

УДК 631.4(477.74-25)

В. І. Тригуб, канд. геогр. наук, доц.
С. В. Бочевар, студентка магістратури
А. М. Купчик, студентка магістратури
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів
вул. Дворянська 2, Одеса-82, 65082
v.trigub@mail.ru

ГРУНТОВО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІСЬКИХ ГРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ М. ОДЕСИ)

У статті аналізується вплив промислових підприємств та автомобільного транспорту на фізико-хімічні властивості ґрунтів міста Одеси. Розглянуто основні джерела забруднення міських ґрунтів. Охарактеризовано наявність токсичних сполук у викидах досліджуваних промислових підприємств та автомобільного транспорту. Наведено результати аналітичних досліджень ґрунтів міста та встановлено вплив автомобільного транспорту і промислових підприємств на зміну фізико-хімічних властивостей міських ґрунтів та їх екологічний стан.

Ключові слова: ґрунти міста, фізико-хімічні властивості, промислові підприємства, автомобільний транспорт.

ВСТУП

Загальновідомо, що ґрунт виконує значну кількість екологічних функцій, які забезпечують стабільність як окремих біоценозів, так і біосфери в цілому. Проте техногенне навантаження на ґрунтові комплекси значно погіршує їх екологічні функції. Особливо гостро проявляються негативні зміни в межах великих міст.

Ґрунтовий покрив міста формується під впливом безліч факторів, до числа яких входять характеристики джерел забруднення, їхнє розташування на місцевості, кліматичні і гідрометеорологічні параметри, особливості архітектури міста тощо. Зв'язки між окремими чинниками досить складні, а процеси, які обумовлюють формування міських ґрунтів є складними та недостатньо вивченими.

Вперше на необхідність вивчення міських ґрунтів звернув увагу В. В. Докучаєв ще в 1890 році, розробивши комплексну програму досліджень, в тому числі і ґрунтового покриву Санкт-Петербурга та його околиць. На жаль, зазначені дослідження через відсутність фінансування не були завершені.

Термін «міський ґрунт» вперше був використаний Л. Т. Земляницьким в 1963 р. в статті «Особливості міських ґрунтів і земель», в якій він обґрунтував необхідність вивчення таких ґрунтів. Перше визначення міського ґрунту належить американському досліднику Дж Бокгейму (Bockheim, 1974), за визначенням якого міський ґрунт – це «ґрунтовий матеріал, що вміщує антропоген-

ний прошарок несільськогