Р30), 24-КЗД2-А (розріз Р38), 25-АГ17-А (розріз Р40), 32-ПЧ (розріз Р70).

Розріз Р30 закладений в селітебній зоні на земельній ділянці, що розташована за адресою: вул. Дача Ковалєвського, 5. Географічні координати: 46°23'23.52" пн. ш.; 30°44'47.45" сх. д. Висота над рівнем моря 26 м.

U₁Htk 0-62 см. Антропогенно перетворений гумусовий горизонт. В основному темно-сірий з великою кількістю включень (гранітний щебін, вапняк, будівельне і побутове сміття), слабо структурований, середньосуглинковий. Бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором, структурою та щільністю.

U₂tk 62-84 см. Антропогенно перетворений насипний горизонт. Мозаїчний, в основному буровато-сірий з невеликою кількістю гумусових затіків темно-сірого кольору. Значна кількість включень (гранітний щебін, вапняк, будівельне та побутове сміття). Безструктурний, середньосуглинковий. Бурхливо скипає від 10 % розчину HCl. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором, структурою та щільністю.

U₃tk 84-100 см. Антропогенно перетворений насипний горизонт. Більш щільний, включєня щебеню, каміння. Зернистої структури, легкосуглинковий. Бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід різкий за всіма морфолоґічними ознаками.

U₄tk 100-120 см. Насипний горизонт, важкосуглинковий, що є сумішшю різного за розміром каміння (вапняк, будівельне сміття тощо) та лесовидного важкого суглинку. Бурхливо закипає від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором, щільністю та структурою.

U₅Phk 120-160 см. Лесовидний карбонатний важкий суглинок. Щільний, горіхувато-призматичний. Подекуди зустрічаються включєння битої цегли. Білозірка зі 140 см рясно. Бурхливо закипає від 10 % розчину HCl.

Розріз Р38 (ключова ділянка 24-КЗД2-А) закладений в селітебній зоні одно-та багатоповерхової забудови по вул. 2-й Куликовський провулок, 2-А. Географічні координати: 46°27'50.77" пн. ш.; 30°44'30.58" сх. д. Висота над рівнем моря 55 м.

- U₁Htk ↓↑ 0-64 см. Гумусовий урбік горизонт, перемішаний, темно-сірий з присипкою піщаної фракції з поверхні. Бурхливо закипає від 10 % розчину HCl з поверхні. Дрібнозем перемішаний із побутовим сміттям (бите скло), та камінням. Безструктурний. Перехід у наступний горизонт слабо виражений за кольором, помітний за щільністю та вклученнями.
- U₂Hptk 64-97 см. Антропогенно перетворений горизонт, темно-сірого із бурими плямами кольору. Менше вклучень побутового сміття, привнесений піщаний матеріал. Щільний. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, структурою та щільністю.
- U₃Ph 97-115 см. Горизонт урбік темно-сірого кольору, мозаїчний з бурими плямами і великою кількістю вклучень битого скла та цегли. Щільний, безструктурний.

Розріз Р40 (ключова ділянка 25-АГ17-А) закладений в селітебній зоні багатоповерхової забудови за адресою; проспект Академіка Глушка, 17-А. Географічні координати: 46°23'45.59" пн. ш.; 30°43'8.92" сх. д. Висота над рівнем моря 46 м.

- U₁Htk ↓↑ 0-29 см. Горизонт урбік, гумусовий, середньосуглинковий. Темно-сірого кольору з бурим відтінком, безструктурний, із вклученням каміння та будівельного сміття. Бурхливо закипає від 10 % розчину HCl. Щільний. Перехід у наступний горизонт різкий за наявністю вклучень, щільністю, структурою.
- ↓↑ U₂hPk 29-87 см. Перемішаний горизонт іржаво-бурого кольору, безструктурний, мозаїчний з великою кількістю вклучень будівельного сміття, привнесений дрібнозем (пісок), середньосуглинковий. У ґрунтовій масі прошарок із мушлями молосків. Скипає бурхливо від 10 % соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт поступовий.
- U₃Pk 87-110 см. Відносно однорідний горизонт темно-сіро-палевого кольору. Вклучення каміння сміття в межах горизонту. Безструктурний, щільний, важкосуглинковий.

Розріз Р70 (ключова ділянка 32-ПЧ) закладений в селітебній зоні багатоповерхової забудови у провулку Черепанових, 3/12. Географічні координати: 46°27'10.54" пн. ш.; 30°44'8.74" сх. д. Висота над рівнем моря 50 м.

- UHtk 0-44 см. Сильно перетворений гумусований горизонт. Мозаїчний плямистий, в основному темно-сірий з великою кількістю вклучень (гранітний щебінь, вапняк, будівельне і побутове сміття), слабо структурований, важкосуглинковий. Бурхливо скипає від соляної кислоти. Перехід різкий.
- uHt 44-80 см. Гумусовий. Темно-сірий з буруватим відтінком. В основному однорідний, ущільнений, важкосуглинковий, горіхувато-дрібногрудочкуватий, з вклученнями (бита цегла, вапняк). Не скипає від розчину соляної кислоти. Перехід поступовий за забарвленням і структурою.
- HP 80-110 см. Гумусовий перехідний. Сірий з буруватим відтінком; в основному однорідний. Ущільнений, горіхувато-призматичний, біологічно-активний (копроліти, червороїни), важкосуглинковий. Перехід поступовий за забарвленням.
- P(h)k 110-130 см. Лес палево-бурий з окремими сірувато-палево-бурими плямами більш

гумусованої маси. Щільний, важкосуглинковий, горіхувато-призматичний. Бурхливо закипає.

Порівняльний аналіз морфології урбаноземів виявив, що потужність горизонтів суттєво змінюється залежно від функціонально-господарського використання. Величина потужності гумусового горизонту урбік має найбільший коефіцієнт варіації, нижня межа знаходиться на позначці 10 – 135 см. Середнє арифметичне значення потужності урбік-горизонту складає $43,36 \pm 7,05$ см (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Дані статистичного опрацювання потужності генетичних горизонтів урбаноземів

Статистичні параметри	Нижні межі генетичних горизонтів, см				
	U ₁ Htk	U ₂ tk	U ₃ tk	U ₄ tk	U ₅ Phk
Кількість вимірювань, n	22	17	15	8	3
Max	135,00	97,00	136,00	130,00	160,00
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, ±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

Закипання від 10 % розчину соляної кислоти в 100 % випадків відбувається з поверхні бурхливо, що є типовим для урбаноземів.

Гранулометричний склад урбаноземів, порівнюючи з чорноземами південними в межах міста, більш легкий (Додаток Д, табл. Д.1), є легко- і середньосуглинковим та безпосередньо залежить від привнесених субстратів, із яких складений профіль урбаноземів. Головною особливістю гранулометричного профілю ґрунтів є виражена незакономірна диференціація за вмістом окремих фракцій.

Вміст фізичної глини у верхніх горизонтах коливається від 12,51 % до 44,37 %, переважають дрібнопіщана (від 18,59 % до 34,24 %) та крупнопилувата (від 19,45 % до 43,83 %) фракції (рис. 4.9).

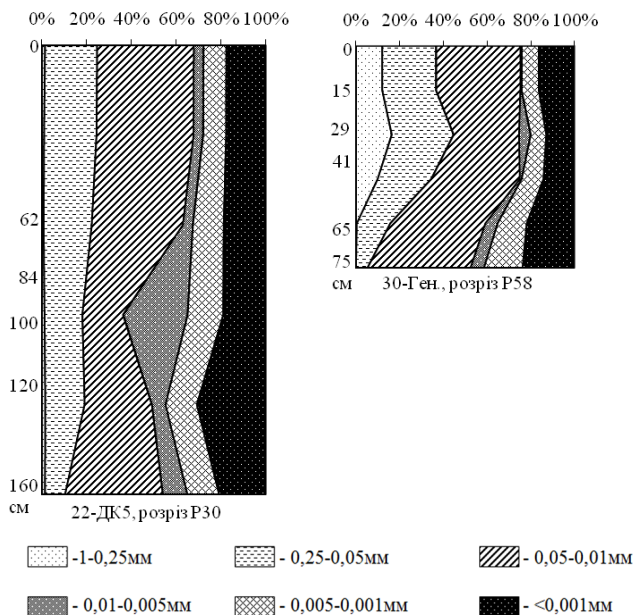


Рис. 4.9 Профільний розподіл гранулометричних елементів у урбаноземах в межах м. Одеси

Показники коефіцієнту структурності урбаноземів, наведені у Додатку Д (табл. Д.1), переважно кращі внизу профілів. Їх варіабельність може бути пов'язана із особливістю ґрунтоутворення в місті – розподілом механічних часток за профілем, вмістом гумусу, процесами засолення, карбонатністю тощо. Але в цілому, у досліджуваних ґрунтах агрегація відносно невелика, ґрунти переважно безструктурні із включенням злитих окремостей.

Урб'їк горизонти урбаноземів переважно не засолені, інколи слабозасолені, а вже з глибини понад 50 см ступінь засолення зростає подекуди до сильного та безпосередньо залежить від складу й властивостей субстратів, з яких утворений ґрунт (Додаток Е, табл. Е.1). Тип засолення за частотою визначення має таку послідовність: сульфатний – хлоридний – хлоридно-сульфатний – сульфатно-хлоридний.

Сума увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) у гумусовому горизонті урб'їк варіює від низької (9,66 ммоль/100 г ґрунту) до високої (24,03 ммоль/100 г ґрунту). Вміст обмінного кальцію в ґрунтовому вбирному комплексі становить від 5,75 до 17,75 ммоль/100 г ґрунту, магнію – від 1,00 до 10,00 ммоль/100 г ґрунту, натрію – від 0,21 до 2,17 ммоль/100 г ґрунту. Відношення Ca^{2+} Mg^{2+} по профілю варіює від 2:1 до 15:1. Виявлені слабо- і середньосолонцюваті урбаноземи (Додаток Ж, табл. Ж.1).

Реакція середовища (значення рН ґрунтового розчину) в горизонті урб'їк

змінюється від близької до нейтральної до сильнолужної (рН від 7,1 до 8,7), як і в чорноземах південних у межах міста (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Характеристика складу та властивостей урбаноземів

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22-ДК5	Р30	U ₁ Htk	0-62	7,8	1,93	6,24	31,69	171,11
		U ₂ tk	62-84	8,6	0,39	не визначали		
		U ₃ tk	84-100	8,7	0,57	не визначали		
		U ₅ Phk	120-160	8,7	0,39	не визначали		
23-провК2	Р32	U ₁ Htk	0-36	8,1	2,42	не визначали		
		U ₂ Hp	36-82	8,2	2,12	не визначали		
		U ₃ Ph	82-101	8,3	0,76	не визначали		
	Р33	U ₁ Htk	0-50	8,3	1,16	2,68	14,09	255,7
		U ₂ Hp	50-95	8,1	1,74	не визначали		
		U ₃ Ph	95-136	8,5	0,97	не визначали		
	Р34	U ₁ H	0-15	8,1	2,12	не визначали		
		U ₂ Hp	15-30	8,1	1,54	не визначали		
		U ₃ Ph	30-100	8,0	1,74	не визначали		
		U ₁ H	0-59	8,0	2,32	не визначали		
	Р35	U ₂ Hp	59-69	8,1	1,74	не визначали		
		U ₃ Ph	69-98	8,0	1,54	не визначали		
		U ₁ H	0-45	8,3	1,35	не визначали		
	Р36	U ₁ h	0-29	8,3	0,96	не визначали		
		U ₂ Hp	29-80	8,1	2,12	не визначали		
	24-КЗД2-А	Р38	U ₁ Htk	0-64	7,8	4,22	1,9	8,34
U ₂ Hptk			64-97	-	2,32	не визначали		
U ₃ Ph			97-115	7,8	1,54	не визначали		
Р39		U ₁ H	0-41	8,1	1,54	не визначали		
	U ₂ Ph	41-93	8,0	1,35	не визначали			
25-АГ17-А	Р40	U ₁ Htk	0-29	7,9	2,22	1,73	17,15	33,71
		U ₂ hPk	29-87	8,1	не визначали			
		U ₃ Pk	87-110	7,8	не визначали			
26-БС	П4	U ₁ H	0-25	7,9	3,64	3,10	9,2	44,5
27-А335-А	П5	U ₁ H	0-25	7,7	4,66	10,66	18,5	46,1
	П6	U ₁ H	0-25	7,8	4,48	9,10	17,8	7,49
	П7	U ₁ H	0-25	7,5	5,40	20,17	25,3	7,88
	П8	U ₁ H	0-25	7,8	4,21	4,27	17,1	45,6
	П9	U ₁ H	0-25	8,0	3,36	1,32	8,0	43,7
	П10	U ₁ H	0-25	7,9	4,48	0,35	4,1	45,6
	П11	U ₁ H	0-25	7,9	2,60	11,48	3,7	29,2
	П12	U ₁ H	0-25	8,0	1,51	2,43	4,8	36,8
	П13	U ₁ H	0-25	8,1	2,6	0,68	3,0	22,7

Продовж. табл. 4.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28- МД307	P52	UH(e)	4-23	8,7	0,86	не визначали		
		uHpi	23-50	8,5	0,67			
		Phi	50-75	8,3	0,57			
		Pk	75-90	8,3	0,76			
	P53	UH(e)	5-19	8,7	0,86	не визначали		
		uH	19-30	8,7	0,76			
		Hpi	30-46	8,8	1,67			
		Phi	46-75	8,6	0,86			
	P54	U ₁ H(e)	4-25	8,3	0,86	не визначали		
		U ₂ Hpi	25-40	8,3	0,57			
		Phi	40-70	8,1	0,67			
		Pk	70-90	8,1	0,57			
29-ФБ67	P56	U ₁ H	0-20	7,7	4,58	17,33	16,89	212,00
	P57	U ₁ H	0-10	7,9	3,86	10,92	19,03	210,00
30-Ген.	P58	U ₁ H	0-15	7,1	4,22	43,61	63,31	633,58
		U ₂ Hpk1	15-29	7,2	3,67	не визначали		
		U ₃ Hpk2	29-41	7,3	3,09			
		U ₄ Phk	41-65	7,5	2,12			
		Pk	65-75	7,6	1,54			
31-АК20	P67	U ₁ Htk	0-40	не визначали	2,26	не визначали		
		U ₂ Hp	40-60		1,97			
		U ₃ Phtk	60-73		2,34			
		U ₄ Pk	73-95		1,70			
	P68	U ₁ H	0-30		2,43	0,69	13,7	13,9
		U ₁ Htk	30-55		3,64	не визначали		
		U ₃ Ph	55-78		2,43			
		U ₄ Ptk	78-100		-			
	U ₁ H	0-30	1,70					
	P69	U ₂ Hptk	30-50		3,75	не визначали		
		U ₃ Phtk	50-70		2,79			
		U ₄ Pk	70-90		2,60			
U ₁ Htk		0-44	8,0	3,17	1,88			
32-ПЧ	P70	uHtk	44-80	-	3,98	не визначали		
		HP	80-110	-	1,88			
		P(h)	110-130	-	1,18			
		U ₁ H	0-25	8,1	5,48			
33-А11	P21	U ₁ H	0-25	8,1	2,44	8,80	10,4	36,8
	P22	U ₁ H	0-25	8,1	3,65	6,42	12,0	74,4
	P23	U ₁ H	0-25	8,6	4,29	1,50	4,1	22,0
	P24	U ₁ H	0-25	8,5	2,23	0,58	4,8	50,0
	34-АГ17- А	P41	Utkh	0-125	8,1	2,88	не визначали	
P42		Utkh	0-133	8,3	2,32			

Процеси гумусоутворення (мінералізації) і гумусонакопичення в урбаноземах протікають за іншими сценаріями, ніж у природних неперушених ґрунтах і залежать від інтенсивності антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив. Переважно у ґрунтах реліктовий або привнесений гумус, а його відновлення через різноманітні варіації надходження органічних решток має різну інтенсивність. Через це урбаноземі м. Одеси мають надзвичайно широкі діапазони вмісту органічної речовини – від низького вмісту до дуже високого (від 0,86 до 5,40 %) (див. табл. 4.8, рис 4.10).

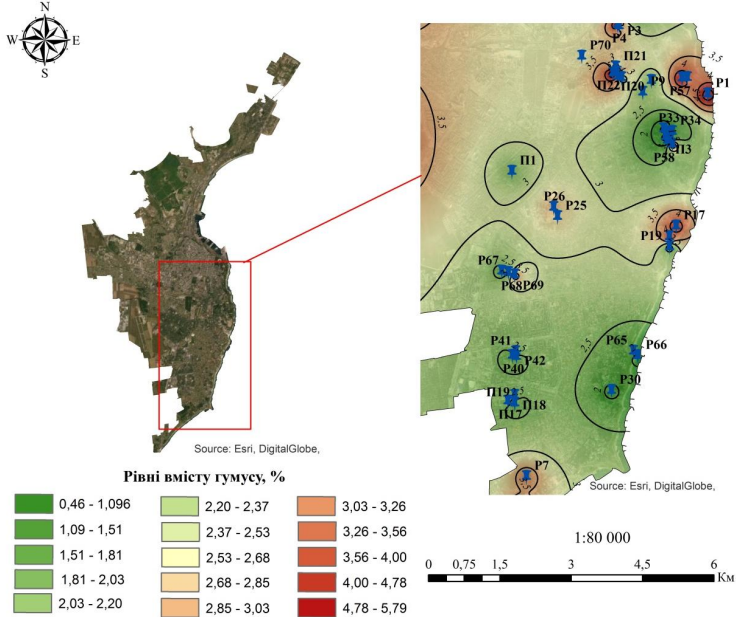


Рис. 4.10 Просторовий розподіл гумусу в урбаноземах

Аналіз даних статистичного опрацювання показників вмісту гумусу в урбаноземах засвідчує високу варіативність розподілу її по профілю. Основний висновок – гумус за профілем урбаноземів розподіляється без будь-якої закономірності (табл. 4.9).

Вміст поживних речовин у гумусовому горизонті урбаноземів, як і у природних ґрунтах у межах міста, не збалансований (рис. 4.11).

Визначено, що 58 % відібраних зразків за рівнями вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю, 46 % зразків за рівнями вмісту рухомого фосфору та 71 % зразків за рівнями вмісту обмінного калію мають дуже низькі показники: від 0,21 до 4,27 мг/кг ґрунту, від 3,0 до 10,4 мг/кг ґрунту та від 7,49 до 50,0 мг/кг ґрунту відповідно. У 21 % відібраних зразків за показниками вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю (від 8,8 до 10,92 мг/кг ґрунту) та у 33 % відібраних зразків за показниками рухомого фосфору (від 16,89 до 25,3 мг/кг ґрунту)

визначені середні рівні вмісту поживних речовин. Вміст обмінного калію у 13 % відібраних зразків підвищений (показники від 210,0 до 255,7 мг/кг ґрунту).

Таблиця 4.9

Дані статистичного опрацювання вмісту гумусу в урбаноземах міста Одеси

Статистичні параметри	Генетичні горизонти				
	U ₁ Ntk	U ₂ tk	U ₃ tk	U ₄ tk	U ₅ Phk
Кількість вимірювань, n	32	16	14	8	3
Max	5,40	3,98	3,09	2,12	1,54
Min	0,86	0,39	0,57	0,57	0,39
Середнє арифметичне, M	2,79	1,96	1,60	1,32	0,90
Похибка середнього арифметичного, ±m	0,23	0,28	0,22	0,20	0,34
Середнє квадратичне відхилення, δ	1,32	1,12	0,82	0,56	0,59
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD _M	0,16	0,20	0,15	0,14	0,24
Коефіцієнт варіації, V, %	47,17	57,17	51,07	42,16	65,47
Похибка коефіцієнта варіації, SV	5,90	10,11	9,65	10,54	26,73

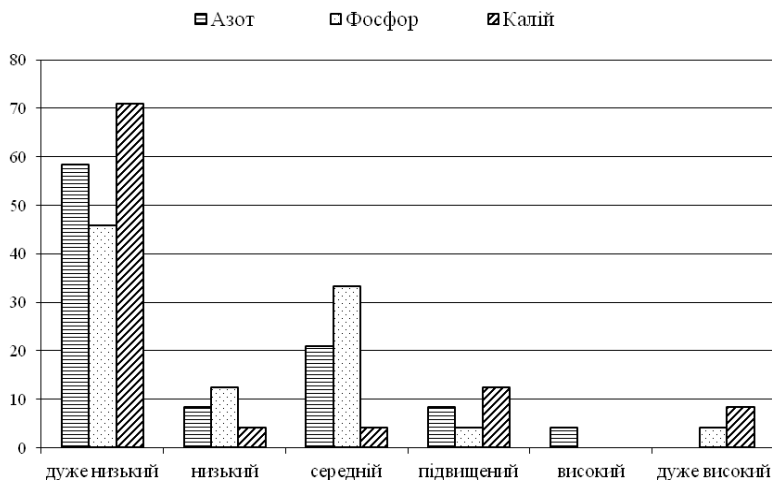


Рис. 4.11 Рівні вмісту поживних речовин у гумусових горизонтах урбаноземів міста Одеси, % від загальної кількості відібраних зразків (n=24)

Це може бути пояснено високою комплексністю факторів, що визначають процеси гуміфікації, нітрифікації, мінералізації тощо, в тому числі нерівномірним ступенем карбонатності, солонцюватості, ущільнення, вологості, забруднення, засмічення урбаноземів.

4.4.2. Рекреаземі

До рекреаземів у місті віднесені ґрунти, що поширені в межах парків та скверів міста Одеси. Це антропогенно трансформовані ґрунти, які формуються в умовах високого рекреаційного навантаження. Мають ознаки урбопедогенезу – забруднені важкими металами, мають антропогенні включення тощо.

Морфологічні ознаки рекреаземів представлені розрізами Р3 (ключова ділянка 10-ОР), Р9 (ключова ділянка 14-ПП), Р15 (ключова ділянка 16-ППШ), Р18 (ключова ділянка 17-ПЮ), які закладені у ландшафтно-рекреаційних та озелених зонах міста Одеси.

Розріз Р3 (ключова ділянка 10-ОР) закладений у сквері Одеської обласної ради (проспект Гагаріна ріг вул. Канатної). Географічні координати: 46°27'31.82" пн. ш.; 30°44'44.63" сх. д. Висота над рівнем моря 52 м.

uHd(k) 0-8 см. Гумусовий дернинний антропогенно-перетворений горизонт сірувато-бурого кольору з окремими бурими плямами. Неоднорідний, мозаїчний. Багато коренів рослин, щільний, є включення побутового сміття (переважно бите скло). Скипає від розчину соляної кислоти з поверхні по бурих плямах. Більш гумусована маса не скипає. Важкосуглинковий. Перехід у наступний горизонт поступовий за структурою, щільністю та кольором.

H 8-25 см. Гумусово-акумулятивний горизонт. Свіжий. Бурувато-сірого кольору з не частими менш гумусованими плямами. Зернисто-грудочкуватої структури з деякими ознаками (слабкими) горіхуватості, важкосуглинковий. Біогенно активний (копроліти, багато коренів рослин). Щільний. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором, структурою та щільністю.

Hр(k) 25-47 см. Гумусовий перехідний горизонт. Свіжий, сірувато-бурого кольору з окремими бурими плямами. Грудочкувато-горіхуватої структури, важкосуглинковий. Коренів рослин менше, ніж в попередньому горизонті. Скипає бурхливо по бурих плямах від 10 % розчину соляної кислоти. Ущільнений. Перехід у наступний горизонт поступовий за кольором.

Phk 47-65 см. Прехідний до ґрунтоутворювальної породи горизонт. Свіжий. Бурого кольору з гумусовими плямами та затіками. Грудочкувато-горіхуватої структури, важкосуглинковий. Дуже щільний. Окремі включення щебеню. Скипає бурхливо.

Розріз Р9 (ключова ділянка 14-ПП) закладений на території парку Перемоги. Географічні координати: 46°26'47.14" пн. ш.; 30°45'9.66" сх. д. Висота над рівнем моря 44 м.

УН(k) 0-50 см. Антропогенно-перетворений гумусовий насипний горизонт темно-сірого кольору зі слабким бурим відтінком. Багато коренів рослин та копролітів дощових черв'яків. Зволожений, зернисто-горіхувато-пилуватої структури, важкосуглинковий. Має включення щебеню по всій потужності горизонту, скипає спорадично від розчину соляної кислоти. Перехід в наступний горизонт за кольором, структурою та щільністю умовний, виділений за наявністю включення щебеню.

H 50-87 см. Гумусовий горизонт темно-сіро-бурого кольору, вологий, грудочкувато-горіхуватої структури, важкосуглинковий. Не закипає від 10 % розчину HCl.

Розріз P15 (ключова ділянка 16-ПШ) закладений на території парку імені Т. Г. Шевченка. Географічні координати: 46°28'47.72" пн. ш.; 30°45'29.97" сх. д. Висота над рівнем моря 37 м.

- U₁hdk 0-3 см. Антропогенно перетворений слабо дернований горизонт темно-сірого кольору. Сухий, пилювато-грудочкуватої структури, середньосуглинковий, пухкий, багато коріння. Домішки побутового сміття, каміння, бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти з поверхні.
- U₂hk 3-23 см. Антропогенно гумусовий горизонт, перемішаний із побутовим сміттям (переважно біте скло), щебенем та камінням. Світло-сіро-бурого кольору, плямистий, слабо ущільнений, зернисто-дрібногрудочкуватий, середньосуглинковий. Бурхливо скипає від розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт поступовий за всіма морфологічними ознаками.
- Hu 23-85 см. Гумусовий антропогенно перетворений горизонт, темно-сірого кольору з буруватим відтінком. Вологий. Не скипає від соляної кислоти. Щільний. Пронизаний коріннями рослин, є копроліти дощових черв'яків, нерозкладені рослинні рештки. Дрібнозернистої структури, середньосуглинковий. Включення побутового сміття, каміння.

Розріз P18 (ключова ділянка 17-ПЮ) закладений на території парку «Юність». Географічні координати: 46°28'47.72" пн. ш.; 30°45'29.97" сх. д. Висота над рівнем моря 37 м.

- U₁hk 0-16 см. Гумусовий антропогенний перемішаний горизонт темно-сірого кольору, сухий, пухкий з поверхні. Пронизаний коріннями рослин, є копроліти дощових черв'яків. Дрібногрудочкуватий. Антропогенні включення (щебінь, каміння, відсів дрібнозему, побутове сміття), привнесені піщані фракції. З поверхні бурхливо скипає від соляної кислоти. Поступовий перехід у наступний горизонт за всіма морфологічними ознаками.
- H 16-51 см. Гумусово-аккумулятивний біогенно-активний горизонт з великою кількістю коренів рослин. Щільний, вологий, темно-сірий з бурими плямами, дрібногрудочкуватий, важкосуглинковий. Перехід у наступний горизонт поступовий за щільністю, кольором та структурою.
- Hr 51-60 см. Гумусовий перехідний горизонт світло-сіро-бурого кольору. Вологий, дуже щільний, крупно-грудочкуватий, важкосуглинковий. Затіки гумусу. Не скипає від соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт поступовий.
- Ph 60-80 см. Перехідний горизонт. Світло-бурого кольору із темно-сірими гумусовими плямами та затіками. Дуже щільний, вологий, важкосуглинковий, грудочкувато-призматичний. Перехід поступовий.
- Pk 80-100 см. Лес палевого кольору, вологий, дуже щільний, грудочкувато-призматичної структури. Білозірка з 83 см. Бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти.

Формуються рекреаземи як на насипних, похованих ґрунтах, так і на природних поверхнево-порушених шляхом збільшення потужності гумусового горизонту органо-мінеральними сумішами. Аналіз даних статистичної обробки морфологічних показників вказує на неоднорідність будови профілів рекреаземів у парках міста. Високі коефіцієнти варіації показників нижніх меж генетичних горизонтів досліджуваних ґрунтів це підтверджують. Найбільша варіативність показників потужності горизонту визначена в гумусових горизонтах і становить за коефіцієнтом варіації 47,74±19,49 %. Таким чином, формула будови профілю

рекреаземів із зазначенням нижньої межі генетичних горизонтів має такий вигляд: uNd 10,33±2,85 см – UH(k) 30,82±3,87 см – Hp 63,60±4,90 см – Ph 68,50±4,77 см – Pk 92,50±7,50 см (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

**Дані статистичного опрацювання морфологічних показників
рекреаземів**

Статистичні параметри	Нижні межі генетичних горизонтів, см				
	uNd	UH(k)	Hp	Ph	Pk
Кількість вимірювань, n	3	11	10	8	4
Мах	16,00	51,00	87,00	82,00	100,00
Мін	7,00	12,00	45,00	44,00	70,00
Середнє арифметичне, М	10,33	30,82	63,60	68,50	92,50
Похибка середнього арифметичного, ±m	2,85	3,87	4,90	4,77	7,50
Середнє квадратичне відхилення, δ	4,93	12,84	15,49	13,50	15,00
Похибка середнього квадратичного відхилення, SD _М	2,01	2,74	3,46	3,38	5,30
Коефіцієнт варіації, V, %	47,74	41,65	24,36	19,71	16,22
Похибка коефіцієнта варіації, SV	19,49	8,88	5,45	4,93	5,73

Гранулометричний профіль рекреаземів диференційований, але в меншій мірі порівняно з урбоземами (рис 4.12).

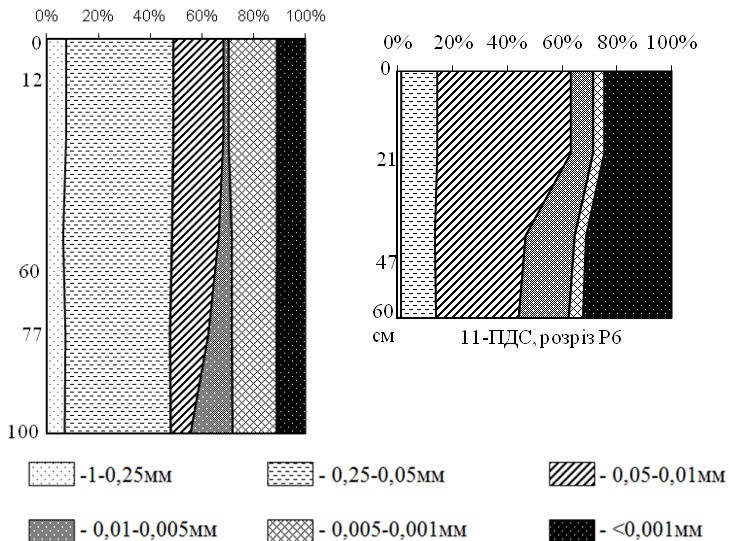


Рис. 4.12 Профільний розподіл гранулометричних елементів у рекреаземах міста Одеси

Гранулометричний склад гумусових горизонтів рекреаземів переважно легко- та середньосуглинковий (вміст фізичної глини від 21,91 до 43,09 %), подекуди діагностується важкосуглинковий (Додаток Д, табл. Д.1). Вниз по профілю змінюється до важкосуглинкового, успадковуючи ознаки ґрунтоутворювальної породи. У середньо- та важкосуглинкових рекреаземах переважають крупнопилувата та мулувата фракції з тенденцією до накопичення їх в нижній частині профілю.

За результатами аналізів водної витяжки встановлено, що рекреаземи не засолені або мають слабкий ступінь сульфатного та хлоридно-сульфатного засолення (Додаток Е, табл. Е.1).

Сума увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) у гумусових горизонтах рекреаземів варіює від підвищеної (15,10-20,09 ммоль/100 г ґрунту) до високої (20,36-21,94 ммоль/100 г ґрунту). Вміст обмінного кальцію в ґрунтовому вбирному комплексі становить від 0,5 до 16,50 ммоль/100 г ґрунту, магнію – від 0,5 до 9,5 ммоль/100 г ґрунту, натрію – від 0,15 до 1,71 ммоль/100 г ґрунту. Відношення Ca^{2+} Mg^{2+} варіює від 1:1 до 7:1 за профілем. Серед рекреаземів виявлені слабо-, середньо- та сильсолонцюваті відміни (Додаток Ж, табл. Ж.1).

Реакція ґрунтового розчину у гумусових горизонтах рекреаземів коливається від нейтральної до середньолужної (рН від 6,7 до 8,1). За профілем рекреаземів спостерігається збільшення показника в бік підлучення (максимальне значення рН водн. становить 8,5 одиниць) (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Характеристика складу та властивостей рекреаземів міста Одеси

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10-ОР	Р3	uHd(k)	0-8	7,2	2,88	2,37	54,97	332,55
		H	8-25	6,9	5,27	62,50	74,33	475,88
		Hp(k)	25-47	6,9	3,28	56,11	50,52	378,24
		Phk	47-65	7,0	2,32	38,47	60,17	245,61
	Р4	uHd	0-7	7,1	5,08	68,73	71,41	674,17
		UH	7-35	7,2	4,40	21,80	58,56	413,52
		Hp	35-72	7,4	2,70	6,44	29,20	146,29
	Ph	72-82	7,4	1,93	3,85	19,51	129,06	
11-ПДС	Р6	uH	0-21	6,8	3,96	16,03	71,91	1032,59
		Hp	21-47	7,2	1,16	67,42	24,66	1076,25
		Ph	47-60	7,3	1,16	1,33	25,33	960,37
12-М411ББ	Р7	uH	0-45	6,8	3,67	30,24	5,52	317,59
		Hp	45-75	6,6	2,32	4,78	4,67	118,11

Продовж. табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13-ПА	P8	uH	0-30	6,7	3,28	11,35	2,98	172,89
		Hp	30-58	6,3	3,67	3,51	4,00	171,64
		Ph	58-80	6,9	1,93	1,63	4,33	136,23
14-ПП	P9	UH(k)	0-50	6,9	2,61	2,58	24,21	213,53
		H	50-87	7,1	2,51	4,90	5,41	130,98
16-ППШ	P15	U ₂ hk	3-23	8,1	1,93	14,68	16,11	358,16
		Hu	23-85	8,2	3,09	20,68	9,52	115,16
	P16	uHp	3-23	8,0	1,93	19,12	17,16	303,70
		Ph	23-44	-	0,96	11,52	15,04	188,67
17-ПЮ	P17	Pk	44-70	8,4	0,19	10,64	2,97	77,41
		U ₁ h	0-12	7,8	4,22	9,78	74,23	605,67
		U ₂ Hp	12-60	-	2,32	11,44	6,90	134,20
		Ph	60-77	-	1,74	2,02	6,40	103,55
	P18	Pk	77-100	8,4	1,16	5,33	5,26	95,27
		UH	0-16	8,0	4,05	13,68	47,08	877,17
		H	16-51	-	2,51	17,29	10,57	811,49
		Hp	51-60	-	1,35	0,60	5,03	117,23
18-ПЛІ	P20	Ph	60-80	-	0,96	0,11	5,71	64,30
		Pk	80-100	8,4	0,57	0,34	75,75	610,61
		U ₁ H	0-24	8,1	2,51	11,92	11,43	337,12
		U ₂ H	24-45	-	3,67	0,51	11,89	99,69
		P(h)	45-60	-	0,39	0,12	5,03	50,78
		P	60-100	8,5	0,19	0,10	4,57	56,08

Рекреаземи за вмістом гумусу є слабо- та малогумусними. За профілем гумус розподіляється нерівномірно, з відсутністю будь-якої закономірності.

Дані статистичної обробки показників вмісту гумусу за генетичними горизонтами рекреаземів вказують на високу варіативність вмісту гумусу, що притаманна антропогенним глибоко перетвореним ґрунтам (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

**Дані статистичного опрацювання вмісту гумусу
в рекреаземах міста Одеси**

Статистичні параметри	Генетичні горизонти				
	uHdk	UH(k)	Hp	Ph	Pk
Кількість вимірювань, n	4	10	10	8	4
Max	5,08	5,27	3,67	2,32	1,16
Min	1,93	2,51	1,16	0,39	0,19
Середнє арифметичне, M	3,49	3,55	2,49	1,42	0,53
Похибка середнього арифметичного, ±m	0,69	0,29	0,28	0,23	0,23
Середнє квадратичне відхилення, δ	1,37	0,92	0,88	0,65	0,46
Похибка середнього квадратичного відхилення, SDM	0,49	0,21	0,20	0,16	0,16
Коефіцієнт варіації, V, %	39,37	25,94	35,13	45,86	86,85
Похибка коефіцієнта варіації, SV	13,92	5,80	7,86	11,46	30,71

Вміст поживних речовин у рекреаземах не збалансований (див. табл. 4.11, рис. 4.13).

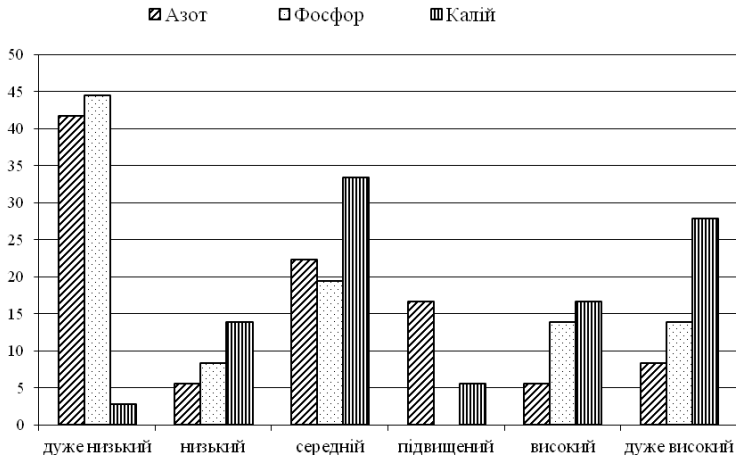


Рис. 4.13 Рівні вмісту поживних речовин у гумусовому горизонті рекреаземів міста Одеси, % від загальної кількості відібраних зразків (n=36)

Дуже низький рівень вмісту азоту за нітрифікаційною здатністю спостерігається в 42 % відібраних зразків (показники вмісту коливаються від 0,1 до 4,78 мг/кг ґрунту), рухомого фосфору у 44 % відібраних зразків (показники від 2,97 до 10,57 мг/кг ґрунту). Середній рівень вмісту N-NO₃ спостерігається в 22 %, P₂O₅ – в 19 %, K₂O – в 33 % відібраних зразків (загальна кількість зразків – 36).

4.4.3. Хіллоземи

Хіллоземи – ґрунти штучно створених схиливих (узбережних) земель міста Одеси, що характеризуються штучним сконструйованим профілем (потужністю насипного гумусового горизонту на насипному субстраті (при формуванні схилів) до 30 см) або природними поверхнево порушеними профілями з ознаками урбопедогенезу на глибину до 50 см. Ці ґрунти розвиваються в регульованих гідрологічних умовах території.

Морфологічні ознаки хіллоземів описані у штучному профілі (розріз Р19, ключова ділянка 20-СПЮ) та поверхнево-порушеному природному (розріз Р1 ключова ділянка 19-ССЧ; Р65, Р66 ключова ділянка 21-13стВФ) на території непорядкованих багаторічних насаджень берегових схилів міста Одеси.

Розріз Р19 (ключова ділянка 20-СПЮ) закладений на біля парку «Юність». Географічні координати: 46°25'2.47" пн. ш.; 30°45'40.26" сх. д. Висота над рівнем моря 35 м.

RHk↓ 0-30 см. Насипний гумусовий горизонт темно-сірого кольору із бурими плямами, пронизаний коріннями рослин, свіжий, щільний, грудочкуватої структури, середньосуглинковий. Скипає з поверхні бурхливо від 10 % розчину соляної кислоти. Перемішаний із мілким відсівом (дрібні камінці та пісок). Перехід дуже різкий за кольором, структурою, щільністю.

ТСНк 30-52 см. Насипний техногенний горизонт глинистий, вологий, в'язкий, палевого кольору. Є негуміфікованим важкосуглинковим субстратом, нанесеним з метою укріплення схилу. Бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти.

Гранулометричний профіль хілоземів переважно штучно сконструйований, але при використанні середньо- і важкосуглинкового родючого шару і суглинистих порід є відносно однорідним від середньосуглинкового (при вмісті фізичної глини від 36,11 до 42,23 %), до важкосуглинкового (Додаток Д, табл. Д.1). Переважають крупнопилювата та мулувата фракції (рис. 4.14).

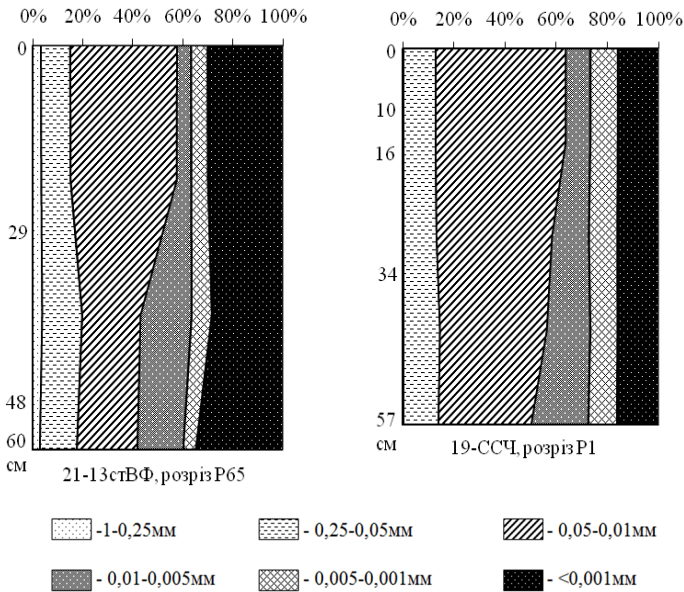


Рис. 4.14 Профільний розподіл гранулометричних елементів у хілоземах

Характерною для досліджуваних ґрунтів у гумусових горизонтах є близька до нейтральної та середньолужна реакція ґрунтового розчину (значення показників від 7,1 до 8,1 одиниць рН), незбалансованість вмісту поживних речовин.

За результатами аналізів водних витяжок встановлено, що досліджені хілоземи не є засоленіми. Виняток склали хілоземи ключової ділянки 19-ССЧ (розріз Р1), в яких виявлений слабкий ступінь сульфатного та хлоридно-

сульфатного засолення (Додаток Е, табл. Е.1).

Сума увібраних основ (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+}) за профілем хіллоземів варіює від 15,96 до 21,77 ммоль/100 г ґрунту і є підвищеною та високою. Вміст обмінного кальцію в ґрунтовому вбирному комплексі становить від 7,75 до 16,50 ммоль/100 г ґрунту, магнію – від 3,0 до 7,75 ммоль/100 г ґрунту, натрію – від 0,21 до 1,21 ммоль/100 г ґрунту. Відношення Ca^{2+} Mg^{2+} варіює від 1:1 до 4:1 за профілем. За ступенем солонцюватості хіллоземи діляться на слабо-, середньо- та сильсолонцюваті. Виняток – хіллоземи ключової ділянки 19-ССЧ (розріз Р1), вони не солонцюваті (Додаток Ж, табл. Ж.1).

За вмістом гумусу виявлені слабогумусні (розріз Р19, Р65, Р66) та малогумусні хіллоземи (ключова ділянка 19-ССЧ) (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Характеристика складу та властивостей хіллоземів

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту					
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O			
19-ССЧ	Р1	uHd	0-10	7,1	4,76	13,62	22,27	332,13			
		uH	10-16	7,3	2,32	7,80	4,00	121,37			
		Hp	16-34	7,4	0,96	0,86	6,33	70,50			
		Phk	34-57	7,7	0,57	0,29	9,33	71,83			
20-СПЮ	Р19	RHk	0-33	8,1	2,32	14,27	10,42	149,00			
21-13стВФ	Р65	H	3-16	8,2	2,32	14,74	7,09	280,97			
		Hpk	16-29	8,4	1,16	не дослідж.					
		Phk	29-48	8,6	1,16						
	Р66	Phk	48-60	8,5	0,96	не дослідж.					
		H	0-23	7,8	1,74				4,81	3,63	448,2
		Phk	23-34	8,2	0,76				не дослідж.		
Phk	34-70	8,4	0,57	не дослідж.							

Вміст органічної речовини у верхніх гумусових горизонтах ґрунтів коливається у широких межах – від 1,74 % (розріз Р66) до 4,76 % (розріз Р1). Потужність гумусових горизонтів у середньому становить 29 см. Уміст азоту за нітрифікаційною здатністю та рухомого фосфору у верхніх гумусових горизонтах хіллоземів коливається від дуже низького до середнього рівня, обмінного калію – від середнього до дуже високого.

4.5. Техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення та запечатані ґрунти

Тип техногенні поверхнево ґрунтоподібні утворення та запечатані ґрунти (конструктоземи) містить три підтипи штучно створених ґрунтів міста: техноземи, літоземи та екраноземи.

Техноземи – це ґрунтоподібні тіла, що цілеспрямовано сконструйовані людиною, представлені серією шарів різного гранулометричного складу та

походження, а також насипним гумусовим шаром. Конструювання профілю даного типу ґрунтоподібних тіл відбувається за моделлю природного ґрунту. Мають різний якісний склад, властивості та потужність гумусового горизонту, різні властивості, склад, ступінь порушення ґрунтоутворювальної породи. Цей тип ґрунтів формується в районах міської промислової та селітебної забудови, на нових газонах та клумбах, стадіонах тощо.

Морфологічні ознаки техноземів досліджені шляхом закладання розрізу Р24 (ключова ділянка 36-ЧМП) на території виробничої забудови по вулиці Михайла Грушевського ріг вул. Академіка Воробйова. Географічні координати: 46°28'52.28" пн. ш.; 30°41'30.67" сх. д. Висота над рівнем моря 49 м.

RHк 0-19 см. Техногенний гумусовий горизонт, перемішаний, мозаїчний, темно-сірого, ближче до чорного кольору, щільний, шаруватий, середньосуглинковий. Скипає бурхливо з поверхні від 10 % розчину соляної кислоти. Перехід у наступний горизонт різкий за кольором, щільністю та структурою.

Rhrк 19-60 см. Техногенний горизонт, буро-темно-сірого кольору, перемішаний, мозаїчний, із включенням каміння та уламків будівельного сміття. Щільний, глинистий, безструктурний. Бурхливо скипає по всій потужності горизонту від 10 % розчину соляної кислоти. Підстиляється цегляним мостінням з глибини 60 см.

Гранулометричний профіль техноземів штучний, часто різко диференційований. Переважають середньосуглинкові відміни техноземів (Додаток Д, табл. Д.1, рис. 4.15).

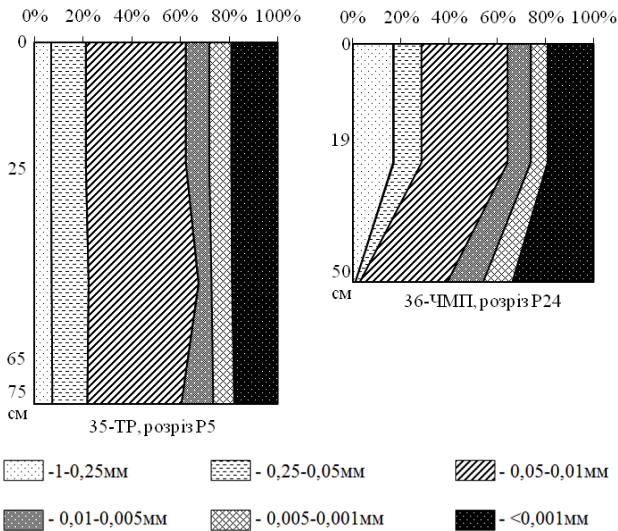


Рис. 4.15 Профільний розподіл гранулометричних елементів у техноземах м. Одеси

За вмістом гумусу техноземи поділяються на слабогумусні (розріз Р44, П17, П18, П19) та малогумусні (Р5, Р24). Вміст органічної речовини у верхніх гумусових горизонтах коливається у великих межах від 0,57 % (розріз Р44) до 5,22 % (розріз Р24). Для ґрунтів характерні близька до нейтральної та середньолужна реакція ґрунтового розчину (рН від 7,1 до 8,6), незбалансованість вмісту поживних речовин. Уміст азоту за нітрифікаційною здатністю та рухомого фосфору у верхніх гумусових горизонтах коливається від дуже низького до підвищеного рівня, обмінного калію – від дуже низького до дуже високого (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

Характеристика складу та властивостей техногенних ґрунтів міста Одеси

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Потужність генетичних горизонтів	рН водн.	Гумус, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Техноземи								
35-ТР	Р5	RH ₁ k	0-25	7,1	3,09	10,12	32,82	311,76
		RH ₂ k	25-65	7,4	3,47	4,06	12,53	281,81
		RH ₃ k	65-75	7,1	3,28	1,64	9,67	450,65
36-ЧМП	Р24	RHk	0-19	7,5	5,22	15,98	40,66	644,6
		Rhpk	19-60	7,8	1,16	не досліджували		
37-С2-я	Р44	TCH ₁	0-5	8,6	0,57	0,92	8,38	298,57
		TCH ₂	5-16	8,5	0,57	не досліджували		
		TCH ₃	16-40	8,7	1,16			
		TCH ₄	40-68	8,6	0,19			
38-АК104	П17	RHk	0-21	8,4	2,57	1,13	6,7	36,0
	П18	RHk	0-25	8,4	2,60	0,30	4,2	20,00
	П19	RHk	0-10	8,2	2,26	4,84	12,9	32,4
Літоземи								
39-БД76	Р29	Pk	0-59	8,2	0,19	не досліджували		
Екраноземи								
41-БД76	Р28	TCH ₁	8-17	8,4	0,19	не досліджували		
		TCH ₂	17-21	8,3	0,39			
		TCH ₃	21-59	8,3	0,76			
		TCH ₄	59-66	8,3	0,19			
		TCH ₅	66-89	8,0	0,19			

Літоземи – це штучні неґрунтові тіла, що утворені внаслідок невпорядкованої антропогенної діяльності, розміщуються фрагментарно, не мають жодних ознак ґрунтового профілю чи його сконструйованого аналогу (насіпні, перемішані тіла, кар’єрні виїмки, утворення промислового та урбаногенного походження, що не мають аналогів у природі та представлені відходами промислового виробництва – шлаками, попелом, муловими осадами або твердими побутовими відходами тощо).

Літоземи представлені розрізом Р29 (ключова ділянка 39-БД76). Розріз Р29 закладений на території виробничої забудови по вулиці Балтська дорога, 76. Географічні координати: 46°32'50.26" пн. ш.; 30°42'51.79" сх. д. Висота над рівнем моря 6 м.

↓↑ТСНк ███ 0-59 см. Техногенний перемішаний, насипний горизонт. Безструктурний, складений із глинистого матеріалу, відсіву каміння, будівельного та побутового сміття. Щільний. Скипає з поверхні бурхливо від розчину соляної кислоти.

Досліджені літоземи характеризуються легкоглинистим гранулометричним складом (вміст фізичної глини складає 69,43 %), переважною фракцією є мулувата (63,34 %) (Додаток Д, табл. Д.1), мають дуже низький рівень вмісту органічної речовини, середньолужну реакцію ґрунтового розчину (див. табл. 4.14).

Тип екраноземи – утворення, що мають суто інженерну модель конструювання. Це ґрунти, ґрунтоподібні тіла, що запечатані будівлями та спорудами, асфальтобетонним покриттям, стежками із плитковим покриттям тощо. Їх створення регульоване чинними будівельними стандартами та методиками.

Екраноземи представлені розрізом Р28 (ключова ділянка 41-БД76). Розріз Р28 закладений на території виробничої забудови по вулиці Балтська дорога, 76. Географічні координати: 46°32'53.21" пн. ш.; 30°42'47.93" сх. д. Висота над рівнем моря 4 м.

0-8 см. Асфальтове покриття.

↓↑ТСН₂ ███ 8-17 см Перемішаний, насипний техногенний горизонт, складений із дрібнозему, уламків цегли, каміння. Укочений, палевого кольору. Бурхливо скипає від 10 % розчину соляної кислоти.

Далі виділена серія техногенних горизонтів різного гранулометричного складу із домішками будівельного сміття:

↓↑ТСН₃ ███ 17-21 см.

↓↑ТСН₄ ███ 21-59 см.

↓↑ТСН₅ ███ 59-66 см.

↓↑ТСН₆ ███ 66-89 см. Цегляна кладка

Екраноземи мають різний гранулометричний склад техногенних горизонтів (легкосуглинковий та супіщаний) (Додаток Д, табл. Д.1), середньолужну реакцію ґрунтового середовища та дуже низький рівень вмісту гумусу (див. табл. 4.14).

4.6. Стан забруднення ґрунтів важкими металами

У умовах урбанізації ґрунти знаходяться під дією антропогенного впливу, у результаті чого змінюються їх фізико-хімічні властивості, збільшується концентрація небезпечних хімічних речовин [205]. Наприклад, кальцій, що міститься в будівельному смітті, пил, цементна крихта і подібні матеріали сприяють підлюговуванню ґрунту, а розкладання інших субстратів призводять до вивільнення токсичних речовин і газів. Підвищується екологічна небезпека збільшення рухомості важких металів та їх проникнення в ґрунтові води та суміжні середовища. У зв'язку з цим необхідна організація контролю за вмістом важких металів у ґрунтах та їх надходженням. Сьогодні активно вивчаються процеси накопичення, трансформації та динаміки вмісту важких металів у міських ґрунтах різних функціональних зон [206, 207]. Створюються просторові бази даних геохімічних показників міських ґрунтів, що є ефективним інструментом моніторингу та оцінки екологічного стану урбоєкосистем [208].

Показники вмісту важких металів у гумусових горизонтах ґрунтів міста Одеси мають високу варіативність [209]. Так, максимальний показник вмісту свинцю становить 388,0 мг/кг ґрунту (в 11 раз перевищує ГДК, ключова ділянка 26-БС, прикопка П7), мінімальний вміст 0,10 мг/кг ґрунту (ключова ділянка 1-ЛД55-Д, розріз Р25). Максимальний показник вмісту кадмію становить 25,45 мг/кг ґрунту (перевищення ГДК в 3 рази, ключова ділянка 5-ПЗ, розріз Р14), мінімальний показник – 0,02 мг/кг ґрунту (ключова ділянка 2-МАО, розріз Р48). Максимальний показник вмісту цинку становить 1129,0 мг/кг ґрунту (перевищення ГДК в 40 разів, ключова ділянка 5-ПЗ, розріз Р12), мінімальний показник – 0,19 мг/кг ґрунту (ключова ділянка 2-МАО, розріз Р63). Максимальний показник вмісту купруму становить 80,70 мг/кг ґрунту (перевищення ГДК в 4 рази, ключова ділянка 26-БС, прикопка П6), мінімальний показник – 0,08 мг/кг ґрунту (Додаток Л, табл. Л.1).

Аналіз вмісту рухомих форм важких металів у ґрунтах м. Одеси засвідчив, що фонові значення вмісту Рb мають лише 14 % відібраних зразків, у 22 % – слабкий рівень вмісту, по 7 % зразків – від помірного до високого рівня вмісту, 36 % зразків мають дуже високий рівень. За вмістом Сd у чорноземах південних у межах міста 43 % зразків мають фонові значення, 14 % – середній рівень вмісту, 7 % – підвищений, 22 % – дуже високий рівень вмісту. За вмістом Zn зразки не перевищують фонового вмісту. Вміст Сu у 79 % зразків фіксується у межах фонових значень, у 21 % зразків встановлений слабкий рівень забруднення (Додаток Л, табл. Л.1).

Важливо зазначити, що коефіцієнт варіації за вмістом всіх важких металів у чорноземах південних міста Одеси понад 47 %, це свідчить про неоднорідності розподілення елементів на території міста (табл. 4.15).

У лучних та болотних ґрунтах за вмістом Рb у 100 %, Cd, Zn, Cu у 75 % відібраних зразків встановлено дуже високий рівень вмісту та перевищення ГДК (Додаток Л, табл. Л.1). В урбочорноземах південних у 50 % відібраних зразків встановлено перевищення ГДК за вмістом Рb та Zn.

Таблиця 4.15

Дані статистичного опрацювання вмісту рухомих форм елементів-забруднювачів у чорноземах південних міста Одеси

Статистичні параметри	Елементи-забруднювачі			
	Cd	Pb	Cu	Zn
Кількість вимірювань, n	14	14	14	14
Max	3,95	10,84	1,14	1,48
Min	0,02	0,10	0,08	0,19
Середнє арифметичне, M	0,87	4,33	0,53	0,72
Похибка середнього арифметичного, $\pm m$	0,32	0,98	0,11	0,09
Середнє квадратичне відхилення, δ	1,18	3,68	0,42	0,34
Похибка середнього квадратичного відхилення, SDM	0,22	0,70	0,08	0,06
Коефіцієнт варіації, V, %	136,36	85,05	80,44	47,52
Похибка коефіцієнта варіації, SV	25,77	16,07	15,20	8,98
ГДК ² , мг/кг ґрунту	0,70	6,00	3,00	23,00

В урбаноземах фонові значення вмісту Pb мають 5 % відібраних зразків, по 10 % – слабкий та високий рівні вмісту, 5 % зразків – помірний рівень вмісту, 70 % зразків мають дуже високий рівень. За вмістом Cd в урбаноземах 29 % зразків мають фонові значення, 43 % – середній рівень вмісту, 19 % – помірний, 9 % – підвищений рівень вмісту. За вмістом Zn 19 % зразків мають фонові значення, 14 % – слабкий рівень вмісту, 5 % – високий, 38 % – дуже високий рівень вмісту. Cu у 19 % зразках в межах фонових значень, 10 % – помірний рівень, 5 % – підвищений рівень, у 66 % зразків виявлений дуже високий рівень забруднення (Додаток К, табл. К.1). У рекреаземах виявлено перевищення ГДК за вмістом цинку втричі (ключова ділянка 14-ПП, розріз P9), за вмістом свинцю 74 % відібраних зразків мають дуже високий рівень вмісту, перевищення ГДК (Додаток Л, табл. Л.1). Важливо зазначити, що коефіцієнт варіації за вмістом всіх важких металів в урбаноземах більше 100 %, це засвідчує дуже високий антропогенний вплив на ґрунти і неоднорідність розподілення елементів-забруднювачів по території міста (табл. 4.16).

Для оцінки екологічного стану ґрунтів розраховано сумарний показник забруднення як сумарну кількість коефіцієнтів концентрації. Величина коефіцієнта концентрації свідчить про активність процесів вилуговування ($K_c < 1$) і накопичення ($K_c > 1$) катіонів та аніонів хімічних елементів у генетичних горизонтах ґрунту [210]. Оцінка екологічного стану ґрунту проводилась за градацією: $K_c \geq 5$ – незадовільний стан, K_c 3,0-5,0 – задовільний, K_c 1,0-2,9 – нормальний, $K_c \leq 1,0$ – оптимальний [211].

Відповідно до величини коефіцієнта концентрації чорноземи південні (за показниками вмісту свинцю, купруму, цинку), рекреаземи та хіллосеми (за показниками вмісту кадмію, купруму), урбчорноземи (за показниками купруму)

² ГДК вмісту рухомих форм хімічних елементів, що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином із рН 4,8 [139]

мають оптимальний стан. В усіх інших досліджуваних ґрунтах міста, окрім зазначених, виявлено накопичення елементів-забруднювачів, що зумовлює виникнення незадовільної екологічної ситуації в місті (Додаток Л, рис. Л1, рис. Л2, рис. Л3, рис. Л4).

Таблиця 4.16

Дані статистичного опрацювання вмісту рухомих форм елементів-забруднювачів в урбаноземах міста Одеси

Статистичні параметри	Елементи-забруднювачі			
	Cd	Pb	Cu	Zn
Кількість вимірювань, n	21	21	21	21
Max	1,08	388,00	80,70	222,00
Min	0,04	0,42	0,20	0,58
Середнє арифметичне, M	0,24	54,26	17,60	65,11
Похибка середнього арифметичного $\pm m$	0,06	19,70	4,86	15,78
Середнє квадратичне відхилення δ	0,29	90,25	22,28	72,30
Похибка середнього квадратичного відхилення SDM	0,05	13,93	3,44	11,16
Коефіцієнт варіації V, %	123,99	166,33	126,60	111,05
Похибка коефіцієнта варіації, SV	19,13	25,67	19,53	17,14
ГДК ³ мг/кг ґрунту	0,70	6,00	3,00	23,00

Розрахунок комплексного показника сумарного забруднення Zc проводився з урахуванням середнього геометричного коефіцієнтів концентрації важких металів на територію за міста. За розробленою градацією [132] встановлено, що сумарний показник забруднення чорноземів південних в межах міста, урбочорноземів, урбаноземів, рекреаземів та хіллоземів є допустимим. Сумарний показник забруднення у чорноземах південних становить 0,84, урбочорноземах 5,37, рекреаземах 2,58, хіллоземах 4,41, урбаноземах 15,08 (табл. 4.17).

Таблиця 4.17

Сумарний показник забруднення (Zc) рухомими формами елементів-забруднювачів

Ґрунти міста Одеса	Сумарний показник забруднення (Zc)	Категорія забруднення ґрунтів
Чорноземи південні	0,84	Допустима (≤ 16)
Лучні та болотні ґрунти	42,76	Небезпечна (32-128)
Урбочорноземи	5,37	Допустима (≤ 16)
Урбаноземи	15,08	Допустима (≤ 16)
Рекреаземи	2,58	Допустима (≤ 16)
Хіллоземи	4,41	Допустима (≤ 16)
Техноземи	19,74	Помірно небезпечна (16-32)

³ ГДК вмісту рухомих форм хімічних елементів, що вилучаються ацетатно-амонійним буферним розчином із рН 4,8 [139]

Сумарний показник забруднення Z_c за небезпечним рівнем небезпеки виявлений у лучних та болотних ґрунтах – 42,76. Техноземи віднесні до помірно небезпечної категорії забруднення ґрунтів міста Одеси – 19,74.

Водночас із вимірюванням вмісту забруднювальних речовин встановили рівень буферної здатності ґрунтів до забруднення, основними показниками якої є: кислотність, гранулометричний склад, вміст гумусу (Додаток М, табл. М.1).

Антропогенний вплив на ґрунти змінює їх властивості. Накопичення пилу на поверхні призводить до полегшення гранулометричного складу, подекуди спостерігається інверсійний характер розподілу гумусу у профілі ґрунтів. Варіативність показників вмісту поживних речовин пов'язана з різним ступенем антропогенного впливу на різні ґрунти. Тенденція до підлучення ґрунтового розчину також пов'язана з діяльністю людини. Враховуючи зазначені показники, нами розрахована буферна здатність ґрунтів, що виявилася в межах низької та середньої. Це означає, що ґрунти не в повній мірі можуть виконувати свої функції сорбувати та утримувати важкі метали від проникнення в ґрунтові води та в атмосферу.

Ранжування показника буферності проводилось за такими градаціями: <10 балів – дуже низька; 11-20 балів – низька; 21-30 балів – середня; 31-40 балів – підвищена; 41-50 балів – висока; >50 балів – дуже висока [132, 212]. Буферна здатність до забруднення чорноземів південних варіює від низької (16,3 балів) до середньої (22,9 балів).

Лучним, болотним ґрунтам та техноземам притаманний дуже низький (по 8,5 балів) та низький (17,0 та 19,3 балів відповідно) бал буферності ґрунтів, урбозем – низький (18,2 балів) та середній (23,5 балів) показник бала буферності. Урбаноземі та літоземі характеризуються середнім рівнем буферної здатності (показник буферності 23,5 балів). Хіллоземам та екраноземам притаманний низький рівень буферної здатності ґрунтів до забруднення рухомими формами елементів-забруднювачів.

4.7. Оцінка токсичності ґрунтів паркових зон методами біотестування

Ефективним методом оцінки потенційної небезпеки хімічного, фізичного чи біологічного впливу на ґрунт вважається біотестування – інтегральний метод аналізу якості об'єкта довкілля, у ході якого використовуються лабораторні стандартизовані тест-об'єкти.

В якості тест-культур обрані насіння пшениці м'якої (*Triticum aestivum*) сорту Антонівка та ячменю звичайного (*Hordéum vulgáre*) сорту Достойний. Під час досліду фіксувались тест-реакції у відповідь на антропогенний вплив: лабораторна схожість, енергія проростання, довжина підземної та надземної частин проростків. Ростові лінійні показники тест-культур та схожість відображають загальний вплив на онтогенетичний розвиток досліджуваних рослин пшениці та ячменю. Лабораторна схожість пшениці на четвертий день досліду становила 85 %, ячменю – 90 %. Енергія проростання насіння пшениці та ячменю коливалась від 87 % до 93 %, сходи не дружні. Був виявлений вплив на

морфологічні та фізіологічні ознаки тест-культур, що проявився в пригніченні рослин, поживні надземної частини деяких з тест-культур (Додаток И, рис. И.1).

Досліджувані ґрунти різняться за вмістом не тільки забруднювальних речовин, а ще й елементів живлення, що впливають на ріст рослин (табл. 4.18) [213].

Таблиця 4.18

Фізико-хімічні властивості ґрунтів парків міста Одеси

№ ґрунтового розрізу	Глибина взяття зразку, см	pH _{n2o}	Гумус, %	Вміст ґрунтових часток <0,01мм, %	Елементи живлення, мг/кг ґрунту		
					N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8
P1	0-10	7,10	4,76	36,11	13,62	22,27	332,13
P3	0-8	7,20	2,88	36,85	2,37	54,97	332,55
P4	0-7	7,10	5,08	34,89	68,73	71,41	674,17
P5	0-25	7,10	3,09	37,62	10,12	32,82	311,76
P6	0-21	6,80	3,96	43,09	16,03	71,91	1032,59
P7	0-45	6,80	3,67	37,64	30,24	5,52	317,59
P8	0-30	6,70	3,28	46,86	11,35	2,98	172,89
P9	0-50	6,90	2,61	33,62	2,58	24,21	213,53
П1	0-20	6,80	3,18	39,74	48,99	52,55	359,72
П2	0-20	6,70	5,79	28,69	12,97	73,21	604,72
Контроль	0-40	7,1	3,19	45,2	2,19	94,46	411,15

Проте на тих фазах розвитку, що вивчалися у біотестуванні, життєдіяльність рослин ще майже повністю залежала від запасних поживних речовин у насінні.

Це дозволило певною мірою оцінювати вплив на хід проростання саме вмісту важких металів, які виявлені в досліджених зразках та можуть пригнічувати процеси росту й розвитку рослин (табл.4.19).

Середні показники вмісту важких металів показує, що майже у всіх парках спостерігається підвищення їх вмісту. Не перевищують показники лише по міді. В зразках ґрунту, відібраних зі схилових територій біля санаторію ім. Чкалова (P1), відмічається перевищення ГДК за середнім значенням вмісту Zn в 6 раз. Перевищення ГДК за середнім значенням вмісту Zn в зразках, відібраних з парку «Перемоги» (P9), в 3 рази; з парку «Аеропортівський» (P8) та ім. Шевченка (П2) – в 1,5 рази; з парку «Дюківський сад» (Розкидайлівська, 69) (P5) – в 3 рази. Перевищення ГДК за середнім значенням вмісту Pb: парк ім. Горького (П1) – в 8 разів, парк «Дюківський сад» (P6 та P6) – в 3 та 5 разів відповідно, парк ім. Т. Шевченка (П2) – в 6,5 раз, сквер біля Одеської облради (клумба, газон) (P4) – в 1,7 раз. Незначне перевищення вмісту кадмію зустрічається в ґрунтових зразках з парків ім. Горького та ім. Шевченка.

Вміст важких металів в ґрунтах парків міста Одеси

№ ґрунтового розрізу	Глибина взяття зразку, см	Вміст у ґрунтах (мг/кг)			
		важких металів		мікроелементів	
		Pb	Cd	Zn	Cu
P1	0-10	4,54	0,36	241,60	0,18
P3	0-8	6,89	0,15	13,22	0,92
P4	0-7	6,14	0,55	15,02	1,07
P5	0-25	50,27	0,86	37,90	1,32
P6	0-21	37,79	0,54	18,38	0,93
P7	0-45	2,66	0,22	0,89	1,36
P8	0-30	4,53	0,21	35,58	0,49
P9	0-50	9,74	0,55	87,54	1,33
П1	0-20	48,32	0,79	25,10	1,37
П2	0-20	38,90	0,94	38,29	1,58
Контроль	0-40	1,98	0,99	0,63	0,32
ГДК ⁴ , мг/кг ґрунту		6,0	0,7	23,0	3,0

Оцінка токсичності ґрунтів проводилася за проростками насіння пшениці м'якої *Triticum aestivum*, сорт Антонівка. Аналіз середніх значень параметрів проростків свідчить про вплив властивостей ґрунту на ріст підземної та надземної частини рослин озимої пшениці (рис. 4.16).

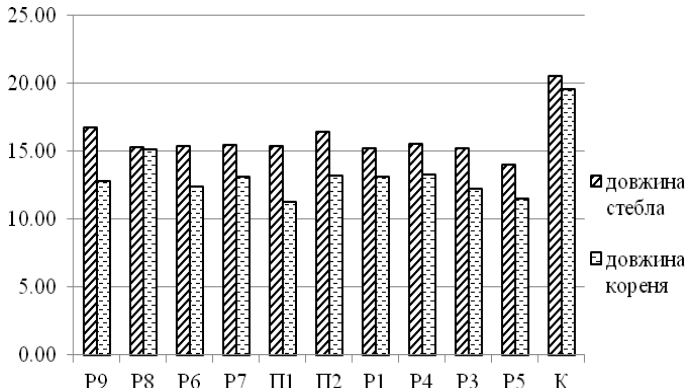


Рис. 4.16 Середні значення параметрів проростків пшениці, см

Найменшими значеннями довжини кореня відрізняються проростки в пробах ґрунту з парку ім. М. Горького (П1) та з парку «Дюківський сад» (P5) – 11,16 та 11,43 см відповідно. У контролі довжина коренів виявилася максимальною – 19,54 см. Вплив властивостей ґрунту підтверджено за результатами дисперсійного аналізу ($F_{\text{досл}} = 38,0$, при $F_{05} = 1,57$). Усі дослідні

⁴ ГДК вмісту рухомих форм хімічних елементів, що вилучаються ацетатно-амоніємним буферним розчином із рН 4,8 [139]

варіанти суттєво поступаються контролю за середньою довжиною корінця, тобто в усіх досліджених ґрунтах спостерігається пригнічення росту підземної частини рослин пшениці.

Ступінь пригнічення рослин характеризується показником фітотоксичності, який коливається зворотно від довжини корінців та/або проростків. За рівнем забезпеченості азотом, який впливає на масу кореневої системи, контроль суттєво поступається зразкам Р3 (схили санаторію ім. Чкалова), Р4 (газон біля Одеської Обласної Ради), П1 (парк ім. М. Горького), Р6 (парк «Дюківський сад»), Р7 (меморіал 411 берегової батареї). Винятком є тільки ґрунт з розрізу Р9 (парк «Перемоги»). Проте ефект пригнічення важких металів все одно проявився (табл. 4.20).

Таблиця 4.20

Фітотоксична дія ВМ у ґрунтах м. Одеси на ріст проростків пшениці м'якої *Triticum aestivum* L.

Ґрунтовий зразок	Довжина, см		Фітотоксична активність інгібування, %		
	коренів	надземної частини	коренів, +/- I _к	надземної частини, +/- I _с	напівсума
Контроль	19,54±0,31	20,48±0,28			
Р9	12,76±0,44	16,89±0,32	34,44	18,36	26,40
Р8	15,37±0,40	15,23±0,21	22,77	25,54	24,16
Р6	12,35±0,37	15,25±0,39	36,54	25,10	30,82
Р7	13,07±0,32	15,37±0,35	32,80	24,76	28,78
П1	11,16±0,42	15,77±0,46	42,27	24,90	33,59
П2	13,36±0,39	16,15±0,20	32,45	19,87	26,16
Р1	13,19±0,45	15,21±0,36	32,96	25,68	29,32
Р4	13,17±0,38	15,48±0,52	32,19	24,12	28,16
Р3	12,27±0,32	15,12±0,37	37,72	25,83	31,77
Р5	11,43±0,37	13,79±0,30	41,40	31,64	36,52
НР ₀₅	0,83	0,76			
F _{досл}	38,0	24,8			
F ₀₅	1,57	1,57			

Проби з парку імені М. Горького (П1) та парку Дюківський сад, вул. Розкидайлівська, 69 (Р5), оцінені за фітотоксичною активністю інгібування підземної частини проростків пшениці як такі, що проявляють середню фітотоксичну дію ($p > 0,05$) $X_k \pm m_k = 19,54 \pm 0,31$; $X_{П1} \pm m_{П1} = 11,16 \pm 0,42$; $X_{Р5} \pm m_{Р5} = 11,43 \pm 0,37$ ($I_k = 41,40-42,27$ %). Слабка фітотоксична дія на підземну частину пшениці достовірно фіксується в пробах ґрунтів Р9 (парк «Перемоги»), Р8 (парк «Аеропортівський»), Р6 (парк «Дюківський сад»), Р7 (Меморіал 411 берегової батареї), П2 (парк імені Т. Шевченка), Р1 (схили санаторію ім. Чкалова), Р4 (газон біля Одеської Обласної Ради), Р3 (сквер біля Одеської Обласної Ради) – $I_k = 22,77-37,72$ %. За впливом на розвиток пагонів лише два зразки Р9 (ґрунт з парку «Перемоги») та П2 (парк ім. Т. Шевченка) не виявилися фітотоксичним, $I_c = 18,36$ % та $I_c = 19,87$ % відповідно. Пригнічення росту коренів пшениці більш виражене ніж для пагонів.

Аналіз середніх значень параметрів проростків пшениці показує, що фітотоксична активність інгібування надземної частини пшениці варіює в межах $I_c = 18,36-31,64\%$. Фітотоксична активність інгібування підземної частини пшениці варіює в межах $I_k = 22,77-42,27\%$. Напівсума індексів фітотоксичної активності інгібування підземної та надземної частини характеризує сумарний вплив важких металів на ріст рослин. За сумарним впливом на ріст коренів та пагонів всі зразки в межах слабкої фітотоксичної дії.

Оцінка токсичності ґрунтів за проростками насіння ячменю *Hordeum vulgare*, сорт Достойний, також показала суттєвий вплив вмісту важких металів на ріст підземної та надземної частини рослин, це підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Як і у випадку з пшеницею, контроль суттєво відрізнявся від зразків із вищим вмістом азоту, а також від зразків, забруднених важкими металами (рис. 4.17).

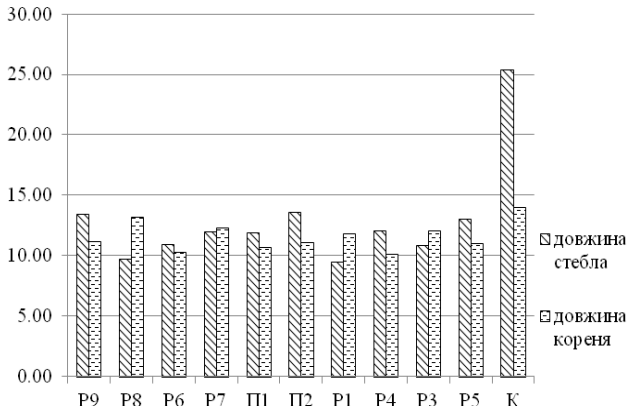


Рис. 4.17 Середні значення параметрів проростків ячменю, см

Аналіз середніх значень параметрів проростків свідчить про те, що найменшими значеннями довжини кореня відрізняються проростки в пробі P6, P4, П1 та P5 ($p < 0,05$) $X_k \pm m_k = 14,03 \pm 0,21$; $X_{P6} \pm m_{P6} = 10,10 \pm 0,30$; $X_{P4} \pm m_{P4} = 10,10 \pm 0,42$; $X_{П1} \pm m_{П1} = 10,87 \pm 0,28$; $X_{P5} \pm m_{P5} = 11,07 \pm 0,27$.

Фітотоксична активність інгібування підземної частини ячменю варіює в межах $I_k = 5,86-27,93\%$. Зразки ґрунтів, що відібрані на схилах санаторію ім. Чкалова (P1), в парках «Аеропортівський» (P8), Меморіал 411 берегової батареї (P7), в сквері біля Одеської облради (P3) визначені як нетоксичні ($I_k < 20\%$), що вказує на більшу стійкість насіння ячменю до забруднення важкими металами. Інші зразки характеризуються проявом слабкої фітотоксичної дії.

Аналіз середніх значень параметрів проростків ячменю показує, що фітотоксична активність надземної частини ячменю варіює в межах $I_c = 46,42-62,72\%$ (табл. 4.21).

Таблиця 4.21

**Фітотоксична дія важких металів у ґрунтах м. Одеси на ріст проростків
ячменю *Hordeum vulgare***

Ґрунтовий зразок	Довжина, см		Фітотоксична активність інгібування, %		
	коренів	надземної частини	коренів, +/- Ік	надземної частини, +/- Іс	напівсума
Контроль	14,03±0,21	25,41±0,17			
Р9	11,17±0,25	13,68±0,39	20,57	47,13	33,85
Р8	13,14±0,34	9,74±0,24	5,86	61,81	33,83
Р6	10,10±0,30	10,97±0,59	26,71	57,01	41,86
Р7	12,40±0,41	11,58±0,45	12,07	52,95	32,51
П1	10,87±0,28	11,46±0,57	24,00	53,19	38,59
П2	11,21±0,34	13,38±0,57	20,71	46,42	33,57
Р1	11,97±0,56	9,54±0,55	15,93	62,72	39,32
Р4	10,10±0,42	12,05±0,69	27,93	52,64	40,28
Р3	12,21±0,34	11,01±0,52	13,86	57,32	35,59
Р5	11,07±0,27	12,88±0,35	21,64	48,62	35,13
НІР ₀₅	0,65	1,04			
F _{досл}	17,6	88,6			
F ₀₅	1,57	1,57			

Токсичність ґрунтів, що досліджені за інгібуванням росту надземної частини, оцінюються за фітотоксичною дією в основному як такі, що чинять середню ($I_c = 46,42-57,32\%$) та сильну ($I_c = 61,81-62,72\%$) фітотоксичну дію. Пригнічення росту коренів ячменю менш виражене ніж для пагонів.

Результати досліджень можуть бути використані при створенні об'єктів озеленення, особливо на стадії формування асортименту рослин, віддаючи перевагу тим рослинам, які більш стійкі до забруднення довкілля. Також дані можна використовувати при проведенні заходів щодо зниження фітотоксичності ґрунтів та впорядкування системи зелених насаджень міста.

Високий вміст елементів живлення в зразках Р3 (сквер біля Одеської облради), Р4 (газон біля Одеської облради), П1 (парк ім. М. Горького), Р6 (парк «Дюківський сад»), Р7 (Меморіал 411 берегової батареї) не нівелює токсичної дії важких металів. Рослини, що вирощувалися на цих зразках, суттєво поступаються контролю та практично не перевершують рослин з варіантів зі значно меншим вмістом азоту. Присутній рівень забруднення суттєво визначає інтенсивність ростових процесів у рослин.

РОЗДІЛ 5 КАДАСТРОВО-ГОСПОДАРСЬКЕ ГРУПУВАННЯ ҐРУНТІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

5.1. Сучасні проблеми та нормування в області охорони ґрунтів при веденні містобудівного кадастру

У межах населених пунктів компоненти навколишнього природного середовища зазнають антропогенного впливу, що проявляється у трансформації майже всіх їх основних властивостей та якісних показників. Забруднення атмосферного повітря викидами підприємств, знищення рослинності, порушення та забруднення ґрунтового покриву, зміна клімату, небезпечні геологічні процеси (зсуви, просадки і т.д.) – найбільш розповсюджені, але не всі наслідки діяльності людини. Ґрунти в екосистемі міста є основою життєдіяльності людини, просторовим базисом розміщення будівель та споруд, сорбентом та утримувачем шкідливих речовин, джерелом живлення рослин, регулятором складу атмосферного повітря. Вплив людини на ґрунти віддзеркалюється на стані довкілля в цілому. Тому дуже важливо, щоб державне управління у сфері земельних ресурсів базувалось на принципах сталого розвитку, концентруючись на діяльності, що спрямована на збереження, відтворення родючості та якості ґрунту в межах населених пунктів.

Одним із головних інструментів державного управління у сфері земельних ресурсів є облік земельних ділянок, який реалізується шляхом ведення містобудівного кадастру населених пунктів. Відповідно до п.1 постанови Кабінету Міністрів України «Про містобудівний кадастр» «містобудівний кадастр населених пунктів (надалі містобудівний кадастр) – це система даних про населені пункти, їхні функціональні зони, окремі території та земельні ділянки, будинки й споруди, соціальну, інженерну і транспортну інфраструктуру, екологічні та інженерно-геологічні умови» [214].

Містобудівний кадастр ведеться на державному, регіональному, районному та міському рівнях шляхом внесення інформації про земельні ділянки, отриманої із документованих державних, відомчих та інших джерел інформації. Таким чином містобудівний кадастр узагальнює всі наявні дані про земельні ділянки і є відкритим централізованим інформаційним джерелом. Першочерговим його завданням є захист прав власності та володіння земельними ділянками, обмеження використання не за цільовим призначенням.

Достовірність внесених даних до системи містобудівного кадастру, їх повнота та комплексність забезпечують прийняття управлінських рішень під час планування, розвитку і забудови населених пунктів, створення інженерної, соціальної та транспортної інфраструктури, регулювання земельних відносин, визначення зон економічної оцінки територій з урахуванням місцевих умов, контроль за раціональним використанням територіальних ресурсів, збереження історичного середовища, пам'яток архітектури і містобудування та вирішення інших питань. Управлінські рішення повинні гарантувати: 1) створення безпечних умов життєдіяльності населення; 2) захист території від наслідків техногенних та

природних катастроф; 3) зменшення щільності розміщення виробничих та промислових об'єктів та рівнів забруднення навколишнього середовища; 4) організацію охорони та раціонального використання природних ресурсів населених пунктів.

У системі даних містобудівного кадастру відомості про екологічний стан ґрунтів земельних ділянок як елементу природного середовища населеного пункту висвітлені не достатньо вичерпно, що може сприяти прийняттю екологічно необґрунтованих управлінських рішень при здійсненні містобудівної діяльності. В цілому охорона земель у межах міста спрямована не на збереження родючості ґрунтів та її відтворення, а здебільшого на недопущення несанкціонованої забудови та запобігання нераціонального використання території для розміщення виробничих, житлових та інших об'єктів. В умовах критичної ситуації в сфері охорони навколишнього середовища населених пунктів зростає необхідність створення екологічної моделі містобудівного кадастру із забезпеченням правової охорони ґрунтів населених пунктів [215].

Наразі чинним законодавством передбачено охорону земель у процесі містобудівної діяльності законами України «Про основи містобудування» від 16 листопада 1992 р. [216], «Про охорону земель» від 19 червня 2003 р. [217], «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17 лютого 2011 р. [218], «Про відповідальність за правопорушення у сфері містобудівної діяльності» від 14 жовтня 1994 р. [219], «Про архітектурну діяльність» від 20 травня 1999 р. [220], «Про благоустрій населених пунктів» від 6 вересня 2005 р. [221] та інші. Важливими у сфері охорони земель населених пунктів є підзаконні нормативно-правові акти, такі як Постанова Кабінету Міністрів «Про містобудівний кадастр населених пунктів» від 25 травня 2011 р. [214], Указ Президента України «Про пріоритетні завдання у сфері містобудування» від 13 травня 1997 р. [222], Наказ Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України «Про затвердження Порядку проведення містобудівного моніторингу» від 1 вересня 2011 р. [223] та інші. Низка питань щодо використання та охорони земель у сфері містобудування регулюється ДБНами, стандартами та правилами.

У процесі містобудівної діяльності повинні здійснюватись заходи охорони земель і ґрунтів щодо запобігання їхньому радіологічному, хімічному та біологічному забрудненню, засміченню твердими побутовими та виробничими відходами, підтопленню й іншим негативним впливам [216]. Відповідно до пункту 10.20 ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» «заходи захисту ґрунтів необхідно передбачати відповідно до вимог законодавства щодо охорони ґрунтів та санітарних норм і вимог інших відомств, які забезпечують попередження забруднення ґрунтів різного землекористування понад затверджені норми ГДК забруднювальних речовин у ґрунті. У разі виявлення в ґрунті хімічних речовин, які перевищують ГДК, вмісту отрутохімікатів, що є вищим від орієнтованих концентрацій гранично допустимого рівня внесень (ГДРВ) і небезпечних залишкових кількостей (НЗК), а також наявності бактеріологічних показників, що перевищують норми,

забороняється використання таких земельних ділянок для будівництва без погодження з органами санітарного нагляду» [224].

Статтею 48 Закону України «Про охорону земель» у процесі містобудівної діяльності передбачено максимальне збереження площі земельних ділянок із ґрунтовим та рослинним покривом; обов'язкове зняття та складування родючого шару ґрунту при проведенні діяльності, що пов'язана із порушенням поверхневого шару ґрунту; недопущення зміни гідрологічного режиму земельної ділянки [217]. Таким чином, у населених пунктах основним засобом охорони ґрунтів є зняття родючого шару ґрунту під час здійснення містобудівної діяльності. Знятий родючий шар ґрунту підлягає складуванню з подальшим використанням його для благоустрою територій та покращення малопродуктивних угідь, рекультивації земель у межах міста відповідно до проектної документації на земельних ділянках будь-якої форми власності.

Чинним законодавством (ст.168 Земельного Кодексу України) передбачений порядок отримання землевласниками та землекористувачами спеціального дозволу центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері здійснення державного контролю в агропромисловому комплексі, на зняття та перенесення ґрунтового покриву земельної ділянки [225]. Пунктом «г» частини першої статті 6 Закону України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» визначено, що до повноважень центрального органу виконавчої влади, який забезпечує реалізацію державної політики у сфері нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі, належить видача спеціальних дозволів на зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок лише за наявності затвердженого в установленому порядку проекту землеустрою, в складі якого є копія агрохімічного паспорта земельної ділянки та правостановлюючих документів на земельну ділянку [226]. Слід зазначити, що об'єктом агрохімічної паспортизації відповідно до Наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки» від 11 жовтня 2011 р. є виключно землі сільськогосподарського призначення (рілля, у тому числі зрошувана, осушена; сіножаті і пасовища; багаторічні насадження) [227].

5.2. Кадастрово-господарське групування ґрунтів населених пунктів

Проаналізувавши правові основи охорони ґрунтів та земель населених пунктів під час проведення містобудівної діяльності, визначено необхідність вдосконалення законодавства шляхом створення єдиної комплексної системи управління якістю ґрунтів населених пунктів.

На нашу думку, виявлені неузгодженість у законодавчих актах та недостатнє нормативне забезпечення регулювання охорони ґрунтів у сфері містобудування можуть бути усунені шляхом:

– прийняття Закону України «Про ґрунти населених пунктів», який регулюватиме процеси охорони, відновлення, покращення, раціонального використання ґрунтів у процесі здійснення містобудівної діяльності та буде

спрямований на забезпечення виконання екологічних функцій ґрунтів у межах населених пунктів;

- вдосконалення методичних підходів вивчення, діагностування, систематики ґрунтів населених пунктів;

- затвердження класифікації ґрунтів урбанізованих територій у рамках чинної класифікації ґрунтів України;

- залучення ґрунтів населених пунктів до системи ведення Державного Земельного Кадастру шляхом включення їх до номенклатурного списку ґрунтів України через кадастрово-господарське групування ґрунтів;

- розробки критеріїв допустимих показників якості ґрунтів населених пунктів та антропогенного впливу на них у розрізі функціонального зонування території;

- розробки порядку проведення дослідження ґрунтів населених пунктів;

- розробки порядку проведення паспортизації ґрунтів населених пунктів, форми паспорта ґрунту населених пунктів для забезпечення порядку отримання дозволу на зняття родючого шару ґрунту земельної ділянки, контролю якості та екологічного стану ґрунтів у межах населених пунктів.

Пропозиції щодо діагностики ґрунтів населених пунктів [147] та запропонована еколого-профільно-генетична класифікація [200] стали основою для проведення кадастрово-господарського групування цих ґрунтів.

Доповнення затвердженого Порядком [228] номенклатурного списку (відповідно до потреб його практичного використання) кадастрово-господарським групуванням ґрунтів населених пунктів є актуальним завданням при здійсненні державної політики в сфері охорони ґрунтів населених пунктів.

Згідно з Додатком 5 Постанови КМУ «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17 жовтня 2012 р. перелік агрогосподарських груп ґрунтів відповідно до генетичної приналежності ґрунтів розділений на 20 груп, що містять в собі 222 назви агрогосподарських груп ґрунтів [228]. У 2011 році Панас Р. М. запропонував номенклатурний список ґрунтів України, який також був поділений на 20 груп, але поділ був запропонований без групи «Осолоділі ґрунти», але з групою «Техногенні ґрунти», до яких зараховані літоземи глиноморфні, літоземи гетерогенні, літогідроземи, техноземи, хемоземи [229]. Запропонований номенклатурний список агрогосподарських груп ґрунтів не був затверджений.

До затвердженого Додатком 5 Постанови КМУ «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17 жовтня 2012 р. переліку агрогосподарських груп ґрунтів [228] пропонується включити групи трансформованих і техногенних (штучно створених) ґрунтів населених пунктів та інших територій із антропогенно трансформованим ґрунтовим покривом. При проведенні кадастрово-господарського групування ґрунтів населених пунктів враховувались не лише морфологія та фізико-хімічні властивості ґрунтових різновидів, за подібністю яких проводилось об'єднання у групи, а й господарсько-функціональне використання території населеного пункту. Для ведення містобудівного кадастру важливо враховувати еколого-функціональне значення території, а також ґрунтів, які поширені на цих територіях. Кадастрово-

господарське групування ґрунтів ґрунтується на комплексному об'єднанні морфологічних ознак, агрономічних, екологічних, господарсько-функціональних властивостей ґрунтових різновидів (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Кадастрово-господарське групування ґрунтів населених пунктів

Шифр	Назва групи ґрунтів
1	2
1. Агровиробничі групи ґрунтів	
1-222	Назви агровиробничих груп ґрунтів відповідно до затвердженого номенклатурного списку
Групи трансформованих і техногенних (штучно створених) ґрунтів населених пунктів та інших територій із антропогенно трансформованим ґрунтовим покривом	
2. Трансформовані ґрунти	
223	Агроґрунти (агрожорноземи, агролучноземи, агродернові тощо)
224	Урбоґрунти (урбожорноземи, урболучноземи, урбодернові тощо)
225	Рекреаземи
226	Культуроземи
227	Хіллоземи
228	Урбаноземи
229	Ацефалоземи
230	Некроземи
231	Інруземи
232	Індустріземи
233	Дампземи
3. Техногенні (штучно створені)	
234	Техноземи
235	Літоземи
236	Екраноземи

Група «Трансформованих» ґрунтів при кадастрово-господарському групуванні ґрунтів населених пунктів об'єднує ґрунтові різновиди, в яких під впливом антропогенної діяльності відбулися зміни морфологічної будови профілю із збереженням ознак природних ґрунтів (антропогенні поверхнево перетворені ґрунти), а також підтипи, що формуються в результаті інтенсивної господарської діяльності (суцільна забудова, промислове будівництво, транспортна інфраструктура) (антропогенні глибоко перетворені ґрунти).

До цієї групи уналежнюємо урбо- та агроґрунти (ґрунти присадибних ділянок та земель сільськогосподарського призначення в межах населених пунктів), рекреаземи (ґрунти парків, скверів, гідропарків тощо), культуроземи (ґрунти міських та ботанічних садів, дендропарків тощо), хіллоземи (ґрунти прибережних схилів), урбаноземи (найбільш розповсюджені на території населеного пункту ґрунти з наявністю діагностичного горизонту U (урбік),

порушені на глибину понад 50 см), ацефалоземи (утворюються в результаті механічного переміщення, знімання, перемішування ґрунту в процесі будівельних та дорожніх робіт), дампземи (ґрунти з порушенням будови профілю внаслідок перемішування ґрунтового субстрату та сміття на достатньо велику глибину), некроземи (порушені ґрунти кладовищ населених пунктів), індустріземи (ґрунти промислово-комунальних територій, порушені й забруднені важкими металами та іншими токсичними речовинами), інтруземи (ґрунти залізничних колій та шляхів рейкового міського транспорту, автозаправних станцій, вздовж нафтопроводів, з порушеною будовою ґрунтового профілю, високим рівнем забруднення нафтопродуктами, паливно-мастильними речовинами та важкими металами).

У групу «Техногенні» (штучно створені) ґрунти включені підтипи, що віддзеркалюють цілеспрямовані зміни ґрунтового покриву інженерними, природоохоронними, організаційними та іншими заходами. До них належать техноземи (сконструйовані серією шарів субстратів різного гранулометричного складу ґрунтоподібні тіла з насипним родючим шаром ґрунту), літоземи (штучні неґрунтові тіла, насипні, перемішані без ознак ґрунтового профілю чи його сконструйованого аналогу), екраноземи (ґрунти, що запечатані асфальтобетонним покриттям, стежками із плитковим покриттям, кам'яним мостінням, будівлями, спорудами тощо).

В Україні не проводилося обстеження ґрунтів населених пунктів. Водночас інформація про ґрунтовий покрив населеного пункту необхідна для забезпечення потреб ведення містобудівного кадастру, здійснення господарської діяльності, розробки проєктів землеустрою, у тому числі для збереження родючого шару в процесі будівництва, рекультивациі земель тощо. Важливо володіти інформацією про наявність родючого шару, його основні показники родючості, про вміст забруднювачів, динаміку цих показників для розробки заходів та пропозицій щодо охорони земель, збереження та відтворення ґрунтів. Досягати поставленої мети можна за умови проведення паспортизації ґрунтів земель населених пунктів. Паспортизація забезпечить контроль якості та екологічного стану ґрунтів у межах населеного пункту; охорону ґрунтового покриву населеного пункту при господарській діяльності та отриманні дозволу на розробку проєктів землеустрою щодо зняття та використання родючого шару ґрунту, проєктів на гірничі, будівельні та інші роботи, пов'язані з порушенням ґрунтового покриву. Результатом проведення паспортизації є виготовлення паспорта ґрунтів земельної ділянки населеного пункту.

Паспорт ґрунтів земельної ділянки – основний документ, в якому може міститися інформація про якісні та кількісні показники властивостей ґрунтів населеного пункту. За аналогією із агрохімічним паспортом земельної ділянки земель сільськогосподарського призначення паспорт ґрунту населеного пункту може складатися із двох розділів. Перший розділ – «земельно-кадастровий», у якому вказується кадастрова інформація: адреса земельної ділянки, кадастровий номер, площа тощо. Другий розділ – «ґрунт». Цей розділ повинен включати інформацію з урахуванням особливостей ґрунтів населеного пункту, потреб містобудівного кадастру і господарської діяльності в населеному пункті. Пропонується така структура паспорта за блоком «ґрунт»:

1. Шифр кадастрово-господарської групи ґрунтів, назва ґрунту та формула ґрунтового профілю.

2. Характеристика ґрунту (потужність гумусового шару, вмісту гумусу, показник актуальної кислотності (рН), гранулометричний склад, тип та ступінь засолення, солонцюватість). Окремим пунктом необхідно вказати оціночний висновок щодо наявності чи відсутності родючого шару.

3. Вміст забруднювачів: важких металів і радіонуклідів (за списком агрохімічного паспорта) з обов'язковим включенням до переліку ртуті, а також фтору. Окремим пунктом необхідно вказати сумарний показник забруднення (див. розділ 4, пункт 4.6).

Комплексний підхід щодо раціонального використання ґрунтів населених пунктів, усунення неузгодженості в законодавчих актах у сфері охорони ґрунтів населених пунктів для їх правової охорони, нормативне забезпечення регулювання охорони ґрунтів у сфері містобудування, зниження тенденції ірраціонального ресурсного розвитку економіки у вигляді посиленого неконтрольованого використання природних ресурсів в цілому – все разом забезпечить зниження катастрофічної деградації ґрунтових та земельних ресурсів населених пунктів, відновить баланс природного середовища, створить безпечні умови для життєдіяльності людей.

ВИСНОВКИ

1. Грунтотворення в межах населених пунктів степової зони визначається як зональними факторами, так і антропогенним впливом не тільки у зв'язку із порушенням ґрунтів (трансформацією будови, привнесенням включень тощо), але й суттєвою для ґрунтотворення зміною водного, теплового і сольового режимів, які зі свого боку змінюють сольовий профіль, параметри гумусового складу за профілем, склад увібраних основ і біологічні властивості ґрунтів. Зональні ґрунти урбанізованих територій (чорноземи південні в межах м. Одеси) через розширення комплексу ґрунтотворчих процесів (більшу різноманітність факторів ґрунтотворення) мають ширші діапазони параметрів морфології, гумусового стану, хімічних, фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунтів для відповідного ґрунтотвору. Цю особливість антропогенного ґрунтотворення в межах міст називаємо «урбоефектом».

2. Профільно-генетичний підхід, що дозволяє діагностувати класифікаційні таксони на підставі генетично обумовлених особливостей їх будови і властивостей, не може повною мірою забезпечувати встановлення якісних відмінностей антропогенно трансформованих та антропогенно створених ґрунтів. Землі населених пунктів характеризуються відповідним функціональним використанням із індивідуальним комплексом антропогенних факторів ґрунтотворення, які задають подібним за будовою і властивостями антропогенним ґрунтам різні тренди їхньої еволюції. Через це не менш важливим є факторно-екологічний підхід, який враховує в якості діагностичних ознак фактори ґрунтотворення, сучасне функціонування ґрунтів та їх еволюцію. Запропонована схема класифікації ґрунтів урбанізованих територій, що поєднує профільно-генетичний і факторно-екологічний підходи, охоплює як надтипові рівні, так і відповідні типи і підтипи ґрунтів, які визначають за їхнім генетичним профілем як сукупності генетичних горизонтів і об'єднуються за особливостями природних та антропогенних факторів.

3. 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. Антропогенно трансформовані ґрунти охоплюють два типи: 1) урбо-, агроґрунти, що є поверхнево трансформованими ґрунтами із подібною до природної будовою і поділяються на підтипи: урбочорноземи південні, урболучноземи тощо; 2) урбоземи, що є глибоко трансформованими ґрунтами із перетворенням всього профілю і поділяються на підтипи: урбаноземи, культуроземи, хіллоземи, рекреаземи, ацефалоземи, дамπεζеми та інші. Антропогенно створені ґрунти об'єднуються в тип конструктороземи, який поділяється на рекультивовані ґрунти із насипним гумусовим горизонтом (техноземи), рекультивовані ґрунти без гумусового горизонту (літоземи), запечатані ґрунти (екраноземи).

4. Природні ґрунти (чорноземи південні, у тому числі різного ступеня змитості, лучні, болотні) займають площу 2,3 тис. га (14 % від загальної площі міста). Чорноземи південні характеризуються середньо- та важкосуглинковим гранулометричним складом, середнім і підвищеним рівнем вмісту гумусу,

високою варіативністю показників вмісту елементів живлення, підвищенням показників рН до сильнолужної реакції ґрунтового розчину, відсутністю засолення, низькими показниками суми обмінних катіонів. Лучні, болотні ґрунти розповсюджені в північній частині міста на території давніх гирлових та заплавних частин лиману, що відділяє Хаджибейський та Куяльницький лиман від Чорного моря. Гранулометричний склад ґрунтів варіює від супіщаного до середньосуглинного та залежить від ґрунтотворних порід (піщані, алевритові та глинисті породи), які представлені давніми Куяльницькими відкладами. Ґрунти характеризуються високою варіативністю показників вмісту органічної речовини та поживних речовин, лужністю, сильним ступнем хлоридного та сульфатно-хлоридного засолення, збільшенням частки натрію від суми увібраних основ.

5. Урбоґрунти представлені переважно урботорноземами південними, що характеризуються трансформацією верхнього генетичного горизонту антропогенними домішками та включеннями, середньо- та важкосуглинковим гранулометричним складом, незбалансованістю вмісту поживних речовин та варіативністю показників вмісту гумусу, відсутністю процесів засолення та солонцюватості. Вирішальну роль у трансформації урботорноземів південних відіграє функціонально-господарське використання території міста.

6. Тип глибоко трансформованих ґрунтів (урбоземів), що включає дев'ять підтипів, має ознаки педотурбаційного, фізико-механічного, хімічного тощо перетворення профілю на глибину понад 50 см. Залежно від функціонального використання земель відповідні підтипи мають свої специфічні характеристики будови і властивостей, відображаючи якість та вид певного типу землекористування, який визначає зокрема сценарії еволюції ґрунтів. До номенклатурного списку ґрунтів урбанізованих територій пропонується занести два підтипи ґрунтів «хіллоземи» та «дампземи». Хіллоземи – ґрунти штучно створених схилів (узбережних) земель міста Одеси, що характеризуються штучним сконструйованим профілем (потужністю насипного гумусового горизонту на насипному субстраті (при формуванні схилів) до 30 см) або природними поверхнево порушеними профілями з ознаками урбопедогенезу на глибину до 50 см. Ці ґрунти розвиваються в регульованих гідрологічних умовах території. Виділення «дампземів» (ґрунти під стихійними звалищами у межах міста) обґрунтоване необхідністю проведення додаткового моніторингу санітарного та екологічного стану цих ґрунтів.

7. Конструктоземи як тип цілеспрямовано сконструйованих людиною ґрунтоподібних тіл, а також запечатаних ґрунтів, мають різний якісний склад, властивості та потужність гумусового горизонту або характеризуються його відсутністю (запечатаністю). Представлені серією шарів різного гранулометричного складу та походження, ґрунтотворні породи мають різні властивості, склад та ступінь порушення. Цей тип ґрунтів сформований у районах міської промислової та селітебної забудови, на нових газонах та клумбах, стадіонах тощо. На рівні підтипів виділено: «техноземи» – рекультивовані ґрунти із насипним гумусовим шаром; «літоземи» – рекультивовані ґрунти без насипного гумусового горизонту; «екраноземи» – запечатані ґрунти під дорожнім покриттям, тротуарною плиткою, мостінням, фундаментами будівель та споруд тощо.

8. Показники вмісту важких металів у гумусових горизонтах ґрунтів міста Одеси мають високу варіативність, особливо в урбаноземах, і безпосередньо залежать від функціонального використання земель. Найзабрудненішими є антропогенні глибоко перетворені ґрунти (урбаноземи, рекреаземи, дамπεζеми і т. д.), які розміщені в селітебних, рекреаційних і промислових зонах, а також лучні і болотні ґрунти колишніх полів фільтрації. У чорноземах південних сільськогосподарських угідь і території міжнародного аеропорту не виявлено перевищення ГДК важкими металами і мікроелементами. За показниками буферності до важких металів ґрунти міста є низько- і слабостійкі до забруднення.

9. Оцінка методу біотестування засвідчила, що при визначенні токсичності ґрунтів найбільш індикативним є дослідження за інгібуванням росту надземної частини ячменю порівняно з підземною частиною ячменю та інгібуванням пшениці. Ґрунти за середніми значеннями індексів інгібування росту надземної та підземної частин ячменю мають такий ряд токсичності: хіллоземи ($I_c = 62,72\%$, $I_k = 15,93\%$) – рекреаземи ($I_c = 53,98\%$, $I_k = 18,93\%$). Рекреаземи, в яких виявлене перевищення ГДК цинку (у 4 рази в парку «Перемоги», у 2 рази – «Аеропортівський», у 1.5 рази – «імені М. Горького» та «імені Т Шевченка»), свинцю (у 6 разів у парку «Дюківський сад»), мають найвищі показники фітотоксичності надземної частин ячменю та оцінюються як сильнотоксичні ($I_c = 61,81-62,72\%$).

10. Для містобудівного кадастру, організації, планування і здійснення землеустрою, господарської діяльності запропонована схема доповнення списку агропромислових груп ґрунтів України кадастрово-господарським групуванням ґрунтів урбанізованих територій, яке охоплює два об'єднання: 1) трансформованих і 2) техногенних (штучно створених) ґрунтів – всього 14 кадастрово-господарських груп. Група «Трансформованих» ґрунтів при кадастрово-господарському групуванні ґрунтів населених пунктів об'єднує ґрунтові різновиди, в яких під впливом антропогенної діяльності відбулися зміни морфологічної будови профілю із збереженням ознак природних ґрунтів (антропогенні поверхнево трансформовані ґрунти), а також підтипи, що формуються в результаті інтенсивної господарської діяльності (суцільна забудова, промислове будівництво, транспортна інфраструктура) (антропогенні глибоко трансформовані ґрунти). До вказаної групи відносяться урбоґрунти, агроґрунти та урбоземи (всього 11 кадастрово-господарських груп ґрунтів). До групи «Техногенні» (штучно створені) ґрунти включено конструктороземи: техноземи (сконструйовані серією шарів субстратів різного гранулометричного складу ґрунтоподібні тіла з насипним родючим шаром ґрунту), літоземи (штучні неґрунтові тіла, насипні, перемішані без ознак ґрунтового профілю чи його сконструйованого аналогу), екраноземи (ґрунти, що запечатані асфальтобетонним покриттям, стежками із плитковим покриттям, кам'яним мостінням, будівлями, спорудами тощо) – всього 3 кадастрово-господарські групи.

11. Пропонується паспортизація ґрунтів земель населеного пункту. Структура паспорта ґрунтів земель населеного пункту повинна відповідати вимогам ведення містобудівного кадастру, бути практичною при веденні господарської діяльності та здійсненні землеустрою. До паспорта ґрунту

рекомендовано включити два розділи – кадастрової інформації та ґрунтових характеристик за трьома блоками: 1) шифр кадастрово-господарської групи ґрунтів, назва ґрунту та формула ґрунтового профілю; 2) характеристика ґрунту (пропонується використати перелік показників, визначених державними стандартами для зняття родючого шару ґрунту при виконанні земляних робіт і землювання) з оціночним висновком щодо наявності чи відсутності родючого шару; 3) вміст забруднювачів: важких металів і радіонуклідів (за списком агрохімічного паспорта) з обов'язковим занесенням до переліку ртуті, фтору, а також оцінкою забруднення за сумарним його показником.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тітенко Г. В. Особливості функціонування та геологічна роль міських ґрунтів (на прикладі м. Харкова) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / ХНУ ім. В. Н. Каразіна. Харків, 2002. 22 с.
2. Сараненко І. І., Цветкова Н. М., Дубина А. О. Фізико-хімічні та морфологічні властивості ґрунтів північної технозони м. Кременчук. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2007. № 15 (1). С. 145–149.
3. Мантаев Х. З., Гакаев Р. А., Влияние антропогенеза на почвообразовательные процессы г. Грозного. *Вопросы современной науки и практики*. 2008. № 2 (12). Т. 2. С. 186–193.
4. Вовк О. Б., Чернобай Ю. М. Становлення та перспективи досліджень екології антропогенізованих ґрунтів. *Наукові записки державного природознавчого музею*. 2006. № 22. С. 79–92.
5. Craul Phillip J. *Urban soils*. New York, 1999. 375 p.
6. Мацібора О. В., Кураєва І. В., Войтюк Ю. Ю. Застосування просторової інтерполяції для аналізу розподілу важких металів у міських ґрунтах. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 4 : Географія і сучасність*. 2014. № 20. С. 25–31. URL: <http://www.enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/7478/1/Matsibora.pdf>
7. Польшина С. М. Регуляторна функція лісопаркових насаджень в урбоантропогенезі. *Екологія та ноосферологія*. 2006. Т. 17. № 1-2. С. 122–128.
8. Безуглова О. С. Влияние города на свойства почв (на примере г. Батайска). *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2011. № 3(03). С. 1–11. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=16995887>
9. Дубровская С. А. Оценка антропогенной трансформации почв на основе ГИС-технологий (на примере Орско-Новотроицкого промышленного узла). *География и природные ресурсы*. 2010. № 1. С. 48–53.
10. Забелина О. Н. Оценка экологического состояния почвы городских рекреационных территорий на основании показателей биологической активности (на примере г. Владимира) : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08. Владимир, 2014. 147 с.
11. Никитенко М. А. Влияние урбанизации на трансформацию почвенного покрова и условия функционирования древесных растений городов среднего Предуралья (на примере г. Сарапула и г. Камбарки) : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16. Ижевск, 2007. 193 с.
12. Craul Phillip J. *Urban Soil: Problems and Promise. Urban soils in Landscape Design*. New York : Wiley, 1991. Vol. 51. No. 1. P. 23–32.
13. Rossiter D. G.. Classification of urban and industrial soils in the world reference base for soil resources : working document. *Second International Conference of the working group Soil of Urban, Industrial, Traffic and Mining Areas (SUITMA) of the International Union of Soil Science (IUSS)*. Nancy, 2003. 24 p. URL: https://www.itc.nl/library/Papers_2003/non_pee_r_conf/rossiter.pdf
14. Луцишин О. Г., Радченко В. Г., Палапа Н. В., Яворський П. П., Весна В. Я., Скрипник Г. Л., Ковальова О. М. Фізико-хімічні властивості ґрунтів в

умовах Київського мегаполісу. *Доповіді Національної академії наук України*. 2011. № 3. С. 197–204.

15. Генік Я. В., Дида А. П., Марутяк С. Б. Зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів лісопаркових і паркових насаджень міст внаслідок рекреаційних навантажень. *Науковий вісник НЛУ України*. 2014. № 21.10. С. 66–71.

16. Bullok P. *Soils in the urban environment*. Oxford, 1991. 180 p.

17. Вовк О. Б. Субстратно-функціональний підхід до класифікації антропогенних ґрунтів. *Агрохімія і ґрунтознавство* : наук. зб. 2008. № 69. С. 10–14.

18. Попутников В. О. Тенденции антропогенной трансформации автоморфных почв территорий городских парков и прилегающих жилых кварталов : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.13. Москва, 2011. 22 с.

19. Сараненко І. І. Дослідження сучасного стану ґрунтів м. Кременчука. URL: <http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Visnyk-Ddau/Visnyk-Ddau2009-1/Ecology/Ddau2009-1-Ekology-Saranenko.pdf>

20. Новиков С. Г. Оценка загрязнения тяжелыми металлами почв различных категорий землепользования на территории города Петрозаводска. *Труды Карельского научного центра РАН*. 2015. № 1. С. 78–85.

21. Алексеева Т. М. Дослідження техногенного впливу на рослинний покрив міста Кременчука. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2013. № 1–2. С. 127–133.

22. Гомонай В. І., Богоста А. С., Ходаковський В. С., Лобко В. Ю. Динаміка зміни вмісту важких металів в ґрунтах м. Ужгорода. *Вісник УжНУ. Серія Хімія*. 2009. № 22. С. 139–142.

23. Гомонай В. І., Богоста А. С., Лобко В. Ю. Забруднення ґрунтів деяких населених пунктів Закарпатської області. *Науковий вісник УжНУ. Серія «Хімія»*. 2010. № 23. С. 73–76.

24. Жицька Л. І. Дослідження вмісту важких металів у елементах середовища урбоєкосистем міста Черкаси. *Науковий часопис Національного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 20. Біологія*. 2013. № 5. С. 218–223.

25. Тітенко Г. В. Особливості просторового розподілу валових і рухомих форм важких металів у ґрунтах великого міста (на прикладі м. Харків). *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. 2008. № 801. С. 58–64.

26. Цветкова Н. М., Дубіна А. О., Замліла С. М. Вміст і поширенні Купруму у природних і антропогенних ґрунтах Степового Придніпров'я. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2009. № 17. Т. 3. С. 106–114.

27. Вяль Ю. А., Шиленков А. В. Оценка биологической активности почв городских ландшафтов (на примере г. Заречный). *Известия ПГПУ им. В. Г. Беллинского*. 2009. № 14 (18). С. 7–10.

28. Дмитрук Ю. М. Елементний склад урбоґрунтів селитебних ландшафтів (на прикладі м. Чернівці). *Наукові записки Вінницького педуніверситету. Сер. Географія*. 2010. № 21. С. 290–297.

29. Гаврюшова О. Є. Екологічні аспекти трансформації міських ґрунтів під штучним покриттям. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2013. № 3-4. С. 164–167.
30. Ёркина Н. В. Почвы как репрезентативный компонент экологического мониторинга урбосистемы. *Біологічний вісник МДПУ*. 2011. №3. С. 6–12.
31. Тригуб В. І., Бочевар С. В., Купчик А. М. Ґрунтово-екологічні особливості міських ґрунтів (на прикладі м. Одеси). *Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки*. 2016. Т. 21. № 1. С. 98–109.
32. Тригуб В. І. Экология городских почв. *К 80-летию основания института* : материалы Междун. науч.-практич. конф., 5-8 июля 2011 г. Минск, 2011. С. 132–133.
33. Зелінська Н. Ю. До питання про особливості антропогенно-утворених ґрунтів міста Одеси та їх систематики. *Вісник Одеського національного університету. Сер. географічні та геологічні науки*. 2011. Т. 6. № 9. С. 5–9.
34. Добровольский Г. В. Почва, город, экология. Москва : Фонд «За экологическую грамотность», 1997. 320 с.
35. Безуглова О. С., Горбов С. Н., Морозов И. В., Невидомская Д. Г. Урбопочвоведение : учебник. Ростов-на-Дону, 2011. 260 с.
36. Прокофьева Т. В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию. *Почвоведение*. 2011. № 5. С. 611–623.
37. Строганова М. Н. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере юго-западной части г. Москвы). *Почвоведение*. 1992. № 7. С. 16–24.
38. Тютюнник Ю. Г. Генезис, різноманіття і екологія міських ґрунтів (на прикладі парку «Феофанія»). *Ґрунтознавство*. 2014. Т. 15. № 3-4. С. 64–73.
39. Панас Р., Маланчук М. Класифікація техногенних ґрунтів: сучасні методичні підходи. *Геодезія, картографія і аерофотознімання* : міжвідомчий науково-технічний зб. 2009. № 72. С. 122–127. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/7143/1/19.pdf>
40. Тихоненко Д. Г. До питання про класифікацію ґрунтів України. *Ґрунтознавство*. 2001. Т. 1. № 1–2. С. 15–23.
41. Криштоп Є. А. Міські ґрунти як невід'ємний елемент урбанізованих і техногенно-забруднених територій. *Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство*. 2013. № 2. С. 200–206. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vkhnau_grunt_2013_2_42.pdf
42. Держгеокадастр : дерегуляція, діджиталізація, детінізація (назва з екрану) URL: <https://land.gov.ua/info/struktura-zemelnoho-fondu-ukrainy-ta-dynamika-ioho-zmin/>
43. Czerwinski Z. Soil and water relation in suburban areas of Warsaw. *Natural environment of suburban areas as a development factor of big cities*. Warszawa, 1988. P. 23–44.
44. Burghardt W. Urbanen Bodenschutz. Berlin, 1996. 244 p.

45. Short J. R., Fanning D. S., McIntosh M. S., Foss J. E., Patterson J. C. Soils of the Mall in Washington. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 1986. Vol. 50. P. 699–711.
46. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів: Світ, 1999. 360 с.
47. Craul Phillip J. Urban soil in landscape design. New York : John Wiley & Sons, 1992. 398 p.
48. Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах : монография / Ковалева Г. В. та ін. Владивосток : Дальнаука, 2012. 159 с.
49. Мірзак О. В. Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій степової зони України (на прикладі м. Дніпропетровська) : автореф. дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16. Дніпропетровськ, 2001. 19 с.
50. Craul P. Urban soils: applications and practices. New York : John Wiley & Sons, 1999. 384 p.
51. Хохрякова А. І. Грунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки.* 2016. Том 21. Вип. 1 (28). URL: [http://liber.onu.edu.ua/pdf/vestniki/ONU_Visnik_GGF_1\(2016\).pdf](http://liber.onu.edu.ua/pdf/vestniki/ONU_Visnik_GGF_1(2016).pdf)
52. Иванова Ю. С. Об особенностях терминологии почвенно–экологических исследований в современном городе. *Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева.* 2010. № 9. С. 38–41. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17096078>.
53. Калманова В. Б. Систематика, диагностика и картографирование городских почв юга Дальнего Востока (на примере г. Биробиджан, Еврейская автономная область). *Вестник ДВО РАН.* 2013. № 5. С. 97–104.
54. Кухарчук Е. С., Бульмага К. П. Картографирование городских почв в исследованиях окружающей среды. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії.* 2011. № 13. С. 57–58.
55. Прокофьева Т. В. Введение почв и почвоподобных образований городских территорий в классификацию почв России. *Почвоведение. Генезис и география почв.* 2012. № 10. С. 1–10.
56. Півень М. В. Антропологічне перетворення ґрунтового покриву міських та приміських територій. *Сучасні проблеми екології та гідротехнологій.* 2008. № 5. С. 386–388.
57. Яковичина Т. Ф. Класифікація антропогенно перетворених ґрунтів урбоекосистеми м. Дніпропетровськ. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.* 2015. № 12 (213). С. 65–70. URL:<http://visnyk.pgasa.dp.ua/article/viewFile/58993/54868>
58. Burghardt W., Boden und Böden in der Stadt. *Urbaner Bodenschutz.* Springer, 1996. P. 7–24.
59. Строганова М. Н., Мягкова А. Д., Прокофьева Т. В. Городские почвы: генезис, классификация, функции. *Почва. Город. Экология.* Москва : Фонд "За экономическую грамотность", 1997. С. 15–85.
60. Пандас А. В. Функціональне зонування як інструмент просторового потенціалу великого міста. *Економіка: реалії часу.* 2015. № 1 (17). С. 43–48.

61. Тагивердиев С. С., Горбов С. Н., Дубинина М. Н., Сурсинова К. В., Скрипников П. Н. Изменение физических и морфологических свойств почв в условиях города на примере Ростова-на-Дону. *Южный Федеральный Университет*. Ростов-на-Дону, 2014. С. 191 – 195.
62. Хохрякова А. И., Куліджанов Е. В. Особенности морфологічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів міста Одеси. *Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра* : матеріали XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України, 17-21 вересня 2018 р. Харків : ПП «Стиль-Іздат», 2018. № 1. С. 48–49.
63. Ларионов М. В. Особенности накопления техногенных тяжелых металлов в почвах городов среднего и нижнего Поволжья. *Вестник Томского государственного университета*. 2013. № 368. С. 189–194.
64. Синцов А. В. Динамика тяжелых металлов в почвах урбоэкосистем. *Геология, география и глобальная энергия*. 2014. № 4 (55). С. 148–156. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22774368>
65. Синцов А. В. Почвенный покров урбосистем: состояние, основные процессы и источники деградации (на примере г. Астрахани) : автореф. дис. ... канд. географ. наук : 25.00.26. Астрахань, 2012. 22 с.
66. Lehman A. Technosols and other proposals on urban soils for the WRB (World Reference Base for Soil Resources). *Int. Agrophysics*. 2006. № 20. P. 129–134.
67. Шешнёв А. С., Решетников М. В., Жучков П. С., Кузнецов В. В. Генетические комплексы антропогенных отложений на территории Саратова. *Вестник СГТУ*. 2013. № 4 (73). С. 248 – 254.
68. Апарин Б. Ф., Сухачева Е. Ю. Классификация городских почв в системе российской и международной классификации почв. *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева*. 2015. № 79. С. 53 – 72.
69. Soil in the City. Urban Soil Management Strategy. City of Stuttgart. Germany. 2012. URL: https://www.researchgate.net/publication/280919874_Soil_in_the_City_Urban_Soil_Management_Strategy.
70. Хохрякова А. И., Куліджанов Е. В., Бібік М. О. Вміст поживних речовин в залежності від генетичних особливостей ґрунтів міста Одеси. *Фізична географія та геоморфологія*. 2017. № 1 (85). С. 36–41.
71. Жарикова Е. А. Почвы Владивостока: основные характеристики и свойства. *Вестник ДВО РАН*. 2012. № 3. С. 67–73.
72. Хохрякова А. И., Куліджанов Е. В. Моніторинг ґрунтів міста Одеси. *Актуальні проблеми та сучасні вектори розвитку геодезії, землеустрою, кадастру, ГІС та природокористування* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 15-16 червня 2017 р. Одеса : ОДАУ, 2017. С. 129–132.
73. Хохрякова А. И., Куліджанов Е. В. Оцінка рівня хімічного забруднення ґрунтів паркових зон міста Одеси. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Географічні науки*. 2017. № 6. С. 164–172.
74. Grzebisz W., Cieśla L., Komisarek J., Potarzycki J. Geochemical Assessment of Heavy Metals Pollution of Urban Soils. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2002. Vol. 11. № 5. P. 493–499.

75. Fernando Jose ' Garbuio, Jeffrey L. Howard, and Larissa Macedo dos Santos. Impact of Human Activities on Soil Contamination. *Applied and Environmental Soil Science*. 2012. 88 p.

76. Feridon Ghadimi, Mohammad Ghomi, Mohsen Ranjbar and Abdolmoteleb Hajati. Statistical Analysis of Heavy Metal Contamination in Urban Dusts of Arak, Iran. *Iranica Journal of Energy & Environment*. 2013. № 4 (4). P. 406–418.

77. Yousef H. Nazzal, Nassir S.N. Al-Arifi, Muhammad K. Jafri, Hossam A. Kishawy, Habes Ghrefat, Mahmoud M. El-Waheidi, Awni Batayneh and Taisser Zumlot. Multivariate statistical analysis of urban soil contamination by heavy metals at selected industrial locations in the Greater Toronto area, Canada. *Geologia Croatica*. Zagreb. 2015. № 68 (2). P. 147–159.

78. Michelle L. McCrackin, Tamara K. Harms, Nancy B. Grimm, Sharon J. Hall, Jason P. Kaye. Responses of soil microorganisms to resource availability in urban, desert soils. *Biogeochemistry*. 2008. № 87. P. 143–155.

79. Овчинникова Т. А., Прохорова Н. В., Панкратов Т. А. Некоторые микробиологические особенности почвенного покрова города Новокуйбышевск в осенний период. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2010. Т. 19. № 2. С. 83–91.

80. Хохрякова А. І., Куліджанов Е. В. Оцінка токсичності ґрунтів парків міста Одеси методами біотестування. *Весняні наукові читання : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 28 квітня 2017 р.* Київ : Центр наукових публікацій «Велес», 2017. № 1. С. 20–28.

81. Husnjak S., Rossiter D.G., Hengl T. & Miloš B. Soil inventory and soil classification in Croatia: historical review, current activities, future directions. *ISRIC World Soil Information Country Series*. 2004. URL:http://www.css.cornell.edu/faculty/dgr2/Docs/Overview_Soil_survey_HR_2004_334.pdf

82. Хохрякова А. І., Куліджанов Е. В. Особливості морфологічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів міста Одеси. *Ґрунтові ресурси: вчора, сьогодні, завтра : матеріали XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України, 17-21 вересня 2018 р.* Харків : ПП «Стиль-Іздат», 2018. № 1. С. 48–49.

83. Celine Siu–lan Leea, Xiangdong Lia, Wenzhong Shib, Sharon Ching–nga Cheungb, Iain Thorntonc. Metal contamination in urban, suburban, and country park soils of Hong Kong: A study based on GIS and multivariate statistics. *Science of the Total Environment* 356. 2006. P. 45–61.

84. Назарук М. М., Шолок І. В. Геоінформаційний аналіз моделювання забруднення урбоєкосистеми центральної частини міста Львова. URL: http://maptimes.inf.ua/CH_04/7.pdf

85. Бармин А. Н., Козырева В. Н., Зимовец П. А. Пространственный анализ почв. *Геология, география и глобальная энергия*. 2012. № 4 (47). С. 187–193.

86. Александровский А. Л., Александровская Е. И., Долгих А. В., Замотаев И. В., Курбатова А. Н. Почвы и культурные слои древних городов юга Европейской России. *Почвоведение*. 2015. № 11. С. 1291–1301.

87. Виноградова С. С. Буферная емкость почв как их способность к подщелачиванию. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта*. 2013. № 1. С. 102–109.

88. Сметана О. М., Марченко С. О. Сольовий стан ґрунтів селітебної зони м. Кривого Рогу. *Питання біоіндикації та екології*. 2008. № 13 (1). С. 161–169.
89. Тітенко Г. В., Кулик М. І. Гумусовий горизонт міських ґрунтів як геохімічний бар'єр в урболандшафті. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2012. № 1-2. С. 130–136.
90. Жарикова Е. А. Особенности морфологии и физических свойств городских почв Владивостока. *Вестник КрасГАУ*. 2011. № 8. С. 24–29.
91. Гунько С. А. Морфологічні особливості ґрунтів міста Дніпродзержинськ. *Общественные науки в современном мире*: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., 19 вересня 2015 р. Київ: «Архіваріус», 2015. С. 5–11.
92. Гуцуляк В. М., Дячук А. І., Танасюк М. В. Морфо-генетичні ознаки ґрунтів міста Чернівці. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків: ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2008. Вип. 69. С. 107–112.
93. Ричак Н. Л. Особливості екологічного стану міських ґрунтів. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2009. № 2 (13). С. 74–79.
94. Жарикова Е. А. Эколого-геохимическое состояние почв рекреационных территорий Уссурийска. *Вестник ДВО РАН*. 2014. № 5. С. 78–85.
95. Клименко Т. К. Біоекологічні особливості розподілу важких металів в урбосистемах промислового Дніпродзержинська: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ. 2007. 20 с.
96. Гончаренко Т. П. Дослідження якості міських ґрунтів (м. Черкаси). *Вісник ЧДТУ*. 2014. № 4. С. 89–94.
97. Кураєва І. В., Яковенко О. В., Філатов В. Ф. Форми знаходження важких металів у ґрунтах України. *Наукові праці УкрНДМІ НАН України*. 2013. № 12. С. 331–338.
98. Некос В. Ю., Шимель О. О. Вміст важких металів в ґрунтах і овочевій продукції вирощених на території Київського району м. Харкова. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2010. № 1 (14). С. 79–84.
99. Пилипенко Ю. В. Оцінка рівня забруднення ґрунту важкими металами в межах міської системи (на прикладі м. Херсон). *Біологія та валеологія: зб. наук. праць*. 2015. № 17. С. 138–145.
100. Савицька О. В. Ландшафтно-геохімічні умови міграції речовин в ґрунтах зелених насаджень м. Києва. *Регіональні екологічні проблеми*: матеріали наук.-практ. конф. Київ, 2002. С. 220–223.
101. Левицький І. Ю., Ричак Н. Л. Стан довкілля міст: проблеми, його оцінка та картографування. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. 2008. № 801. С. 27–36.
102. Шеховцева О. Г. Биологическая активность урбанизированных почв (на примере г. Мариуполя). *Ґрунтознавство*. 2011. Т. 12. № 1-2. С. 88–91.
103. Пуртова Л. Н., Жарикова Е. А. Каталазная активность в почвах урбанизированных территорий юга Дальнего Востока. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2013. Т. 15. № 3(3). С. 1009–1011.
104. Горбов С. Н., Безуглова О. С. Биологическая активность почв городских территорий (на примере г. Ростов-на-Дону). *Научный журнал КубГАУ*. 2013. № 85 (01). С. 1–15.

105. Терехова В. А. Биотестирование почв: подходы и проблемы. *Почвоведение*. 2011. № 2. С. 190–198.
106. Чубик З. І., Монастирська С. С. Оцінка стану ґрунтів м. Дрогобича методом біотестування. *Біологічні дослідження – 2014: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів*. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 446 – 448.
107. Налета Е. В., Капралова О. А., Колесников С. И., Казеев К. Ш. Влияние загрязнения тяжёлыми металлами на биологические свойства почв городов Ростовской области. *Наука. Инновации. Технологии*. 2014. № 4. С. 130–138.
108. Еремченко О. З., Москвина Н. В., Шестаков И. Е., Швецов А. А. Использование тест-культур для оценки экологического состояния городских почв. *Вестник ТГУ*. 2014. Т 19. № 5. С. 1280–1284.
109. Верхошенцева Ю. П., Галактионова Л. В. Фитотоксичность почв парков города Оренбурга. *Вестник ОГУ*. 2014. № 6 (167). С. 195–198.
110. Кисова С. В., Бессмольная М. Я. Оценка степени токсичности почв урбаноземов методом фитотестирования на примере г. Улан-Удэ. *Вестник КрасГАУ*. 2010. № 10. С. 119–122.
111. Хахимов Ф. И., Деева Н. Ф., Ильина А. О. Почвы промышленного города: трансформация и загрязнение. *Екологія та ноосферологія*. 2007. Т. 17. № 1-2. С. 24–40.
112. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. Харків : Держсільгоспвидав УРСР, 1958. 483 с.
113. Тихоненко Д. Г., Горін М. О. Проблеми картографування урбаноземів. *Вісник ХНАУ імені В. В. Докучаєва. Серія : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів*. 2013. № 2. С. 5–11.
114. Іванюк Г. Аналіз «Систематики ґрунтів Польщі». *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. № 44. С. 122–132.
115. First International Conference on soils of urban, industrial, traffic and mining areas. Germany : University of Essen, 2000. Vol. 1. 366 p.
116. Lehmann A., Stahr K. Nature and Significance of Anthropogenic Urban Soils. *J. Soils Sediments*. 2007. Vol. 7 (4). P. 247–260.
117. Naeth M. A., Archibald H. A., Nemirsky C. L., Leskiw L. A., Brierley J. A., Bock M. D., Vanden Bygaart A. J. and Chanasyk D. S. Proposed classification for human modified soils in Canada: Antroposolic order. *Can. J. Soil Sci.* 2012. № 92. P 7–18.
118. Полупан Н. И., Носко Б. С., Кузьмичев В. П. Полевой определитель почв. Киев : Урожай, 1981. 320 с.
119. Классификация и диагностика почв СССР. Москва : Колос, 1977. 224 с.
120. Классификация и диагностика почв России. Смоленск : Ойкумена, 2004. 235 с.
121. United States. Soil Conservation Service. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. US Department of Agriculture. Soil Conservation Service. 1975. 436 p.

122. Медведева О. В. Досвід класифікації міських ґрунтів степової зони України. *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1-2. С. 34–39.
123. Калабеков А. Л. Проблемы экологии: Экологический мониторинг в оценке загрязнения городской среды. Москва : ИМ–Информ, 2003. 216 с.
124. Specifics of urban soils (Technosols) survey and mapping. Jaroslava Sobocka. World Congress of Soil Science, Solutions for a Changing World. Australia. 2010. P. 56–62.
125. Collective Morfogeneticky Klasifikancy system pod Slovenska. Bazalna reverencna taxonomia. Bratislava, 2000. 76 p.
126. ДСТУ 7300:2013. Якість ґрунту. Класифікація ґрунтів. Терміни та визначення понять. Вид. офіц. Київ : МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ УКРАЇНИ, 2014. 23 с.
127. Почвы Украины и повышение их плодородия / ред. Н. И. Полупан. Киев : Урожай, 1988. Т. 1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты. 296 с.
128. Методика крупномасштабного дослідження колгоспів і радгоспів Української РСР. Харків : Держсільгоспвидав УРСР, 1958. 483 с.
129. Полупан М. І., Соловей В. Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України / ред. М. І. Полупан. Київ : Аграрна наука, 2005. 300 с.
130. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации / Курбатов А. А. и др. Москва, 2003. 43 с.
131. Управление качеством городских почв : метод. пособ. / Яковлев А. С. и др. ; ред. С. А. Шоба, А. С. Яковлев. Москва : МАКС Пресс, 2010. 96 с.
132. Баллок С. А., Фатеев А. І., Мірошніченко М. М. Проведення ґрунтово-геохімічного обстеження урбанізованих територій : методичні рекомендації. Харків : ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського» УААН, 2004. 62 с.
133. Титова В. И., Дабахова Е. В., Дабахов М. В. Рекомендации по оценке экологического состояния почв как компонента окружающей среды. Нижний Новгород : Из-во Волго-Вятской академии государственной службы, 2004. 68 с.
134. Жовинский Э. Я., Маничев В. И., Кураева И. В. Эколого-геохимические исследования природных сред в условиях городской агломерации. Киев, 1991. 57 с.
135. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения городов химическими элементами / Ревич Б. А. и др. Москва : ИМГРС, 1982. 110 с.
136. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Москва : Минздрав СССР, 1987. 25 с.
137. Важенин И. Г. Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровню загрязненности промышленными выбросами. Москва : Почвенный ин-т им. Докучаева В. В., 1987. 25 с.
138. Методические рекомендации по оценке загрязнения городских почв и снежного покрова тяжелыми металлами / Большаков В. А. и др. Москва : Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 1999. 30 с.

139. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення: керівний нормативний документ / ред. І. П. Яцук, С. А. Балюк. Київ, 2019. 108 с.

140. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України. ВНД 33-5.5-11-02. Київ : Державний комітет України по водному господарству, 2002. 39 с.

141. ДСТУ ISO 10381-4:2005. Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо процедури дослідження природних, майже природних та оброблених ділянок (ISO 10381-4:2003, IDT). Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.

142. 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.

143. ДСТУ 7243:2011 Якість ґрунту. Землі техногенно забруднені. Обстеження та використання. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 11 с.

144. 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>

145. Самофалова И. А. Современные проблемы классификации почв : учеб. пособ. Пермь : Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 175 с.

146. Хохлакова 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., 16-18 жовтня 2019. Миколаїв, 2019. С. 147–149.

147. Хохлакова А. І. Особливості будови профілю ґрунтів у межах міста Одеси. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. Вип. 90. Харків: ННЦ «ІА ім. О.Н. Соколовського», 2020. С. 86–90. DOI: <https://doi.org/10.31073/acss90-09>

148. Крупский Н. К., Кисель В. Д., Ковалишин Д. И. Символика генетических горизонтов почв, применяемая в Украинской ССР. *Почвоведение*. 1979. № 10. С. 115–121.

149. Герасимов И. П., Глазовская М. А. Основы почвоведения и география почв. Москва : Географгиз, 1960. с 491.

150. Тихоненко Д. Г., Горін М. О, Дегтярьов В. В. До проблеми моніторингу ґрунтів природних та агрогенних екосистем: методологія оцінки якості. *Українські чорноземи на початку третього тисячоліття*. 2016. № 1. С 85–96.

151. Тихоненко Д. Г., Горін М. О. Ґрунти населених пунктів: проблеми класифікації, діагностики, картографії, експертних оцінок. *Агрохімія і ґрунтознавство* : міжвідом. темат. наук. зб. Спец. вип. до ІХ з'їзду УТГА (30 червня – 4 липня 2014 р., м. Миколаїв). Кн. 2: *Ґрунтознавство і меліорація ґрунтів*. Харків, 2014. С. 84 – 87.

152. Розанов Б. Г. Морфология почв. Москва : Изд-во МГУ, 1983. 320 с.
153. Ковда В. А., Розанов Б. Г. Почвоведение. Ч. 1. Москва : Высшая школа, 1988. 368 с.
154. Роде А. А. Система методов исследования в почвоведении. Новосибирск : Наука, 1972. 92 с.
155. Каталог НД України on-line. URL: <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php>
156. Сает Ю. Е. Геохимия окружающей среды. Москва : Недра, 1989. 325 с.
157. Бережнюк М. Ф. Лабораторний практикум з ґрунтознавства. Київ : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2012. 271 с.
158. Атраментова Л. А., Утевская О. М. Статистические методы в биологии. Горловка : Видавництво Ліхтар, 2008. 248 с.
159. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении : учебник / ред. Ю. Н. Благовещенский. Москва : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. 328 с.
160. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
161. ArcGIS – передовое полнофункциональное программное обеспечение для картографии и аналитики (назва з екрану). URL: <https://www.esri.com/ru-ru/home>
162. QGIS – свободная и открытая географическая информационная система (назва з екрану). URL: <https://www.qgis.org/en/site/>
163. Digitals – программное обеспечение для цифровой картографии и землеустройства. (назва з екрану). URL: <https://www.vinmar.net/>
164. ДСТУ ISO 11269-1:2004. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Ч. 1. Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів (ISO 11269-1:1993, IDT). [Чинний від 2005-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.
165. ДСТУ ISO 11269-2:2002. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Ч. 2. Вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин (ISO 11269-2:1995, IDT). [Чинний від 2004-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 14 с.
166. Гринчишин Н. М., Порошенко С. С. Фітотоксичність ґрунту, забрудненого розчинами піноутворювачів для гасіння пожеж. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(6). С. 77–80.
167. Васильченко А. В. Оценка токсического загрязнения почв нефтепродуктами в результате деятельности автозаправочных станций с использованием метода биотестирования. *Современные проблемы науки и образования*. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20676>
168. Маринич О. М., Пархоменко Г. О., Петренко О. М., Шищенко П. Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України. *Український географічний журнал*. 2003. № 1. С. 16–20.
169. Геологічні карти: Гідрогеологічне районування. Державна геологічна

служба. URL: http://geoinf.kiev.ua/wp/kartograma_rep.php?listn=136-13

170. Зелинский И. П. Инженерно-геологические условия северо-западного побережья Черного моря. Киев : ИГН, 1989. 50 с.

171. Природа Украинской ССР: Геология и полезные ископаемые / ред. Е. Ф. Шнюков. Киев : Наукова думка, 1986. 184 с.

172. Жихович В. В., Жихович Ю. О., Жихович С. Ю. Грунти одеського узбережжя: методики дослідження. Прибори. Одеса : Екологія, 2007. 144 с.

173. Бондарчук В. Г. Геологічна будова Української РСР. Київ : Рад. шк., 1963. 832 с.

174. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР. Київ : Вид-во КДУ, 1961. 550 с.

175. Гончар Г. Я. Гидрогеологические условия северо-западного Причерноморья и прилегающей части шельфа. *Геология побережья и дна Черного и Азовского морей в пределах УССР*. Киев : Изд-во Киевского ун-та, 1969. № 1. С. 206–218.

176. Жихович В. В., Жихович Ю. О., Жихович С. Ю. Грунти одеського узбережжя: методики дослідження. Прибори. Одеса : Екологія, 2007. 144 с.

177. Гришин В. А., Снисаренко В. И. История Одесских склонов и оползней : монография. Киев : НДІ ПДЗЕМСПЕЦБУД, 2012. 92 с.

178. Фесенко А. В., Караван А. И, Годенко Г. Е. Опасные экзогенные геологические процессы на территории Северно-Западного Причерноморья: особенности развития, картирование, ГИС-моделирование и анализ : монография. Одеса : ВМВ, 2008. 176 с.

179. Веклич М. Ф. Стратиграфия лесовой формации Украины и соседних стран. Киев : Наук. думка, 1968. 238 с.

180. Заморій П. К. Четвертинні відклади Української РСР. Ч. 1. Киев : Вид-во Київського ун-ту, 1961. 550 с.

181. Палієнко В. П. Загальне геоморфологічне районування території України. *Український географічний журнал*. 2004. № 1. С. 3–11.

182. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В. П. Попова, А. М. Маринича, А. И. Ланько. Киев : Изд-во Киевского ун-та, 1968. 680 с.

183. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / ред. В. С. Білецький. Донецьк : Донбас, 2007. Т. 2. 670 с.

184. Сульдин В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые Одесской области. Одесса, 1995. 25с.

185. Маринич А. М., Пашенко В. М., Шищенко П. Г. Природа Украинской ССР: Ландшафты и физико-географическое районирование. Киев : Наук. думка, 1985. 224 с.

186. Друмя А. В. Тектоника и сейсмичность Причерноморья и Черноморской впадины. Кишенев : Штиинца, 1974. 166 с.

187. Чебаненко И. И., Довгаль Ю. М., Знаменская Т. А. Тектоника Северного Причерноморья. Киев : Наук. думка, 1988. 162 с.

188. Шеко А. И., Лехатинов А. М., Корженевский И. Б. Современные геологические процессы на Черноморском побережье СССР. Москва : Недра,

1976. 184 с.

189. Александровский А. Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. Москва : Наука, 1983. 150 с.

190. Лущик А. В., Морозов В. И., Мелешин В. П. Подземные воды карстовых платформенных областей юга Украины. Киев : Наук. думка, 1981. 199 с.

191. Варва К. М. Підземні води четвертинних відкладів платформенної частини України. Київ : Наук. думка, 1973. 135 с.

192. Кратцер П. А. Климат города. Москва : Издат. иностр. лит., 1958. 239 с.

193. Муравьева К. А. Человек и климат большого города. Ленинград : Знание, 1979. 20 с.

194. Климат Одессы / ред. Л. К. Смекалова, Ц. А. Швец. Ленинград : Гидрометиздат, 1986. 176 с.

195. Ларионов М. В. Особенности накопления техногенных тяжелых металлов в почвах городов среднего и нижнего Поволжья. Вестник Томского государственного университета. 2013. № 368. С. 189–194.

196. Позняк С. П., Красеха Є. Н. Чинники ґрунтоутворення. Львів : Видавництво центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 400 с.

197. Генеральный план города Одессы. Решение Одесского городского совета от 25.03.2015 г. № 6489–VI "Об утверждении Генерального плана г. Одессы". URL: <http://old.omr.gov.ua/ru/essential/69324/>

198. Одеса: технічна документація з нормативної грошової оцінки земель міста: том 1, пояснювальна записка. URL: http://ombk.odessa.ua/images/documents/Zemlya_756.pdf

199. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. Київ : Колообіг, 2005. 304 с.

200. Хохрякова А. І. Місце ґрунтів урбанізованих територій у сучасній класифікації ґрунтів України (на прикладі міста Одеси). *Моніторинг ґрунтів як невід'ємна частина моніторингу довкілля* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 23-25 липня 2019 р. Київ : ТОВ «ВІК-ПРИНТ», 2019. С. 189–190.

201. Khokhryakova A. Classification and characteristic of soils in urban areas (on the example of Odessa city). «EUREKA: Life Sciences». 2020. No. 5. P. 3–15. DOI: 10.21303/2504-5695.2020.001404.

202. Щетінікова Л. А., Хохрякова А. І., Кущенко Л. В. Агрохімічні показники чорноземних ґрунтів міста Одеси. *Сучасний стан родючості чорноземних ґрунтів і шляхи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 25 листопада 2016 р. Дніпро, 2016. С. 94–97.

203. Михайлюк В. І. Ґрунти долин річок північно-західного Причорномор'я: екологія, генеза, систематика, властивості, проблеми використання : монографія. Одеса : Астропринт, 2001. 340 с.

204. Хохрякова А. І. Антропогенні глибоко-трансформовані ґрунти (урбоземи) міста Одеси. *Агроекологічний Журнал*. 2020. № 3. С. 110–117. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2020.211535>

205. Хохрякова А. І., Куліджанов Е. В. Характеристика ґрунтів Одеси. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2018. № 52. С. 293–302.
206. Гомонай В. І. Вміст важких металів в ґрунтах м. Ужгорода. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Хімія"*. 2005. № 13. С.74–76.
207. Кураєва І. В. Форми знаходження важких металів у ґрунтах України. *Наукові праці УкрНДІМІ НАН України*. 2013. № 12. С. 331–338.
208. Мацибора А. В. Геоинформационное моделирование распределения тяжелых металлов в почвах города Киева. *Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки*. 2014. № 194 (29). С. 156–162.
209. Хохрякова А. И. Содержание тяжелых металлов в почвах города Одессы. *East European Scientific Journal*. 2020. № 3 (55) part 2. P. 12–23.
210. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур : методичні рекомендації / ред. Н. А. Макаренко, В. В. Макаренко. Київ : ТОВ «ДІА», 2008. 84 с.
211. Фурдичко О. І. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Київ : Основа, 2008. 356 с.
212. Ильин В. Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам. *Агрохимия*. 1995. № 10. С. 109–113.
213. Khokhryakova A. Determination of the level of toxicity of the soils of recreational areas of Odessa city by biotesting methods. *Scientific Journal «ScienceRise: Biological Science»*. 2020. No. 3 (24). P. 4–11. DOI: 10.15587/2519-8025.2020.21155.
214. Про містобудівний кадастр: Постанова Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 559. *Урядовий кур'єр*. 2011. № 100.
215. Ігнатенко І. В. Правове регулювання містобудівного кадастру: еколого-правовий аспект. *Актуальні проблеми конвергенції екологічного законодавства України до законодавства Європейського Союзу* : матеріали Всеукр. наук.-практ. круглого столу, 28 жовтня 2016 р. Дніпро : НГУ, 2016. С. 156–159.
216. Про основи містобудування : Закон України від 16.11.1992 р. № 2781-ХП. *Офіц. вісн. України*. 2003. № 44. Ст. 2288.
217. Про охорону земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 39. Ст. 349.
218. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 34. Ст. 343.
219. Про відповідальність за правопорушення у сфері містобудівної діяльності : Закон України від 14.10.1994 р. № 208/94-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1994. №46. Ст. 411.
220. Про архітектурну діяльність : Закон України від 20.05.1999 р. № 687-XIV. *Відомості Верховної Ради України*. 1999. № 31. Ст. 246.
221. Про благоустрій населених пунктів : Закон України від 06.09.2005 р. № 2807-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2005. № 49. Ст. 517.
222. Про пріоритетні завдання у сфері містобудування : Указ Президента України від 13.05.1997 р. № 422/97. *Урядовий кур'єр*. 1997.
223. Про затвердження Порядку проведення містобудівного моніторингу : Наказ Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-

комунального господарства України від 01.09.2011 р. № 170. *Офіційний вісник України*. 2011. № 88. С. 100.

224. ДБН 360–92. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселен: Наказ Держкоммістобудування від 17 квітня 1992 р. № 44. URL: <https://kga.gov.ua/files/doc/normy-derjavy/dbn/Mistobuduvannja-Planuvannja-i-zabudova-miskyh-i-silskyh-poselen-DBN-360-92.pdf>

225. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768–III. *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 3-4. Ст. 27.

226. Про державний контроль за використанням та охороною земель : Закон України від 19.06.2003 р. № 963-IV. *Відомості Верховної Ради України*. 2003. № 39. Ст. 350.

227. Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки: Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 11.10.2011 р. № 536. *Офіційний вісник України*. 2011. № 102. С. 95.

228. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 р. № 1051. *Офіційний вісник України*. 2012. № 89. С. 183.

229. Панас Р. М. Картування ґрунтів: польовий практикум. Львів : Новий світ – 2000, 2011. 212 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Ситуаційна схема

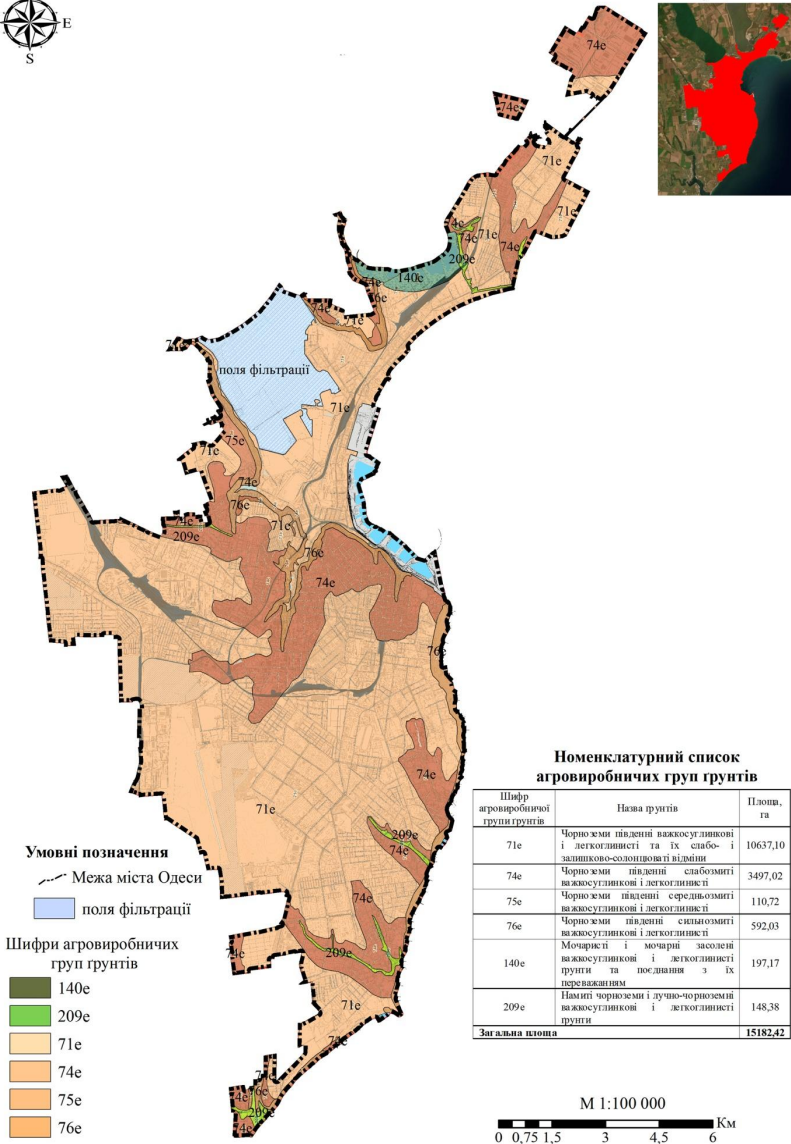


Рис. А.1 Картографічне розповсюдження агропробних груп ґрунтів за матеріалами нормативної грошової оцінки земель міста Одеси [198]

Додаток Б

Ситуаційна схема

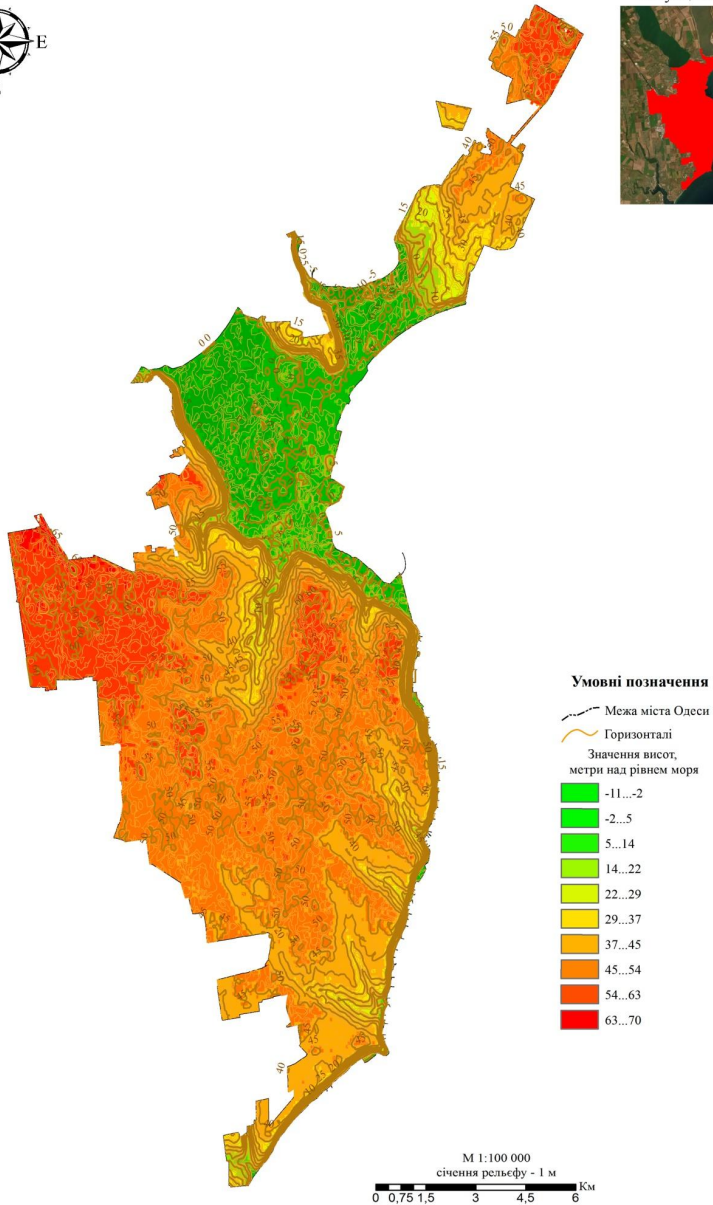


Рис. Б.1 Карта рельєфу міста Одеси (на основі цифрової моделі місцевості Shuttle Radar Topography Mission 90m DEM Version 4)

Додаток В

Ситуаційна схема

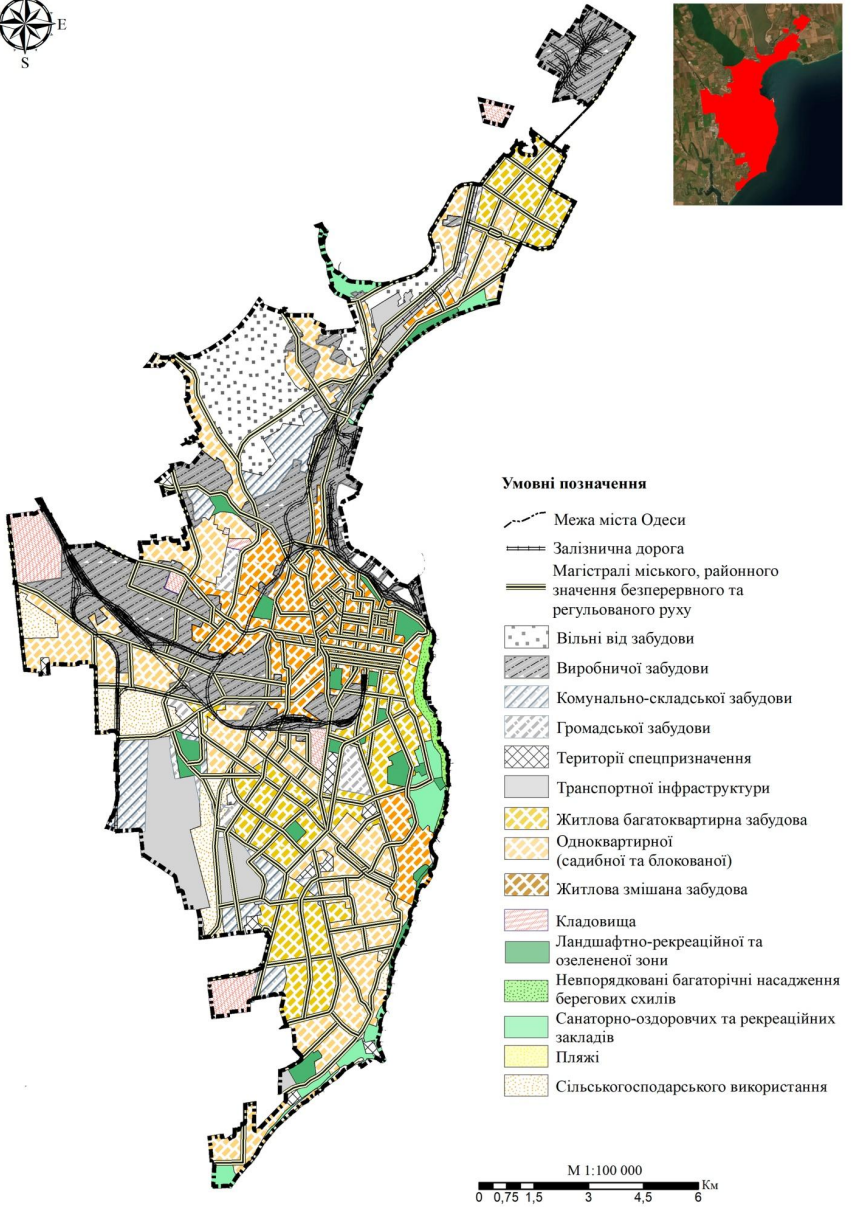


Рис. В.1 Функціональне зонування міста Одеси за генеральним планом [197]

Додаток Г

Ситуаційна схема

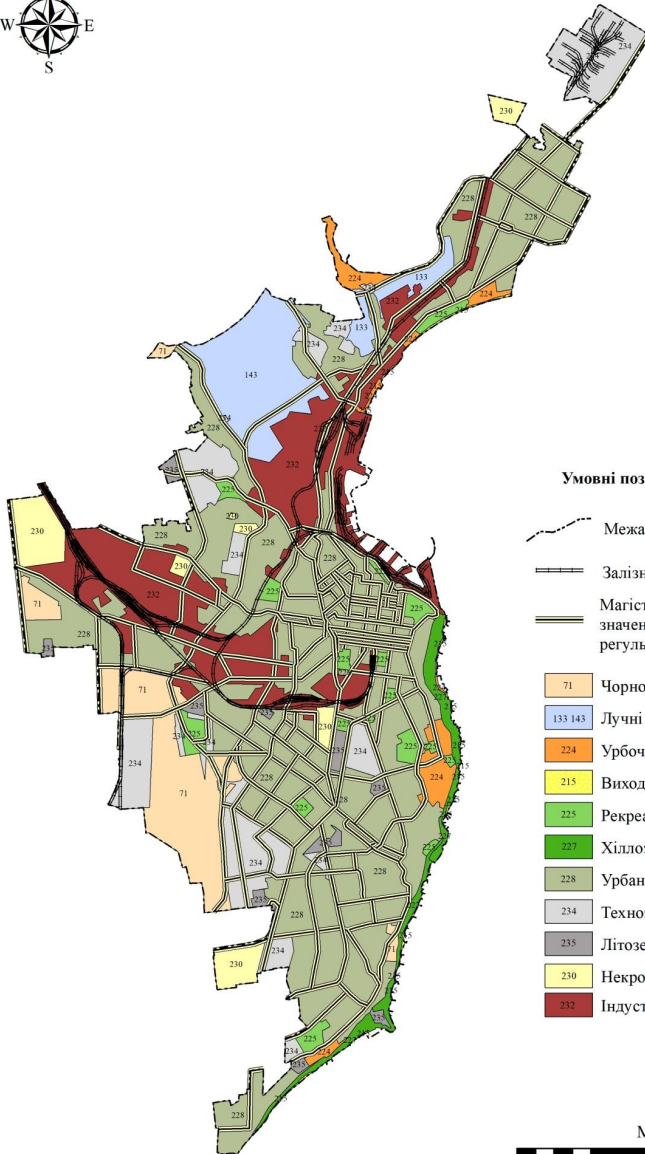


Рис. Г.1 Картосхема розповсюдження природних та антропогенних ґрунтів міста Одеси

Гранулометричний склад ґрунтів

Шифр КД ⁵	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва ґенетичних горизонтів	Глибина ґенетичних горизонтів	Коефіцієнт структурності, %	Гіркокопінна волога, %	Розмір часток у мм, кількість у %										Сума часток <0,01 мм	
						фізичний пісок		піл		фізична глина		мул					
						1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,005-0,001	0,005-0,001	0,005-0,001	0,005-0,001	0,005-0,001		0,005-0,001
						7	8	9	10	11	12	13					
Клас «Природні ґрунти». Група типів «Природні ґрунти в межах міста». Підтип «Чорноземи південні»																	
1-ЛД55-Д	P25	Нк	0-32	1,31	не визнач.	0,08	10,59	8,80	29,85	3,48	47,20	80,53					
	P43	Н	0-44	0,74	3,25	0,10	6,93	45,45	7,85	14,05	25,62	47,50					
	P45	Нк	0-25	0,75	2,47	0,15	24,86	39,16	3,65	14,47	17,71	35,83					
		Рк	70-160	1,02	2,30	0,03	9,42	38,79	5,98	15,30	30,48	51,76					
	P46	Нк	0-23	0,77	2,27	0,09	17,46	34,98	11,62	11,50	24,35	47,47					
		Рк	95-120	1,04	2,18	0,02	14,52	31,84	10,02	20,59	23,01	53,62					
	P47	Нк	0-26	0,67	1,94	0,08	19,78	34,73	13,24	8,20	23,97	45,41					
		Н	0-36	1,05	2,95	0,03	20,54	32,02	6,79	23,83	16,79	47,41					
	P48	Рк	90-120	0,87	2,00	0,03	9,15	36,76	11,75	7,55	34,76	54,06					
		Н	0-30	0,85	2,25	0,1	16,50	40,02	5,08	16,20	22,1	43,38					
P49	Рк	80-110	0,97	2,03	0,02	18,58	28,56	12,86	9,14	30,84	52,84						
	Нк	0-20	0,8	3,08	0,1	7,72	41,78	9,57	12,74	28,09	50,40						
P59	Н	20-38	0,9	2,95	0,12	9,36	43,26	4,49	13,68	29,09	47,26						
	Нрк	38-62	0,88	2,37	0,1	13,52	37,48	8,15	12,25	28,10	48,50						
	Рhk	62-78	0,79	2,75	0,1	9,80	30,31	19,90	13,41	26,48	59,79						
	Рк	78-125	1,24	3,03	0,1	12,31	19,07	19,95	21,21	27,36	68,52						

⁵ КД – Ключова ділянка

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-MAO	P60	Hk	0-20	0,73	3,44	0,1	11,39	42,87	8,65	10,38	27,21	46,24
		H	20-51	1,13	3,18	-	11,00	33,73	8,09	19,94	27,24	55,27
		Hpk	51-72	1,14	3,35	0,13	12,11	37,97	3,02	18,90	27,87	49,79
		Phk	72-120	1,37	3,40	0,1	9,95	28,00	9,88	23,78	28,29	61,95
	P61	Pk	120-160	1,04	22,73	-	8,27	39,64	5,22	13,43	33,44	52,09
		Hk	0-19	0,85	2,77	0,1	8,94	44,08	5,14	13,65	28,09	46,88
		H	19-45	1,04	1,029	0,57	10,11	36,06	4,71	13,50	28,71	45,12
		Hpk	45-65	1,22	1,030	0,05	21,15	29,11	3,84	12,97	27,16	44,78
	P62	Phk	65-87	1,73	3,29	-	36,13	20,15	3,22	12,81	27,69	43,72
		Pk	87-140	1,58	2,86	-	11,6	30,17	4,11	22,18	31,94	58,23
		Hk	0-20	0,99	3,13	0,1	9,09	37,32	8,25	18,88	26,36	53,49
		H	20-43	1,12	1,030	0,08	9,87	35,32	7,16	18,94	28,46	54,51
Hpk		43-65	1,22	1,029	0,05	10,15	34,18	6,81	19,00	31,15	56,11	
Phk		65-76	1,54	1,030	-	11,41	30,11	5,43	19,01	35,80	56,63	
Phk		76-130	1,3	2,90	-	12,99	39,80	2,31	19,05	35,85	57,21	
Pk		0-22	0,47	2,93	1,00	25,62	38,86	11,11	2,30	21,11	34,52	
P63	Hk	22-40	0,58	1,020	0,83	20,42	38,02	12,13	5,0	24,10	41,58	
	H	40-62	0,73	1,028	0,71	18,34	37,10	11,90	8,12	27,60	49,80	
	Hp/k	62-90	0,7	3,54	0,67	11,77	37,71	13,71	10,35	25,79	49,85	
	Phk	90-138	1,01	2,70	0,40	13,74	32,66	9,99	14,17	29,04	53,20	
P64	Pk	0-20	1,14	3,03	0,16	15,79	33,83	8,22	19,98	28,0	50,22	
	Hk	20-38	1,34	1,032	0,13	16,02	33,01	1,95	18,15	28,60	49,80	
	H	38-60	1,34	1,034	0,08	16,51	32,05	3,18	19,12	28,01	48,71	
	Hp/k	60-88	0,94	3,71	0,1	17,77	32,81	9,58	11,37	28,37	49,79	
P55	Phk	88-135	1,67	3,69	0,1	15,45	27,12	4,45	28,07	24,51	57,03	
	Hk	0-13	0,88	3,50	0,38	12,31	41,05	5,05	11,42	29,19	45,66	
	Pk	73-100	1,14	3,96	0,07	3,64	38,07	6,98	3,99	47,25	58,22	
3-A364												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
				Підтип «Луччі та болотні ґрунти»									
4-Лок.	P11	Hdк(U)	10-53	0,45	1,07	30,23	48,41	13,63	1,46	2,18	4,09	7,73	
		Phl	53-66	0,53	1,40	24,43	53,33	12,97	1,90	2,69	4,68	9,27	
5-ПЗ	P12	HGI	0-50	0,59	1,83	18,2	55,04	15,44	1,83	2,08	7,41	11,32	
		HPGI	50-60	0,71	1,96	12,64	56,13	13,99	3,14	7,21	6,89	17,24	
	P13	Hglk	0-10	0,78	1,92	19,72	53,79	11,98	5,87	0,70	7,94	14,51	
P14	PhGI	10-50	0,81	1,81	14,15	56,69	11,62	8,64	1,27	7,63	17,54		
	PhGI	0-10	0,59	0,52	33,6	51,89	7,60	3,25	0,89	2,77	6,91		
6-МД307	П14	PHGI	10-50	0,84	0,48	34,27	49,04	5,45	6,82	1,10	3,32	11,24	
		Nd	0-25	0,66	2,78	5,58	17,49	38,49	8,59	10,98	18,87	38,44	
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоґрунти».													
Підтип «Урбофороземи південні»													
8-ЧМП	P21	UHK	0-19	0,72	1,058	0,28	3,39	45,09	14,54	11,06	25,64	51,24	
		Pk	60-70	0,82	1,055	0,03	3,42	43,12	7,47	14,69	31,27	53,43	
	P22	UHK	0-11	0,82	1,065	1,23	2,96	42,65	14,22	8,10	30,84	53,16	
		Ph	40-50	0,95	1,081	0,04	5,13	36,71	12,07	12,71	33,34	58,12	
	P23	UHK	0-16	0,89	1,090	0,55	4,18	39,03	13,82	10,11	32,31	56,24	
Ph		48-60	0,82	1,085	0,55	3,23	43,49	9,03	12,15	31,55	52,73		
9-МАО	P50	UHK(e)k	0-25	0,65	2,51	3,79	24,87	34,49	12,50	9,43	14,92	36,85	
	P51	UHK(e)k	0-11	0,63	2,67	3,35	25,16	34,55	12,53	11,18	13,23	36,94	
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоземи».													
Підтип «Рекреземи»													
10-ОР	P3	uHd(k)	0-8	0,63	2,84	1,83	14,87	46,46	8,80	3,54	24,50	36,85	
		H	8-25	0,70	2,89	1,67	14,17	42,82	11,97	4,37	25,00	41,34	
		HP(k)	25-47	0,91	2,75	1,75	14,46	30,08	23,57	5,47	24,67	53,71	
	P4	Phk	47-65	0,98	2,97	1,72	14,86	26,11	27,10	5,31	24,90	57,31	
		uHd	0-7	0,55	3,10	3,21	17,61	44,29	8,24	11,10	15,55	34,89	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10-OP	P4	UH	7-35	0,70	3,10	3,30	16,72	34,64	18,99	11,30	15,05	45,34
		Hp	35-72	0,73	3,06	3,10	17,28	31,81	23,14	10,40	14,27	47,81
		Ph	72-82	0,74	3,23	3,07	15,72	33,00	20,79	11,24	16,18	48,21
11-ПДС	P6	uH	0-21	0,79	2,28	1,41	11,88	43,62	7,24	3,81	22,04	43,09
		Hp	21-47	0,97	2,27	1,44	12,42	32,93	17,82	4,32	31,07	53,21
		Ph	47-60	1,04	2,17	1,46	12,84	29,96	18,18	5,34	32,22	55,74
12-М41ББ	P7	uH	0-45	0,60	2,50	0,99	10,20	51,17	7,83	4,14	25,67	37,64
		Hp	45-75	0,76	2,61	0,99	9,91	41,39	16,53	5,17	26,01	47,71
		uH	0-30	0,70	3,31	0,12	4,59	48,43	10,21	8,30	28,35	46,86
13-ПА	P8	Hp	30-58	0,83	3,46	0,12	5,65	39,82	17,27	8,34	28,60	54,41
		Ph	58-80	0,85	3,31	0,15	4,87	37,74	20,70	8,91	27,63	57,24
		UH(k)	0-50	0,58	2,38	3,47	14,98	47,93	7,08	3,07	23,47	33,62
14-ПП	P9	H	50-87	0,86	2,85	4,21	15,20	30,88	22,60	4,34	22,77	49,71
		UH	0-20	0,78	3,37	5,74	12,95	41,57	8,52	0,87	30,35	39,74
		UH	0-20	0,54	3,82	10,17	26,68	34,46	9,05	9,63	10,01	28,69
16-ПШ	P15	U ₁ hdk	0-3	0,36	1,3	7,19	17,52	53,38	2,41	5,34	14,16	21,91
		U ₂ hk	3-23	0,50	1,45	7,04	16,27	45,71	1,54	15,19	14,25	30,98
		Hu	23-85	0,61	1,59	6,81	17,31	38,49	6,87	16,04	14,48	37,39
17-ПЮ	P16	uHp	3-23	0,57	1,18	0,16	24,51	41,49	10,61	7,16	16,07	33,84
		Ph	23-44	0,60	1,89	0,16	23,85	40,28	11,43	8,13	16,15	35,71
		Pk	44-70	0,65	1,22	0,18	23,96	36,65	15,77	8,15	15,29	39,21
17-ПЮ	P17	U ₁ h	0-12	0,79	1,60	7,77	41,22	19,43	2,03	18,57	10,98	31,58
		U ₂ Hp	12-60	0,82	1,42	6,59	41,93	18,11	5,07	17,39	10,91	33,37
		Ph	60-77	0,91	1,32	7,50	40,21	14,81	9,22	17,07	11,19	37,48
17-ПЮ	P18	Pk	77-100	1,09	1,44	7,2	40,82	7,5	16,51	16,94	11,03	44,48
		UHk	0-16	0,46	2,22	3,20	24,28	44,36	2,41	14,31	11,44	28,16
		H	16-51	0,55	2,22	2,45	24,40	39,44	8,19	13,97	11,55	33,71

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17-ПЮ	P18	Hp	51-60	0,59	2,32	3,99	23,76	36,34	10,74	14,05	11,12	35,91
		Ph	90-80	0,64	2,33	4,19	22,86	33,14	14,68	14,24	10,89	39,81
		Pk	80-100	0,71	2,59	5,03	23,53	29,00	16,43	14,37	11,64	42,44
18-ПЛ	P20	U _{1H}	0-24	0,72	0,43	11,43	64,76	11,2	1,09	5,26	6,26	12,61
		U _{2H}	24-45	0,94	0,74	11,17	66,52	8,57	1,05	4,98	7,71	13,74
		P(h)	45-60	1,01	1,21	10,83	66,24	7,72	2,27	5,04	7,9	15,21
		P	60-100	0,97	0,86	11,30	65,70	5,79	6,90	5,01	5,30	17,21
Підтип «Хілгоземин»												
19-ССЧ	P1	uHd	0-10	0,51	2,75	0,46	12,53	50,90	9,50	10,82	15,79	36,11
		uH	10-16	0,59	2,85	0,45	12,92	45,19	14,28	11,24	15,92	41,44
		Hp	16-34	0,59	2,94	0,46	14,35	41,98	16,98	10,81	15,92	41,44
		Pk	34-57	0,71	2,90	0,38	13,73	36,35	22,10	11,31	16,13	49,54
20-СПЮ	P19	RHk	0-33	0,55	1,81	0,36	12,7	49,64	15,47	2,24	19,59	37,3
		TCHk	33-60	0,73	1,60	0,55	13,47	37,68	25,20	3,09	20,01	48,3
21-13стВФ	P65	H	3-16	0,77	2,90	3,37	11,64	42,85	5,64	6,42	30,08	42,12
		Phk	29-48	1,09	2,34	3,89	15,95	23,52	20,34	7,94	28,36	56,64
		Pk	48-60	1,22	2,21	2,93	14,78	24,32	18,28	4,94	34,75	57,97
		H	0-23	0,74	2,93	0,78	13,32	43,67	6,55	6,58	29,10	42,23
	P66	Pk	34-70	0,71	2,45	1,32	10,41	48,58	5,50	1,88	32,31	39,69
		Підтип «Урбаноземин»										
22-ДКС	P30	U _{1Htk}	0-62	0,56	2,41	-	23,65	43,83	4,26	10,36	17,90	32,52
		U _{2tk}	62-84	0,63	1,87	-	21,7	41,01	4,48	13,86	18,95	37,29
		U _{3tk}	84-100	1,02	1,45	-	17,14	18,27	29,27	16,08	19,24	64,59
		U _{4tk}	100-120	1,02	2,10	12,57	15,68	26,67	5,52	12,45	27,41	45,38
		U _{5Phk}	120-160	0,67	2,36	-	9,15	44,2	11,14	14,34	21,17	46,65
23-провК2	P32	U _{1Htk}	0-36	0,64	2,27	2,05	23,6	38,42	6,96	10,76	18,21	35,93
		U _{1Htk}	0-50	0,74	2,44	1,37	13,26	41,00	7,67	11,67	25,03	44,37
		U _{1H}	0-15	0,55	2,21	3,47	22,95	41,86	6,01	9,73	15,98	31,72
		U _{1H}	0-59	0,52	2,07	3,16	21,98	42,88	7,15	11,23	13,60	31,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	П3	U _{1H}	0-45	0,71	2,33	0,61	22,79	37,76	6,35	10,72	21,77	38,84	
	Р36	U _{1h}	0-29	0,67	2,37	0,35	12,29	43,70	8,56	12,45	22,65	43,66	
24-КЗД2-А	Р38	U _{1Hhk}	0-64	0,46	2,26	2,62	25,4	43,13	8,55	11,05	9,25	28,85	
	Р39	U _{1H}	0-41	1,04	2,62	3,44	50,13	9,64	10,55	15,16	11,08	36,79	
25-АГ17-А	Р40	U _{1Hhk}	0-29	0,80	2,95	1,36	34,24	26,99	7,87	11,87	17,67	37,41	
26-БС	П7	U _{1H}	0-25	0,43	1,009	28,55	37,83	21,11	3,15	4,56	4,80	12,51	
27-А335-А	П12	U _{1H}	0-25	0,61	1,012	11,44	36,46	28,50	1,95	8,33	13,32	23,60	
	П13	U _{1H}	0-25	0,72	1,016	6,1	21,69	32,56	7,03	15,36	17,23	39,62	
29-ФБ67	Р56	U _{1H}	0-20	1,12	1,62	28,13	34,15	7,44	15,10	4,38	10,90	30,28	
	Р57	U _{1H}	0-10	0,99	2,03	21,05	28,13	7,34	22,63	13,55	6,65	42,88	
30-Ген.		U _{1H}	0-15	0,53	3,61	12,33	24,50	38,46	0,54	7,92	16,25	24,71	
		U _{2Hpk1}	15-29	0,60	2,40	16,69	28,14	29,90	5,24	7,21	12,82	25,27	
		Р58	U _{3Hpk2}	29-41	0,49	1,29	10,23	24,41	40,40	0,81	10,05	14,10	24,96
			U _{4Phk}	41-65	0,65	2,62	0,72	15,27	43,34	5,63	13,33	21,71	40,67
33-А11		Рк	65-75	0,67	2,20	0,31	5,34	46,93	6,21	17,62	23,59	47,42	
		П20	U _{1H}	0-25	0,67	1,013	39,71	19,45	3,24	7,7	9,32	20,26	
		П21	U _{1H}	0-25	0,75	1,021	13,68	14,85	33,08	4,9	13,07	20,42	38,39
		П22	U _{1H}	0-25	0,50	1,009	28,55	18,59	31,08	4,43	8,07	9,28	21,78
34-АГ17-А	П23	U _{1H}	0-25	1,15	1,008	30,24	33,47	8,87	6,05	8,87	12,5	27,42	
	П24	U _{1H}	0-25	0,61	1,030	12,26	3,29	47,78	1,65	10,3	24,72	36,67	
	Р41	U _{1kh}	0-125	0,84	2,03	3,72	24,68	30,56	10,77	7,59	22,68	41,04	
	Р42	U _{1kh}	0-133	0,91	2,52	4,37	24,54	29,39	9,31	6,89	25,5	41,7	
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно створені ґрунти». Тип «Конструктозем».													
Підтип «Гехноземі»													
35-ГР		РН _{1k}	0-25	0,63	2,91	6,96	14,30	41,12	9,64	8,97	19,01	37,62	
		РН _{2k}	25-65	0,55	2,79	7,19	15,22	45,18	5,39	8,35	18,67	32,41	
		РН _{3k}	65-75	0,65	3,15	7,53	14,36	38,67	13,12	8,54	17,78	39,44	
36-ЧМП		РНk	0-19	0,68	1,060	16,96	11,55	35,92	9,58	6,91	19,08	35,57	
		Рhpк	19-60	0,96	1,066	1,10	1,93	36,29	15,05	12,07	33,59	60,68	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
37-С2-я	Р44	ТСН ₁	0-5	3,41	0,87	47,54	37,48	1,22	0,8	2,02	10,94	13,76
		ТСН ₄	40-68	1,66	7,1	0,63	8,55	24,84	0,43	14,57	50,98	65,98
Підтип «Лігоземи»												
39-Б/Д76	Р29	ТСНк	0-59	2,15	3,56	0,71	3,69	26,17	3,6	2,49	63,34	69,43
Підтип «Екраноземин»												
41-Б/Д76	Р28	ТСН ₁	8-17	0,72	0,77	26,64	27,39	18,55	18,87	0,85	7,75	27,42
		ТСН ₃	21-59	0,55	1,33	5,16	55,82	21,59	6,2	4,02	7,21	17,43
		ТСН ₅	66-89	0,37	0,72	12,5	62	19,89	10,48	0,85	0,28	11,61

Результати аналізу складу водної витяжки ґрунтів

Шифр ґрунтової ділянки	№ ґрунтового розрізу (пікпопки)	Назва генетичних горизонтів	Глибина генетичних горизонтів	Сума солей, %	аніони						катиони						Тип засолення ⁶	Ступінь засолення ⁷			
					CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	ммоль на 100 г ґрунту	%	ммоль на 100 г ґрунту	%	ммоль на 100 г ґрунту			%		
1					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Клас «Природні ґрунти». Група типів «Природні ґрунти в межах міста». Підтип «Чорноземи південні»																					
1- ЛД55-Д	P25	Нк	0-32	0,070	-	-	0,67	0,041	0,24	0,009	0,04	0,002	0,83	0,017	0,05	0,0006	0,07	0,002	не засол.		
	P43	Н	0-44	0,217	-	0,11	0,007	0,27	0,01	3,07	0,147	1,33	0,027	1,95	0,0234	0,17	0,004	1	1	1	
		Рнк	72-99	0,348	-	0,20	0,012	0,29	0,010	5,08	0,244	1,65	0,033	3,7	0,0444	0,21	0,005	1	2	2	
		Нк	0-25	0,063	-	0,65	0,040	0,08	0,003	0,10	0,005	0,70	0,014	0,1	0,0012	0,03	0,001	не засол.		2	1
2-МАО	P45	Нр/к	37-57	0,233	-	0,61	0,037	0,63	0,022	2,52	0,121	0,88	0,018	2,8	0,0336	0,08	0,002	не засол.		2	1
		Рнк	57-70	0,084	-	0,84	0,051	0,26	0,009	0,03	0,001	0,90	0,018	0,15	0,0018	0,08	0,002	не засол.		2	1
	P46	Нк	0-23	0,075	-	0,39	0,024	0,25	0,009	0,44	0,021	0,58	0,012	0,1	0,0012	0,40	0,009	не засол.		2	1
P47	Рнк	80-95	0,077	-	0,77	0,047	0,25	0,001	0,02	0,001	0,85	0,017	0,1	0,0012	0,09	0,002	не засол.		2	1	
	Рк	95-120	0,083	-	0,77	0,047	0,24	0,008	0,13	0,006	0,90	0,018	0,15	0,0018	0,08	0,002	не засол.		2	1	
	Нк	0-26	0,060	-	0,54	0,003	0,23	0,008	0,06	0,003	0,68	0,014	0,1	0,0012	0,05	0,001	не засол.		2	1	
		Рнк	82-104	0,083	-	0,82	0,050	0,29	0,010	0,04	0,002	0,90	0,018	0,2	0,0024	0,04	0,001	не засол.		2	1

6 Тип засолення: 1 – сульфатний;
2 – хлоридний; 3 – хлоридно-сульфатний; 4 – сульфатно-хлоридний.
7 Ступінь засолення: 1 – слабкий; 2 – середній;
3 – сильний; 4 – дуже сильний.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
2-МАО	P48	H	0-36	0,067	-	-	0,49	0,030	0,27	0,010	0,20	0,009	0,68	0,014	0,2	0,0024	0,08	0,002			
		Hpk	55-70	0,085	-	-	0,82	0,050	0,31	0,011	0,03	0,001	0,90	0,018	0,15	0,0018	0,11	0,003			не засол.
		Pk	90-120	0,083	-	-	0,79	0,048	0,25	0,009	0,09	0,004	0,90	0,018	0,15	0,0018	0,08	0,002			
	P49	H	0-30	0,180	-	-	0,37	0,023	0,22	0,008	2,33	0,112	0,38	0,008	2,5	0,03	0,04	0,001	1	1	
		Hp	30-43	0,062	-	-	0,42	0,026	0,50	0,018	0,01	0,001	0,78	0,016	0,1	0,0012	0,06	0,001			не засол.
		Pk	80-110	0,157	-	-	0,81	0,049	0,25	0,009	1,29	0,062	0,98	0,020	1,3	0,0156	0,07	0,002	1	1	
	P59	Hk	0-20	0,124	-	-	0,77	0,047	0,25	0,009	0,76	0,037	1,08	0,022	0,575	0,0069	0,13	0,003			
		H	20-38	0,059	-	-	0,36	0,022	0,24	0,009	0,28	0,013	0,50	0,010	0,3	0,0036	0,08	0,002			
		Hpk	38-62	0,087	-	-	0,31	0,019	0,27	0,009	0,73	0,035	0,80	0,016	0,375	0,0045	0,13	0,003			не засол.
	P60	Phk	62-78	0,064	-	-	0,33	0,020	0,30	0,011	0,34	0,016	0,60	0,012	0,275	0,0033	0,09	0,002			
		Pk	78-125	0,089	-	-	0,63	0,038	0,27	0,010	0,38	0,018	0,75	0,015	0,4	0,0048	0,13	0,003			
		Hk	0-20	0,115	-	-	0,82	0,050	0,24	0,009	0,59	0,028	0,90	0,018	0,575	0,0069	0,17	0,004			не засол.
P61	H	20-51	0,081	-	-	0,40	0,024	0,27	0,010	0,54	0,026	0,70	0,014	0,375	0,0045	0,13	0,003				
	Hpk	51-72	0,169	-	-	0,41	0,025	0,32	0,011	1,82	0,087	1,53	0,031	0,8	0,0096	0,22	0,005	1	1		
	Phk	72-120	0,132	-	-	0,56	0,034	0,47	0,017	0,97	0,047	1,10	0,022	0,7	0,0084	0,20	0,005	3	1		
P62	Pk	120-160	0,118	-	-	0,68	0,041	0,22	0,008	0,79	0,038	0,93	0,019	0,525	0,0063	0,24	0,006			не засол.	
	Hk	0-19	0,072	-	-	0,28	0,017	0,22	0,008	0,58	0,028	0,53	0,011	0,35	0,0042	0,20	0,005			не засол.	
	H	19-45	0,073	-	-	0,31	0,019	0,23	0,008	0,57	0,027	0,55	0,011	0,4	0,0048	0,15	0,003				
P61	Hpk	45-65	0,175	-	-	0,39	0,024	0,28	0,010	2,00	0,096	1,53	0,031	1,0	0,012	0,14	0,003	1	1		
	Phk	65-87	0,205	-	-	0,74	0,045	0,37	0,013	1,95	0,094	1,78	0,036	1,05	0,0126	0,23	0,005	1	1		
	Pk	87-140	0,104	-	-	0,65	0,040	0,24	0,009	0,61	0,029	0,85	0,017	0,45	0,0054	0,20	0,005			не засол.	
P62	Hk	0-20	0,072	-	-	0,37	0,023	0,28	0,010	0,43	0,021	0,63	0,013	0,35	0,0042	0,10	0,002				
	H	20-43	0,095	-	-	0,35	0,021	0,27	0,010	0,82	0,039	0,85	0,017	0,5	0,006	0,09	0,002				
	Hpk	43-65	0,065	-	-	0,38	0,023	0,25	0,009	0,33	0,016	0,50	0,010	0,325	0,0039	0,13	0,003			не засол.	
P62	Phk	65-76	0,097	-	-	0,40	0,024	0,28	0,010	0,76	0,037	0,93	0,019	0,425	0,0051	0,09	0,002				
	Phk	79-90	0,088	-	-	0,75	0,046	0,21	0,007	0,26	0,012	0,68	0,014	0,375	0,0045	0,17	0,004				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
P63	Hк	0-22	0,094	-	0,71	0,043	0,20	0,007	0,43	0,021	0,78	0,016	0,475	0,0057	0,09	0,002	не засол.	не засол.	не засол.	не засол.		
		22-40	0,086	-	0,56	0,034	0,21	0,007	0,48	0,023	0,75	0,015	0,425	0,0051	0,07	0,002						
		40-62	0,103	-	0,76	0,046	0,23	0,008	0,49	0,023	0,83	0,017	0,525	0,0063	0,12	0,003						
		62-90	0,112	-	0,44	0,027	0,41	0,015	0,86	0,041	1,00	0,020	0,6	0,0072	0,11	0,003						
2-МАО	Pк	90-138	0,107	-	0,71	0,043	0,25	0,009	0,56	0,027	0,90	0,018	0,4	0,0048	0,22	0,005	не засол.	не засол.	не засол.	не засол.		
		0-20	0,154	-	0,96	0,059	0,28	0,010	0,97	0,047	1,35	0,027	0,725	0,0087	0,13	0,003						
		20-38	0,091	-	0,36	0,022	0,34	0,012	0,68	0,033	0,75	0,015	0,45	0,0054	0,18	0,004						
		38-60	0,090	-	0,32	0,020	0,36	0,013	0,70	0,034	0,78	0,016	0,475	0,0057	0,13	0,003						
3-А364	Pк	60-88	0,085	-	0,37	0,023	0,31	0,011	0,60	0,029	0,70	0,014	0,35	0,0042	0,22	0,005	не засол.	не засол.	не засол.	не засол.		
		88-135	0,119	-	0,68	0,041	0,25	0,009	0,79	0,038	0,95	0,019	0,525	0,0063	0,24	0,006						
		0-18	0,154	-	0,45	0,027	0,36	0,013	1,47	0,071	1,05	0,021	0,55	0,066	0,68	0,016						
Підтип «Лучні та болотні ґрунти»																						
4-Лок.	P11	Ph	10-53	0,207	-	0,93	0,057	0,30	0,011	1,33	0,064	1,38	0,028	1,1	0,0132	0,08	0,002	2	3			
		P(h)gl	53-66	0,137	-	0,78	0,048	0,26	0,009	0,96	0,046	0,95	0,019	0,825	0,0099	0,22	0,005	2	4			
		P12	Hgl	0-50	0,972	-	0,76	0,046	16,74	0,594	0,02	0,001	4,45	0,089	5,375	0,0645	7,69	0,177	2	4		
			PHGI	50-60	0,452	-	0,67	0,041	5,98	0,212	1,05	0,050	2,00	0,040	2,075	0,0249	3,62	0,083	2	3		
5-ПЗ	P13	Hgl	0-10	0,778	-	1,07	0,065	8,05	0,286	3,86	0,185	5,00	0,100	3,8	0,0456	4,17	0,096	2	3			
		HpGI	10-50	0,360	-	0,73	0,045	2,34	0,083	2,57	0,123	1,80	0,036	1,4	0,0168	2,44	0,056	3	2			
		Hgl	0-10	0,490	-	0,68	0,041	7,91	0,281	0,02	0,001	2,70	0,054	2,05	0,0246	3,85	0,089	2	3			
		PHGI	30-50	0,373	-	0,74	0,045	4,21	0,149	1,24	0,059	1,53	0,031	1,625	0,0195	3,03	0,070	2	2			
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбогрунти».																						
Підтип «Урбоорноземі південні»																						
8-ЧМП	P21	UHK	0-19	0,086	-	0,54	0,033	0,21	0,007	0,49	0,024	0,80	0,016	0,4	0,0048	0,04	0,001	не засол.	не засол.	не засол.	не засол.	
		Hк	19-29	0,061	-	0,38	0,023	0,22	0,008	0,30	0,014	0,58	0,012	0,275	0,0033	0,05	0,001					
		Hрк	29-45	0,074	-	0,43	0,026	0,22	0,008	0,44	0,021	0,68	0,014	0,35	0,0042	0,06	0,001					
		Phk	45-60	0,079	-	0,52	0,032	0,25	0,009	0,38	0,018	0,70	0,015	0,375	0,0045	0,07	0,002					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10-OP	P3	uHd(k)	0-8	0,162	-	-	0,80	0,049	0,56	0,020	1,09	0,052	1,25	0,025	1,025	0,0123	0,17	0,004	3	1
		uHd	0-7	0,146	-	-	0,88	0,054	0,18	0,006	1,09	0,006	0,052	0,95	0,019	1,125	0,0135	0,07	0,002	1
11-ПДС	P4	UH	7-35	0,131	-	-	0,77	0,047	0,26	0,009	0,91	0,044	0,88	0,018	1	0,012	0,06	0,001	3	1
		uH	0-21	0,178	-	-	0,92	0,056	0,30	0,010	1,45	0,069	1,10	0,022	1,45	0,0174	0,11	0,003	3	1
13-ПА	P6	Hp	21-47	0,162	-	-	1,04	0,063	0,32	0,011	1,00	0,048	1,25	0,025	0,95	0,0114	0,15	0,003	3	1
		Ph	47-60	0,170	-	-	1,11	0,068	0,30	0,011	1,06	0,051	1,28	0,026	1,05	0,0126	0,14	0,003	3	1
16-ПШ	P5	Ph	58-80	0,183	-	-	0,83	0,051	0,33	0,012	1,58	0,076	1,13	0,023	1,35	0,0162	0,26	0,006	3	1
		U ₂ hk	3-23	0,063	-	-	0,54	0,033	0,12	0,004	0,19	0,009	0,75	0,015	0,025	0,0003	0,07	0,002	не засол.	не засол.
		Hu	23-85	0,070	-	-	0,42	0,026	0,21	0,007	0,37	0,018	0,80	0,016	0,075	0,0009	0,12	0,003	не засол.	не засол.
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоземі».																				
Підтип «Рекреземі»																				
9-МАО	P50	Ph/k	70-90	0,073	-	-	0,76	0,046	0,20	0,007	0,02	0,001	0,63	0,013	0,2	0,0024	0,15	0,003	не засол.	не засол.
		UH(e)k	0-11	0,084	-	-	0,75	0,046	0,24	0,009	0,17	0,008	0,93	0,019	0,15	0,0018	0,08	0,002	не засол.	не засол.
10-OP	P51	Hp/k	47-65	0,172	-	-	0,43	0,026	0,31	0,011	2,00	0,096	0,60	0,012	2,05	0,0246	0,09	0,002	3	1
		Pk	90-120	0,120	-	-	0,69	0,042	0,42	0,015	0,59	0,028	1,20	0,024	0,1	0,0012	0,40	0,009	не засол.	не засол.

16-ПШ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						уНр	0,099	-	0,50	0,031	0,22	0,008	0,77	0,037	0,73	0,015	0,75	0,009	0,01	0,000	не засол.
17-ПЮ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Рк	0,161	-	0,52	0,032	0,23	0,008	1,70	0,082	0,83	0,017	1,3	0,0156	0,32	0,007	1
																						U _{1h}	0,059	-	0,51	0,031	0,24	0,008	0,08	0,004	0,58	0,012	0,075	0,0009	0,17	0,004	не засол.
																						Рк	0,067	-	0,39	0,024	0,20	0,007	0,36	0,017	0,73	0,015	0,05	0,0006	0,17	0,004	не засол.
18-ПЛ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						УН	0,059	-	0,46	0,028	0,16	0,006	0,20	0,009	0,63	0,013	0,05	0,0006	0,14	0,003	не засол.
18-ПЛ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Рк	0,170	-	0,69	0,042	0,28	0,010	1,40	0,067	0,70	0,014	0,05	0,0006	1,61	0,037	1
18-ПЛ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{1H}	0,076	-	0,51	0,031	0,23	0,008	0,34	0,016	0,83	0,017	0,175	0,0021	0,08	0,002	не засол.
19-ССЧ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Р	0,053	-	0,52	0,032	0,18	0,006	0,03	0,001	0,50	0,010	0,175	0,0021	0,05	0,001	не засол.
19-ССЧ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Нр	0,207	-	0,98	0,060	0,29	0,010	1,82	0,087	1,50	0,030	1,475	0,0177	0,11	0,003	1
20-СПЮ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Рк	0,174	-	0,93	0,057	0,30	0,011	1,33	0,064	1,38	0,028	1,1	0,0132	0,08	0,002	3
21-13стВФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						РНк	0,086	-	0,50	0,031	0,20	0,007	0,57	0,027	0,58	0,012	0,55	0,0066	0,14	0,003	не засол.
21-13стВФ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Н	0,115	-	0,71	0,043	0,43	0,015	0,54	0,026	0,90	0,018	0,475	0,0057	0,30	0,007	не засол.
22-ДКС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Phk	0,139	-	0,79	0,048	0,36	0,013	0,87	0,042	0,93	0,019	0,575	0,0069	0,51	0,012	не засол.
22-ДКС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Рк	0,180	-	0,73	0,045	0,47	0,017	1,44	0,069	1,05	0,021	0,675	0,0081	0,91	0,021	не засол.
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Н	0,112	-	0,63	0,038	0,28	0,010	0,73	0,035	0,88	0,018	0,55	0,0066	0,21	0,005	не засол.
22-ДКС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						Рк	0,134	-	0,74	0,045	0,29	0,010	0,94	0,045	1,00	0,020	0,775	0,0093	0,19	0,004	не засол.
22-ДКС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{1Hk}	0,108	-	0,52	0,032	0,28	0,010	0,79	0,038	0,50	0,010	0,65	0,0078	0,44	0,010	не засол.
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{3Phk}	0,129	-	0,57	0,035	0,32	0,011	1,05	0,050	0,38	0,008	0,95	0,0114	0,61	0,014	не засол.
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{1Hk}	0,080	-	0,55	0,034	0,23	0,008	0,38	0,018	0,60	0,012	0,4	0,0048	0,16	0,004	не засол.
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{3Ph}	0,111	-	0,50	0,030	0,22	0,008	0,91	0,043	0,68	0,014	0,45	0,0054	0,49	0,011	3
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{1Hk}	0,106	-	0,75	0,046	0,29	0,010	0,47	0,022	0,9	0,018	0,425	0,0051	0,18	0,004	не засол.
23-провК2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21																
																						U _{3Ph}	0,130	-	1,07	0,065	0,25	0,009	0,44	0,021	0,58	0,012	0,275	0,0033	0,90	0,021	3

Підтип «Хіллоземий»

Підтип «Урбаноземий»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
23- провкК2	P34	U ₁ H	0-15	0,019	-	-	0,43	0,026	0,21	0,007	0,37	0,018	0,58	0,012	0,25	0,003	0,18	0,004	не засол.	1
		U ₃ Ph	30-100	0,125	-	-	0,44	0,027	0,27	0,010	1,15	0,055	1,00	0,020	0,6	0,0072	0,26	0,006	3	1
	P35	U ₁ H	0-59	0,152	-	-	0,52	0,032	0,23	0,008	1,58	0,076	0,78	0,016	1,35	0,0162	0,20	0,005	1	1
		U ₃ Ph	69-98	0,071	-	-	0,34	0,021	0,22	0,008	0,51	0,024	0,45	0,009	0,425	0,0051	0,19	0,004	не засол.	3
24- КЗД2-А	P36	U ₁ H	0-45	0,116	-	-	0,60	0,036	0,24	0,008	0,52	0,025	0,88	0,018	0,25	0,004	0,22	0,005	не засол.	1
		U ₁ Htk	0-64	0,232	-	-	0,48	0,029	0,35	0,006	2,96	0,142	0,88	0,018	2,325	0,0279	0,41	0,009	1	1
	P38	U ₃ Ph	97-115	0,256	-	-	0,24	0,015	0,22	0,008	3,28	0,157	1,68	0,034	0,425	0,0051	1,63	0,037	1	1
		U ₁ H	0-41	0,153	-	-	0,57	0,035	0,17	0,006	1,51	0,072	1,18	0,024	0,675	0,0081	0,39	0,009	1	1
25- АГ17-А	P39	U ₂ Ph	41-93	0,155	-	-	0,58	0,035	0,15	0,005	1,52	0,073	0,93	0,019	0,75	0,0081	0,64	0,015	1	1
		U ₁ Htk	0-29	0,15	-	-	0,48	0,029	0,18	0,006	1,45	0,070	1,20	0,024	0,425	0,0051	0,48	0,011	1	1
	P40	U ₃ Pk	87-110	0,305	-	-	0,26	0,016	0,12	0,004	4,18	0,201	1,63	0,033	1,375	0,0165	1,55	0,036	1	1
		U ₁ H	0-25	0,084	-	-	0,67	0,041	0,37	0,013	0,17	0,008	0,75	0,015	0,25	0,003	0,20	0,005	не засол.	4
26-БС	P40	U ₁ H	0-25	0,125	-	-	0,59	0,036	0,66	0,023	0,60	0,029	1,20	0,024	0,15	0,0018	0,49	0,011	4	1
		U ₁ H	0-25	0,104	-	-	0,71	0,043	0,56	0,020	0,25	0,012	0,73	0,015	0,325	0,0039	0,46	0,011	2	1
	P40	U ₁ H	0-25	0,315	-	-	0,67	0,041	2,60	0,092	1,62	0,078	1,75	0,035	0,225	0,0027	2,91	0,067	4	2
		U ₁ H	0-25	0,078	-	-	0,71	0,043	0,33	0,012	0,07	0,003	0,70	0,014	0,325	0,0039	0,08	0,002	не засол.	4
27- А335-А	P40	U ₁ H	0-25	0,080	-	-	0,72	0,044	0,30	0,010	0,12	0,006	0,70	0,014	0,35	0,0042	0,08	0,002	не засол.	4
		U ₁ H	0-25	0,078	-	-	0,78	0,047	0,26	0,009	0,05	0,003	0,70	0,014	0,325	0,0039	0,06	0,001	не засол.	4
	P40	U ₁ H	0-25	0,135	-	-	0,63	0,038	0,61	0,022	0,77	0,037	1,30	0,026	0,3	0,0036	0,40	0,009	не засол.	4
		U ₁ H	0-25	0,074	-	-	0,68	0,041	0,25	0,009	0,11	0,005	0,75	0,015	0,2	0,0024	0,08	0,002	не засол.	4
28- МД307	P40	U ₁ H	0-25	0,080	-	-	0,77	0,047	0,27	0,009	0,07	0,003	0,73	0,015	0,275	0,0033	0,10	0,002	не засол.	4
		UH(e)	4-23	0,193	-	-	1,15	0,070	0,82	0,029	0,79	0,038	1,63	0,033	0,2	0,0024	0,93	0,021	2	1
	P52	uHpi	23-50	0,347	-	-	0,64	0,039	2,66	0,094	2,32	0,111	2,35	0,047	1,825	0,0219	1,44	0,033	2	2
		Phi	50-75	0,544	-	-	0,51	0,031	5,22	0,185	3,63	0,174	2,85	0,057	4,875	0,0585	1,63	0,037	2	3
P53	P53	Pk	75-90	0,528	-	-	0,57	0,035	4,53	0,161	3,91	0,188	2,43	0,049	5,0	0,06	1,58	0,036	2	3
		UH(e)	5-19	0,152	-	-	0,55	0,034	0,34	0,34	1,32	0,063	1,78	0,036	0,25	0,003	0,19	0,004	не засол.	3
	P53	uH	19-30	0,229	-	-	0,90	0,055	0,62	0,62	1,79	0,086	2,33	0,047	0,25	0,003	0,73	0,017	3	1
		Hpi	30-46	0,230	-	-	0,88	0,054	0,59	0,59	1,84	0,088	2,13	0,043	0,25	0,003	0,93	0,021	3	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
328- М23Д3 07	P53	Phi	46-75	0,221	-	-	0,86	0,052	1,26	1,26	1,17	0,056	1,85	0,037	0,25	0,003	1,19	0,027	2	2	
		U ₁ H(e)	4-25	0,178	-	-	0,71	0,043	0,23	0,008	1,61	0,077	2,13	0,043	0,25	0,003	0,17	0,004	1	1	1
		U ₂ Hpi	25-40	0,211	-	-	0,54	0,033	1,51	0,053	1,24	0,059	2,30	0,046	0,25	0,003	0,73	0,017	2	2	2
29- ФБ67	P54	Phi	40-70	0,714	-	-	0,39	0,024	4,66	0,165	6,71	0,322	6,28	0,126	4,4	0,0528	1,08	0,025	3	3	
		Pk	70-90	0,593	-	-	0,45	0,027	4,83	0,171	4,74	0,228	4,13	0,083	4,65	0,0558	1,24	0,029	2	3	3
		U ₁ H	0-20	0,123	-	-	0,63	0,038	0,46	0,016	0,76	0,037	1,00	0,020	0,7	0,0084	0,15	0,003	не засол.	не засол.	не засол.
30-Ген.	P57	U ₁ H	0-10	0,118	-	-	0,66	0,040	0,57	0,026	0,55	0,026	0,90	0,018	0,6	0,0072	0,27	0,006	1	1	
		U ₁ H	0-15	0,154	-	-	0,48	0,029	0,23	0,008	1,58	0,076	0,95	0,019	0,825	0,0099	0,51	0,012	1	1	1
		U ₃ Hpk2	29-41	0,206	-	-	0,66	0,040	0,24	0,008	2,13	0,102	1,15	0,023	0,95	0,0114	0,92	0,021	1	1	1
33-А11	P58	Pk	65-75	0,225	-	-	0,64	0,039	0,26	0,009	2,35	0,113	1,20	0,024	1,05	0,0126	0,99	0,025	1	1	
		U ₁ H	0-25	0,065	-	-	0,57	0,034	0,20	0,007	0,14	0,007	0,55	0,011	0,2	0,0024	0,15	0,003	не засол.	не засол.	не засол.
		U ₁ H	0-25	0,165	-	-	0,46	0,028	0,30	0,011	1,65	0,079	1,70	0,034	0,25	0,003	0,46	0,011	1	1	1
33-А11	P20	U ₁ H	0-25	0,116	-	-	0,56	0,034	0,37	0,013	0,78	0,037	0,98	0,020	0,375	0,0045	0,35	0,008	не засол.	не засол.	не засол.
		U ₁ H	0-25	0,201	-	-	0,52	0,031	0,73	0,026	1,76	0,084	1,85	0,037	0,35	0,0042	0,80	0,018	3	1	1
		U ₁ H	0-25	0,239	-	-	0,58	0,035	1,60	0,057	1,42	0,068	0,55	0,011	0,25	0,003	2,80	0,064	2	2	2
		U ₁ H	0-25	0,239	-	-	0,58	0,035	1,60	0,057	1,42	0,068	0,55	0,011	0,25	0,003	2,80	0,064	2	2	2

Склад увібраних основ ґрунтів

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Глибина генетичних горизонтів, см	Вибірні основи							Ca ²⁺ Mg ²⁺	
				мг-екв/100 г ґрунту			% від суми					
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сума Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	
Клас «Природні ґрунти». Група типів «Природні ґрунти в межах міста». Підтип «Чорноземи південні»												
1-ЛД55-Д	Р25	Нк	0-32	16,50	4,25	0,33	21,08	78,27	20,16	1,57	3,88	
		Нр	59-75	16,50	3,75	0,56	20,81	79,29	18,02	2,69	4,40	
		Ph	75-100	16,75	6,09	0,47	23,31	71,86	26,13	2,02	2,75	
		Н	0-44	18,50	4,25	0,28	23,03	80,33	18,45	1,22	4,35	
		Phk	72-99	14,75	3,00	0,32	18,07	81,63	16,60	1,77	4,92	
Р45	Нк	0-25	22,75	2,50	1,16	26,41	86,14	9,47	4,39	9,10		
	Нр/к	37-57	22,50	2,25	1,08	25,83	87,11	8,71	4,18	10,00		
	Phk	57-70	18,25	6,00	1,66	25,91	70,44	23,16	6,41	3,04		
Р46	Нк	0-23	18,25	4,50	0,83	23,58	77,40	19,08	3,52	4,06		
	Phk	80-95	16,75	6,25	1,50	24,50	68,37	25,51	6,12	2,68		
	Рк	95-120	15,00	7,75	1,58	24,33	61,65	31,85	6,49	1,94		
Р47	Нк	0-26	19,50	4,75	1,58	25,83	75,49	18,39	6,12	4,11		
	Phk	82-104	19,50	4,75	1,58	25,83	75,49	18,39	6,12	4,11		
	Н	0-36	19,00	3,75	1,08	23,83	79,73	15,74	4,53	5,07		
Р48	Phk	70-90	19,75	2,50	1,66	23,91	82,60	10,46	6,94	7,90		
	Рк	90-120	17,50	6,00	1,58	25,08	69,78	23,92	6,30	2,92		
Р49	Н	0-30	18,75	1,75	1,00	21,50	87,21	8,14	4,65	10,71		
	Нр	30-43	19,50	4,00	1,00	24,50	79,59	16,33	4,08	4,88		

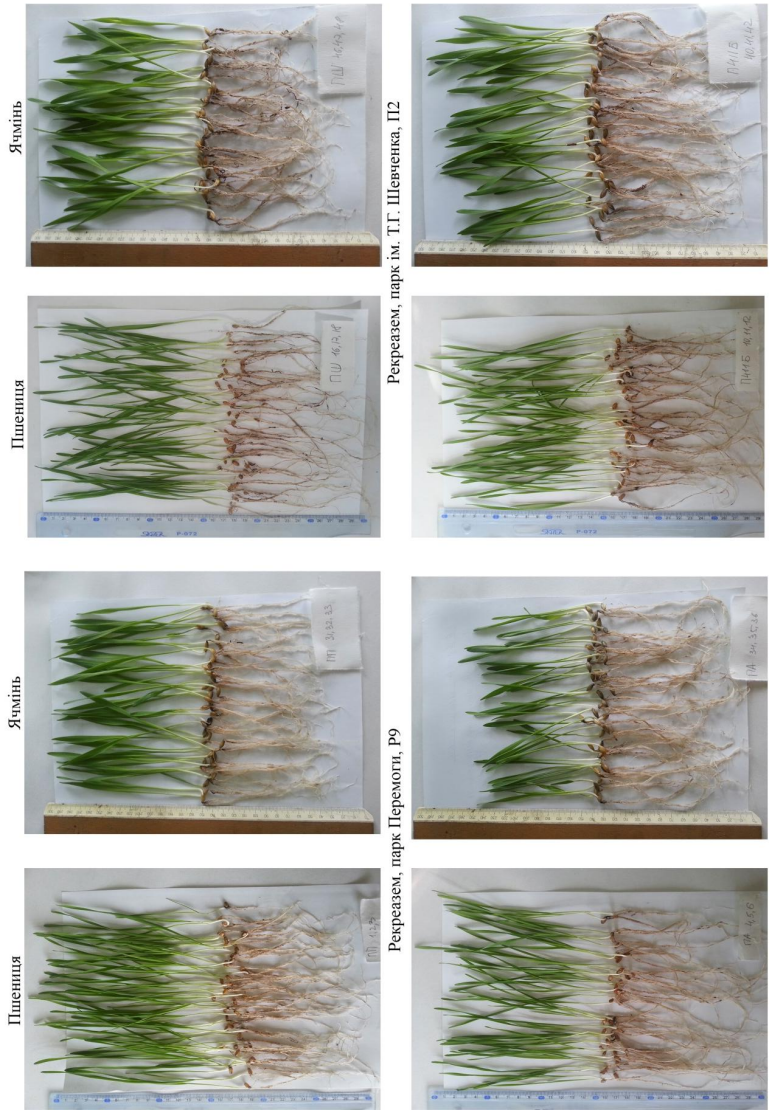
1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
P59	Pk	80-110	20,25	6,50	1,58	28,33	71,48	22,94	5,58	3,12	
	Hk	0-20	19,00	6,50	0,19	25,69	73,96	25,30	0,74	2,92	
	H	20-38	19,25	4,25	0,20	23,70	81,22	17,93	0,84	4,53	
	Hpk	38-62	18,25	5,75	0,22	24,22	75,35	23,74	0,91	3,17	
	Phk	62-78	16,25	11,00	0,23	27,48	59,13	40,03	0,84	1,48	
	Pk	78-125	20,00	8,00	0,24	28,24	70,82	28,33	0,85	2,50	
	Hk	0-20	16,50	5,75	0,29	22,54	73,20	25,51	1,29	2,87	
	H	20-51	17,25	6,75	0,17	24,17	71,37	27,93	0,70	2,56	
	Hpk	51-72	19,00	4,75	0,24	23,99	79,20	19,80	1,00	4,00	
	Phk	72-120	16,50	8,25	0,19	24,94	66,16	33,08	0,76	2,00	
	Pk	120-160	14,00	6,75	0,22	20,97	66,76	32,19	1,05	2,07	
	Hk	0-19	16,00	8,75	0,13	24,88	64,31	35,17	0,52	1,83	
	H	19-45	15,75	7,00	0,16	22,91	68,75	30,55	0,70	2,25	
	Hpk	45-65	16,25	7,75	0,21	24,21	67,12	32,01	0,87	2,10	
P61	Phk	65-87	20,00	6,25	0,22	26,47	75,56	23,61	0,83	3,20	
	Pk	87-140	16,75	8,00	0,21	24,96	67,11	32,05	0,84	2,09	
	Hk	0-20	18,00	6,00	0,19	24,19	74,41	24,80	0,79	3,00	
	H	20-43	16,75	3,75	0,22	20,72	80,84	18,10	1,06	4,47	
	Hpk	43-65	19,25	4,25	0,18	23,68	81,29	17,95	0,76	4,53	
	Phk	65-76	15,75	7,00	0,22	22,97	68,57	30,47	0,96	2,25	
	Phk	79-90	14,50	12,00	0,30	26,80	54,10	44,78	1,12	1,21	
	Pk	90-130	16,50	10,00	0,31	26,81	61,54	37,30	1,16	1,65	
	Hk	0-22	18,75	4,50	0,15	23,40	80,13	19,23	0,64	4,17	
	H	22-40	17,75	3,25	0,17	21,17	83,85	15,35	0,80	5,46	
	Hp/k	40-62	17,25	6,00	0,17	23,42	73,65	25,62	0,73	2,88	
	Phk	62-90	18,00	4,25	0,15	22,40	80,36	18,97	0,67	4,24	
	Pk	90-138	12,50	9,50	0,20	22,20	56,31	42,79	0,90	1,32	
	Hk	0-20	17,50	7,00	0,17	24,67	70,94	28,37	0,69	2,50	
H	20-38	15,75	7,00	0,15	22,90	68,78	30,57	0,66	2,25		

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
3-А364	P55	Нр/k	38-60	16,00	7,25	0,19	23,44	68,26	30,93	0,81	2,21
		Phk	60-88	17,50	4,75	0,21	22,46	77,92	21,15	0,93	3,68
		Рк	88-135	16,00	10,75	0,27	27,02	59,22	39,79	1,00	1,49
		Нк	0-18	18,50	3,00	0,40	21,90	84,47	13,70	1,83	6,17
Підтип «Луччі та болотні ґрунти»											
4-Лок.	P11	Ph	10-53	7,25	8,00	2,83	18,08	40,10	44,25	15,65	0,91
		Р(h)gl	53-66	11,50	7,00	3,88	22,38	51,39	31,28	17,34	1,64
		Hgl	0-50	6,50	8,25	4,18	18,93	34,34	43,58	22,08	0,79
		PHgl	50-60	4,00	0,75	2,23	6,98	57,31	10,74	31,95	5,33
5-ПЗ	P13	Hgl	0-10	11,75	8,50	3,21	23,46	50,09	36,23	13,68	1,38
		Hpgl	10-50	3,00	1,50	1,65	6,15	48,78	24,39	26,83	2,00
		Hgl	0-10	2,00	2,25	2,44	6,69	29,90	33,63	36,47	0,89
		PHgl	10-50	4,00	0,75	2,03	6,78	59,00	11,06	29,94	5,33
6-МД307	П14	Н	0-25	15,25	10,50	1,25	27,00	56,48	38,89	4,63	1,45
		Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоґрунти».									
Підтип «Урбоочороземи південні»											
8-ЧМП	P21	УНк	0-19	18,50	3,75	0,26	22,51	82,19	16,66	1,16	4,93
		Нк	19-29	16,75	5,50	0,27	22,52	74,38	24,42	1,20	3,05
		Нрк	29-45	17,00	5,25	0,27	22,52	75,49	23,31	1,20	3,24
		Phk	45-60	17,25	8,00	0,29	25,54	67,54	31,32	1,14	2,16
		Рк	60-70	13,00	9,00	0,33	22,33	58,22	40,30	1,48	1,44
		УНк	0-11	15,50	6,75	0,32	22,57	68,68	29,91	1,42	2,30
	P22	Нк	11-25	16,00	5,00	0,43	21,43	74,66	23,33	2,01	3,20
		Нрк	25-40	15,75	4,25	0,50	20,50	76,83	20,73	2,44	3,71
		Phk	40-50	15,25	4,75	0,47	20,47	74,50	23,20	2,30	3,21
		УНк	0-16	16,00	3,25	0,28	19,53	81,93	16,64	1,43	4,92
		Нк	16-26	16,75	4,75	0,31	21,81	76,80	21,78	1,42	3,53
		Нрк	26-48	16,50	3,50	0,33	20,33	81,16	17,22	1,62	4,71
P23	Phk	48-60	15,25	3,00	0,33	18,58	82,08	16,15	1,78	5,08	
	УНк	0-47	15,50	8,50	0,67	24,67	62,83	34,45	2,72	1,82	

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
9-МАО	Р50	Phk	47-73	14,50	10,25	0,65	25,40	57,09	40,35	2,56	1,41
		УН(е)к	0-25	19,75	5,50	1,16	26,41	74,78	20,83	4,39	3,59
	Ph/k	70-90	19,25	1,75	1,66	22,66	84,95	7,72	7,33	11,00	
Р51	УН(е)к	0-11	23,00	2,50	1,50	27,00	85,19	9,26	5,56	9,20	
	Нрк	47-65	22,00	2,50	1,25	25,75	85,44	9,71	4,85	8,80	
	Рк	90-120	19,00	5,75	2,50	27,25	69,72	21,10	9,17	3,30	
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоземля».											
Підтип «Рекреземія»											
10-ОР	Р3	uHd(k)	0-8	12,75	2,50	0,31	15,56	81,94	16,07	1,99	5,10
	Р4	uHd	0-7	11,50	8,75	0,17	20,42	56,32	42,85	0,83	1,31
11-ПДС	Р6	УН	7-35	10,75	9,50	0,15	20,40	52,70	46,57	0,74	1,13
		uH	0-21	13,35	8,25	0,34	21,94	60,85	37,60	1,55	1,62
11-ПДС	Р6	Нр	21-47	14,75	5,50	0,38	20,63	71,50	26,66	1,84	2,68
		Ph	47-60	15,25	4,75	0,36	20,36	74,90	23,33	1,77	3,21
13-ПА	Р8	uH	0-30	12,00	7,00	0,33	19,33	62,08	36,21	1,71	1,71
		Ph	58-80	14,00	5,25	0,57	19,82	70,64	26,49	2,88	2,67
14-ПП	Р9	УН	0-50	10,25	8,75	0,18	19,18	53,44	45,62	0,94	1,17
		Н	50-87	12,25	7,50	0,34	20,09	60,98	37,33	1,69	1,63
16-ПШ	Р15	U ₂ hk	3-23	13,50	2,00	0,34	15,84	85,23	12,63	2,15	6,75
		Hu	23-85	16,50	2,50	0,52	19,52	84,53	12,81	2,66	6,60
	Р16	uHр	3-23	10,25	9,25	0,31	19,81	51,74	46,69	1,56	1,11
17-ПЮ	Р17	Рк	44-70	6,50	9,50	0,48	16,48	39,44	57,65	2,91	0,68
		U ₁ h	0-12	10,75	6,25	0,60	17,60	61,08	35,51	3,41	1,72
	Р18	Рк	77-100	13,25	4,75	0,59	18,59	71,27	25,55	3,17	2,79
18-ПЛ	Р20	УН	0-16	10,50	4,00	0,60	15,10	69,54	26,49	3,97	2,63
		Рк	80-100	11,00	8,25	1,71	20,96	52,48	39,36	8,16	1,33
	Р	U ₁ Н	0-24	6,75	1,50	0,27	8,52	79,23	17,61	3,17	4,50
		Р	60-100	0,50	0,50	0,25	1,25	40,00	40,00	20,00	1,00
Підтип «Хіллоземія»											
19-ССЧ	Р1	Нр	16-34	13,75	3,25	0,30	17,30	79,48	18,79	1,73	4,23

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
		Рк	34-57	12,75	3,00	0,21	15,96	79,89	18,80	1,32	4,25
20-СПЮ	P19	РНк	0-33	16,50	4,75	0,52	21,77	75,79	21,82	2,39	3,47
		Н	3-16	13,00	6,75	0,65	20,40	63,73	33,09	3,19	1,93
		Phк	29-48	14,00	4,00	0,99	18,99	73,72	21,06	5,21	3,50
21-13сгВФ		Рк	48-60	10,00	6,00	1,21	17,21	58,11	34,86	7,03	1,67
		Н	0-23	11,50	7,00	0,50	19,00	60,53	36,84	2,63	1,64
		Рк	34-70	7,75	7,75	0,55	16,05	48,29	48,29	3,43	1,00
		Підтип «Урбанозем»									
22-ДК5	P30	U ₁ Hк	0-62	13,75	1,50	0,64	15,89	86,53	9,44	4,03	9,17
		U ₅ Phк	120-160	10,50	10,00	1,57	22,07	47,58	45,31	7,11	1,05
		U ₁ Hк	0-36	11,75	4,50	0,21	16,46	71,39	27,34	1,28	2,61
		U ₃ Ph	82-101	10,75	4,50	0,44	15,69	68,51	28,68	2,80	2,39
23-провК2	P33	U ₁ Hк	0-50	12,50	3,75	0,23	16,48	75,85	22,75	1,40	3,33
		U ₃ Ph	95-136	10,25	4,75	0,65	15,65	65,50	30,35	4,15	2,16
		U ₁ H	0-15	12,75	2,50	0,22	15,47	82,42	16,16	1,42	5,10
		U ₃ Ph	30-100	13,50	2,75	0,29	16,54	81,62	16,63	1,75	4,91
		U ₁ H	0-59	11,25	2,75	0,24	14,24	79,00	19,31	1,69	4,09
23-провК2	P35	U ₃ Ph	69-98	12,75	2,25	0,22	15,22	83,77	14,78	1,45	5,67
	П3	U ₁ H	0-45	13,00	3,00	0,30	16,30	79,75	18,40	1,84	4,33
	P36	U ₁ h	0-29	11,75	5,50	0,28	17,53	67,03	31,37	1,60	2,14
		U ₁ Hк	0-64	14,00	3,75	0,26	18,01	77,73	20,82	1,44	3,73
24-КЗД2-А	P38	U ₃ Ph	97-115	17,75	3,75	2,17	23,67	74,99	15,84	9,17	4,73
		U ₁ H	0-41	12,75	1,25	0,47	14,47	88,11	8,64	3,25	10,20
	P39	U ₂ Ph	41-93	16,00	4,25	0,77	21,02	76,12	20,22	3,66	3,76
25-АГ17-А	P40	U ₁ Hк	0-29	14,25	6,25	0,63	21,13	67,44	29,58	2,98	2,28
		U ₃ Ph	87-110	16,50	5,00	1,94	23,44	70,39	21,33	8,28	3,30
29-ФБ67	P56	U ₁ H	0-20	10,50	2,00	1,34	13,84	75,87	14,45	9,68	5,25
	P57	U ₁ H	0-10	11,00	3,50	1,57	16,07	68,45	21,78	9,77	3,14
		U ₁ H	0-15	11,00	4,25	0,75	16,00	68,75	26,56	4,69	2,59
30-Ген.	P58	U ₃ Hpk ₂	29-41	12,25	6,00	1,20	19,45	62,98	30,85	6,17	2,04

1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14
32-ПЧ	P70	Рк	65-75	11,00	8,00	1,60	20,60	53,40	38,83	7,77	1,38
		УНк	0-44	11,00	2,25	0,83	14,08	78,13	15,98	5,89	4,89
		uHt	44-80	13,75	3,50	0,91	18,16	75,72	19,27	5,01	3,93
34-АГ17-А	P41	Utkh	0-125	15,50	1,00	1,58	18,08	85,73	5,53	8,74	15,50
	P42	Utkh	0-133	14,75	8,50	0,78	24,03	61,38	35,37	3,25	1,74
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно створені ґрунти». Тип «Конструктоземи».											
Підтип «Техноземи»											
35-ТР	P5	RH,k	0-25	12,25	7,50	0,53	20,28	60,40	36,98	2,61	1,63
36-ЧМП	P24	RHk	0-19	13,00	4,75	0,33	18,08	71,90	26,27	1,83	2,74
		Rhpк	19-60	13,50	3,00	0,33	16,83	80,21	17,83	1,96	4,50
		TCH ₁	0-5	4,25	1,50	0,38	6,13	69,33	24,47	6,20	2,83
37-С2-я	P44	TCH ₂	5-16	12,25	6,00	0,58	18,83	65,06	31,86	3,08	2,04
		TCH ₄	40-68	12,00	16,00	1,95	29,95	40,07	53,42	6,51	0,75



Рекреазем, парк Аеропорту, Р8

Рис. И.1 Морфологічні та фізіологічні ознаки тест-культур

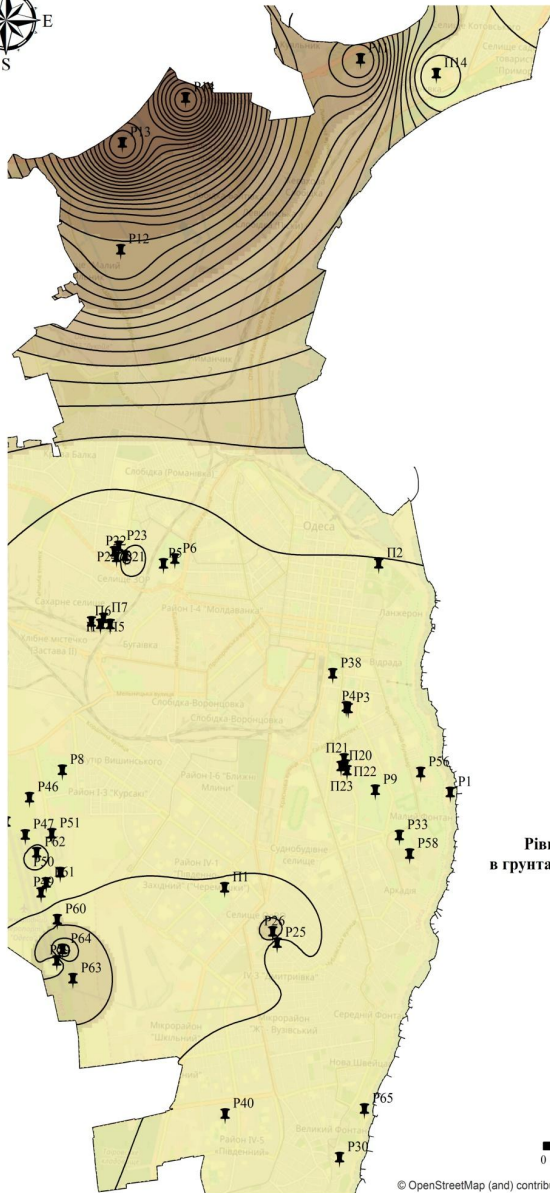
Вміст важких металів в гумусових горизонтах ґрунтів міста Одеси

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Вміст у ґрунтах, мг/кг ґрунту			
		важких металів		мікроелементів	
		Pb	Cd	Zn	Cu
1	2	3	4	5	6
Клас «Природні ґрунти». Група типів «Природні ґрунти в межах міста». Підтип «Чорноземи південні»					
1-ЛД55-Д	P25	0,1	0,07	0,87	0,43
2-МАО	P43	1,18	0,17	0,96	0,23
	P45	3,20	0,064	0,92	0,23
	P46	2,92	0,088	0,69	0,10
	P47	2,02	0,12	1,48	0,09
	P48	1,48	0,002	1,07	0,12
	P49	1,17	0,1	0,83	0,08
	P59	10,23	0,77	0,48	0,91
	P60	10,84	2,04	0,57	1,14
	P61	8,50	0,86	0,64	0,98
	P62	6,57	1,45	0,69	1,06
3-А364	P63	6,66	2,31	0,19	1,04
	P64	5,28	3,95	0,22	0,72
P55	0,40	0,11	0,46	0,23	
Підтип «Лучні та болотні ґрунти»					
4-Лок.	P11	6,4	9,9	116,0	7,2
6-МД307	П14	10,35	0,53	12,64	7,3
5-ПЗ	P12	23,36	10,27	1129,8	43,54
	P13	15,36	21,79	699,3	28,5
	P14	9,8	25,45	115,9	5,64
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоґрунти». Підтип «Урбочорноземи південні»					
8-ЧМП	P21	6,35	0,36	84,04	0,66
	P22	6,01	0,47	86,31	0,73
	P23	5,60	0,56	12,29	0,78
	P26	9,36	2,57	606,55	6,57
9-МАО	P50	3,72	0,29	4,43	0,20
	P51	5,42	0,203	5,54	0,20
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоземи». Підтип «Урбаноземи»					
22-ДК5	P30	5,10	1,08	6,17	2,72
23-провК2	P33	1,57	0,12	0,69	0,82
24-КЗД2-А	P38	1,47	0,074	0,74	0,5
25-АГ17-А	P40	1,32	0,062	0,58	0,41
26-БС	П4	35,8	0,24	86,0	34,3

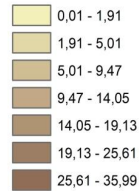
1	2	3	4	5	6
	П5	99,2	0,18	198,0	58,8
	П6	43,3	0,29	148,0	80,7
	П7	388,0	0,39	222,0	49,3
27-А335-А	П8	32,1	0,13	31,6	7,0
	П9	30,3	0,19	40,6	8,0
	П10	23,3	0,12	35,6	8,3
	П11	48,2	0,12	33,6	7,1
	П12	24,9	0,12	26,8	6,2
	П13	32,7	0,11	54,6	8,5
29-ФБ67	Р56	5,10	1,08	6,17	2,72
30-Ген.	Р58	0,42	0,04	0,70	0,20
33-А11	П20	215,0	0,23	190,0	34,0
	П21	38,0	0,11	98,0	15,0
	П22	80,0	0,10	140,0	32,0
	П23	15,2	0,09	40,0	8,2
	П24	18,5	0,08	7,4	4,8
Підтип «Рекреаземи»					
10-ОР	Р3	6,89	0,15	13,22	0,92
	Р4	6,14	0,55	15,02	1,07
11-ПДС	Р6	37,79	0,54	18,38	0,93
12-М41ІББ	Р7	2,66	0,22	0,89	1,36
13-ПА	Р8	4,53	0,21	35,58	0,49
14-ПП	Р9	9,74	0,55	87,54	1,33
15-ПГ	П1	48,32	0,79	25,10	1,37
16-ПШ	П2	38,90	0,94	38,30	1,58
Підтип «Хіллоземи»					
19-ССЧ	Р1	4,54	0,36	241,60	0,18
21-13срВФ	Р65	7,58	0,7	1,17	2,03
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно створені ґрунти». Тип «Конструктоземи». Підтип «Техноземи»					
35-ТР	Р5	50,27	0,86	37,90	1,32
36-ЧМП	Р24	9,36	2,57	606,55	6,57



Ситуаційна схема



**Рівні концентрації кадмію
в ґрунтах міста Одеси, мг/кг ґрунту**



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Рис. Л. 1 Просторовий розподіл кадмію за показниками коефіцієнту концентрації елемента в ґрунтах міста Одеси

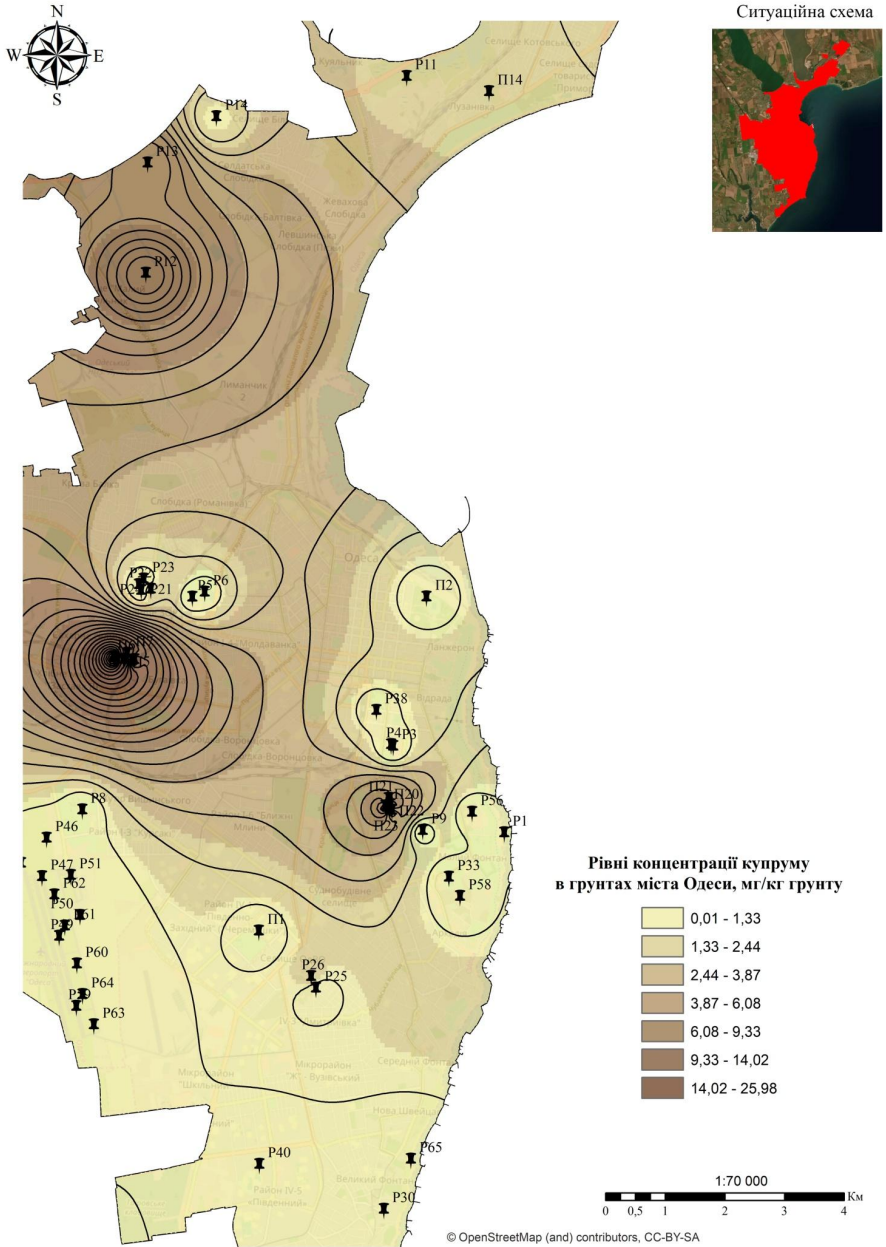


Рис. Л. 2 Просторовий розподіл купруму за показниками коефіцієнту концентрації елементу в ґрунтах міста Одеси

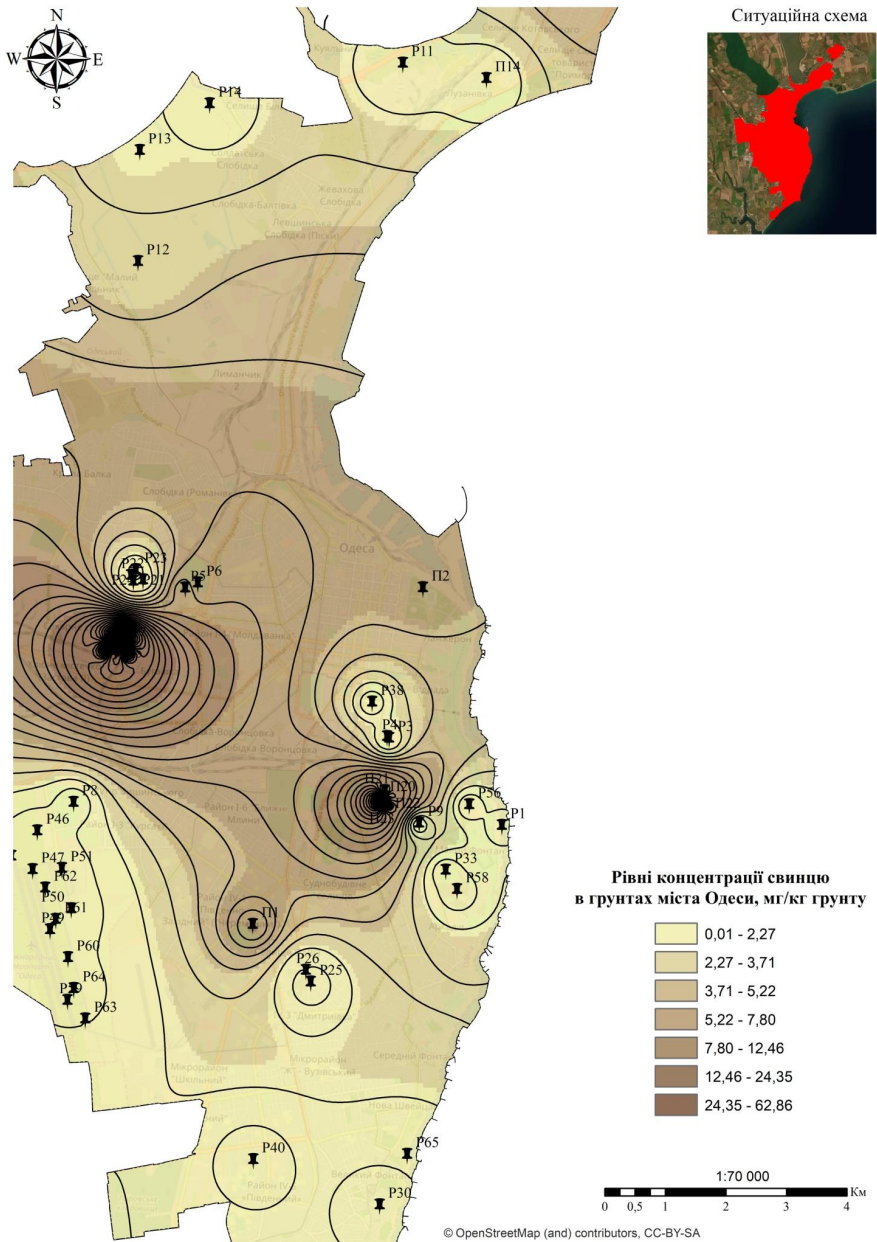


Рис. Л. 3 Просторовий розподіл свинцю за показниками коефіцієнту концентрації елементу в ґрунтах міста Одеси

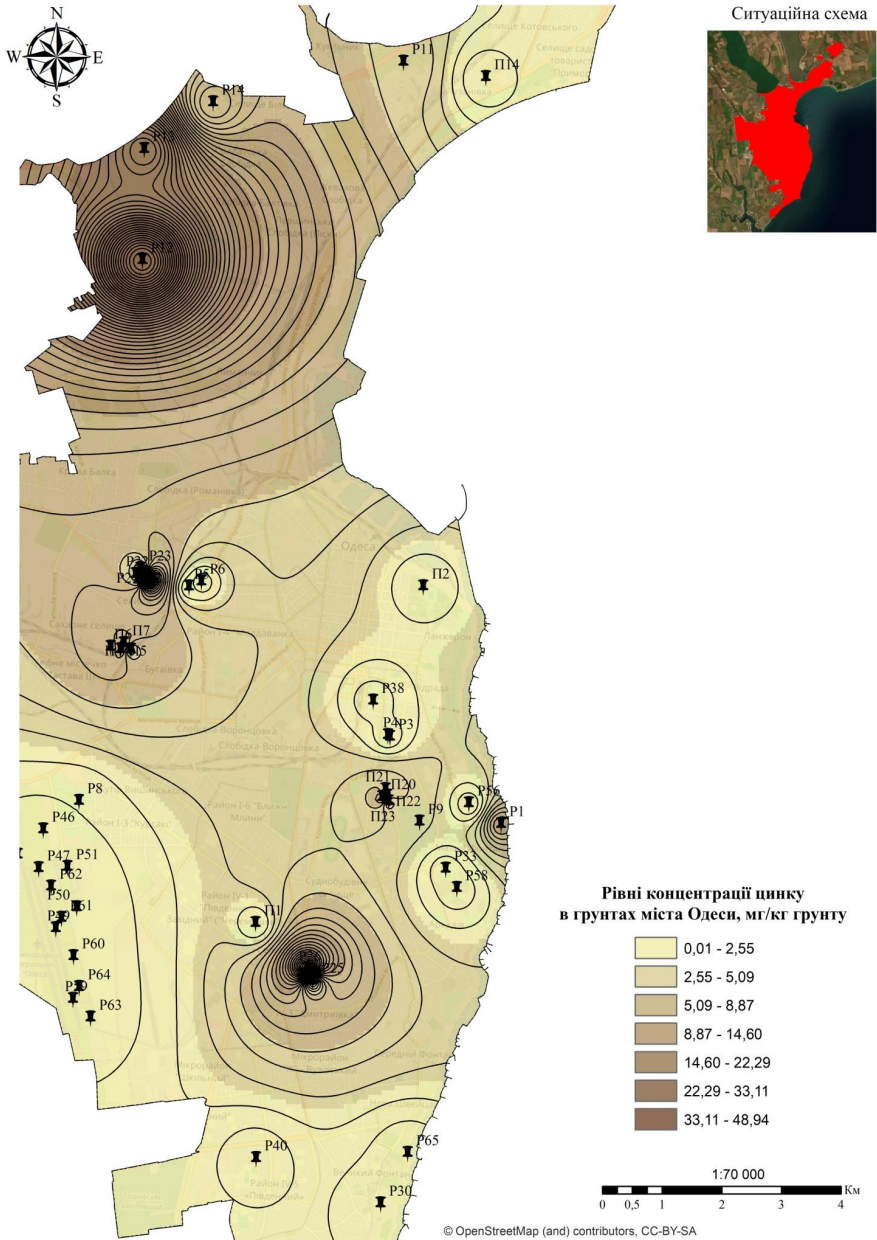


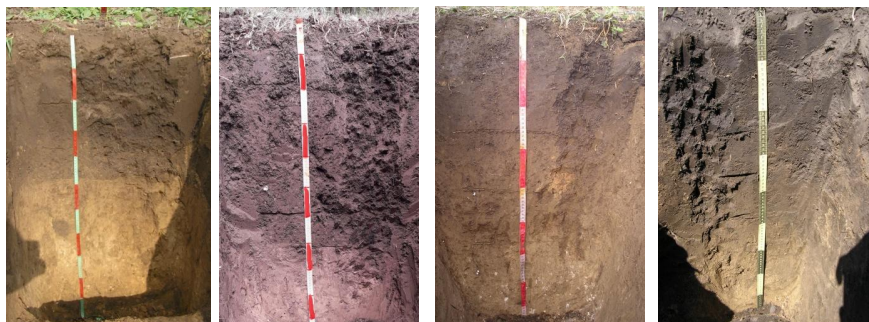
Рис. Л. 4 Просторовий розподіл цинку за показниками коефіцієнту концентрації елементу в ґрунтах міста Одеси

Результати бальної оцінки буферності ґрунтів до важких металів

Шифр ключової ділянки	№ ґрунтового розрізу (прикопки)	Назва генетичних горизонтів	Глибина генетичних горизонтів, см	рН водн.	Гумус, %	Вміст фізичної глини, %	Бальна оцінка			Показник буферності
							рН водн.	Гумус, %	Вміст фізичної глини, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Клас «Природні ґрунти». Група типів «Природні ґрунти в межах міст», Підтип «Чорноземи південні»										
1-ЛД55-Д	P25	Нк	0-32	7,60	3,28	80,53	2,5	3,5	20,0	26,0
	P43	Н	0-44	7,60	3,67	47,50	2,5	3,5	15,0	21,0
	P45	Нк	0-25	7,90	4,31	35,83	2,5	5,0	10,0	17,5
	P46	Нк	0-23	8,60	3,19	47,47	2,5	3,5	15,0	21,0
	P47	Нк	0-26	7,60	3,67	45,41	2,5	3,5	10,0	16,0
	P48	Н	0-36	8,40	3,28	47,41	2,5	3,5	15,0	21,0
	P49	Н	0-30	8,20	4,05	43,38	2,5	3,5	10,0	16,0
	P59	Нк	0-20	7,50	2,42	50,40	5,0	3,5	15,0	23,5
	P60	Нк	0-20	7,30	3,47	46,24	5,0	3,5	15,0	23,5
	P61	Нк	0-19	7,30	3,67	46,88	5,0	3,5	15,0	23,5
2-МАО	P62	Нк	0-20	7,40	3,38	53,49	5,0	3,5	15,0	23,5
	P63	Нк	0-22	7,60	3,09	34,52	2,5	3,5	10,0	16,0
	P64	Нк	0-20	7,10	3,47	50,22	5,0	3,5	15,0	23,5
	P55	Нк	0-18	7,90	2,12	45,66	2,5	3,5	10,0	16,0
Підтип «Лучні та болотні ґрунти»										
4-Лок. 6-МД307	P11	Hdk(U)	10-53	7,10	0,57	7,73	5,0	1,0	2,5	8,5
	P14	Hd	0-25	8,00	2,99	38,44	2,5	3,5	10,0	16,0
5-ПЗ	P12	HGl	0-50	6,70	4,49	11,32	7,5	5,0	5,0	17,5
	P13	HgIk	0-10	7,00	5,55	14,51	7,5	5,0	5,0	17,5
	P14	PhGl	0-10	7,10	0,57	6,91	5,0	1,0	2,5	8,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбогрунти». Підтип «Урбоорноземи південні»										
8-ЧМП	P21	Унк	0-19	7,50	2,80	51,24	5,0	3,5	15,0	23,5
	P22	Унк	0-11	7,50	2,12	53,16	5,0	3,5	15,0	23,5
	P23	Унк	0-16	7,70	1,74	56,24	2,5	2,0	15,0	19,5
	P50	УН(е)к	0-25	8,00	5,98	36,85	2,5	5,0	10,0	17,5
	P51	УН(е)к	0-11	7,80	5,98	36,94	2,5	5,0	10,0	17,5
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно трансформовані ґрунти». Тип «Урбоземи». Підтип «Урбаноземи»										
22-ДК5	P30	У ₁ нк	0-62	7,80	1,93	32,52	2,5	2,0	10,0	14,5
	P32	У ₁ нк	0-36	8,10	2,42	35,93	2,5	3,5	10,0	16,0
23-провК2	P33	У ₁ нк	0-50	8,30	1,16	44,37	2,5	2,0	10,0	14,5
	P34	У ₁ н	0-15	8,10	2,12	31,72	2,5	3,5	10,0	16,0
	P35	У ₁ н	0-59	8,00	2,32	31,98	2,5	3,5	10,0	16,0
	P3	У ₁ н	0-45	8,30	1,35	38,84	2,5	2,0	10,0	14,5
	P36	У ₁ н	0-29	8,30	0,96	43,66	2,5	1,0	10,0	13,5
24-КЗД2-А	P38	У ₁ нк	0-64	7,80	4,22	28,85	2,5	5,0	10,0	17,5
	P39	У ₁ н	0-41	8,10	1,54	36,79	2,5	2,0	10,0	14,5
25-АГ17-А	P40	У ₁ нк	0-29	7,90	2,22	37,41	2,5	3,5	10,0	16,0
	П7	У ₁ н	0-25	7,50	5,40	12,51	5,0	5,0	5,0	15,0
27-А335-А	П12	У ₁ н	0-25	8,00	1,51	23,60	2,5	2,0	10,0	14,5
	П13	У ₁ н	0-25	8,10	2,60	39,62	2,5	5,0	10,0	17,5
	P56	У ₁ н	0-20	7,70	4,58	30,28	2,5	5,0	10,0	17,5
29-ФБ67	P57	У ₁ н	0-10	7,90	3,86	42,88	2,5	3,5	10,0	16,0
	P58	У ₁ н	0-15	7,10	4,22	24,71	5,0	5,0	10,0	20,0
30-Ген.	П20	У ₁ н	0-25	8,10	5,48	20,26	2,5	5,0	5,0	12,5
	П21	У ₁ н	0-25	8,10	2,44	38,39	2,5	3,5	10,0	16,0
	П22	У ₁ н	0-25	8,10	3,65	21,78	2,5	3,5	10,0	16,0
	П23	У ₁ н	0-25	8,60	4,29	27,42	2,5	5,0	10,0	17,5
	П24	У ₁ н	0-25	8,50	2,23	36,67	2,5	3,5	10,0	16,0
34-АГ17-А	P41	У ₁ кн	0-125	8,10	2,88	41,04	2,5	3,5	10,0	16,0
	P42	У ₁ кн	0-133	8,30	2,32	41,70	2,5	3,5	10,0	16,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
				Підтип «Рекреаземі»								
10-ОР	Р3	uHd(k)	0-8	7,20	2,88	36,85	5,0	3,5	10,0	18,5		
	Р4	uHd	0-7	7,10	5,08	34,89	5,0	5,0	10,0	20,0		
11-ПДС	Р6	uH	0-21	6,80	3,96	43,09	7,5	3,5	10,0	21,0		
	Р7	uH	0-45	6,80	3,67	37,64	7,5	3,5	10,0	21,0		
13-ПА	Р8	uH	0-30	6,70	3,28	46,86	7,5	3,5	15,0	26,0		
	Р9	UH(k)	0-50	6,90	2,61	33,62	7,5	3,5	10,0	21,0		
16-ПШ	Р15	U ₂ hk	3-23	8,10	1,93	21,91	2,5	2,0	10,0	14,5		
	Р16	uHr	3-23	8,00	1,93	33,84	2,5	2,0	10,0	14,5		
17-ПЮ	Р17	U ₁ h	0-12	7,80	4,22	31,58	2,5	5,0	10,0	17,5		
	Р18	UH	0-16	8,00	4,05	28,16	2,5	3,5	10,0	16,0		
18-ПЛ	Р20	U ₁ H	0-24	8,10	2,51	12,61	2,5	3,5	5,0	11,0		
				Підтип «Хіллоземі»								
19-ССЧ	Р1	uHd	0-10	7,10	4,76	36,11	5,0	5,0	10,0	20,0		
	Р19	RHk	0-33	8,10	2,32	37,30	2,5	3,5	10,0	16,0		
21-13стВФ	Р65	H	42430	8,20	2,32	42,29	2,5	3,5	10,0	16,0		
	Р66	H	0-23	7,80	1,74	42,23	2,5	2,0	10,0	14,5		
Клас «Антропогенні ґрунти». Група типів «Антропогенно створені ґрунти». Тип «Конструктоземі».												
				Підтип «Техноземі»								
35-ТР	Р5	RH ₁ k	0-25	7,10	3,09	37,62	5,0	3,5	10,0	18,5		
	Р24	RHk	0-19	7,50	5,22	35,57	5,0	5,0	10,0	20,0		
37-С2-я	Р44	TCH ₁	0-5	8,60	0,57	13,76	2,5	1,0	5,0	8,5		
				Підтип «Літоземі»								
39-БД76	Р29	TCHk	0-59	8,20	0,19	69,43	2,5	1,0	20,0	23,5		
				Підтип «Екраноземі»								
41-БД76	Р28	TCH ₁	8-17	8,40	0,19	27,42	2,5	1,0	10,0	13,5		



Профілі чорноземів південних



Болотні ґрунти колишніх полів фільтрації (P12, P14) і профіль лучних ґрунтів (ключ-ділянка 4-Лок, P11).



Профілі урбаноземів (ключ-ділянка 22-ДК5, P30; ключ-ділянка 24-КЗД2-А, P38; ключ-ділянка АГ17-А, P40).



Профілі рекреаземів (парк Обласної ради, P3; парк Перемоги, P9; парк імені Т. Г. Шевченка, P15).



Профілі хіллоземів



Профілі екраноземів

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Хохрякова Анастасія Іллівна
Михайлюк Віктор Іванович

ҐРУНТИ МІСТА ОДЕСИ

Монографія

Редактор *Михайлюк В. І.*
Обкладинка *Михайлюк В. І.*



Підписано до друку 17.11.2021 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 8,49. Наклад 300 прим. Замовлення № 1121м-301
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво: Видавничий дім «Гельветика» 65101,
Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 6424 від 04.10.2018 р..

Друкарня: Типографія «Айс Принт»
Тел: +38 (099) 192-00-33, +38 (048) 706-92-82
Site: www.ice-print.com.ua
E-mail: info@ice-print.com.ua

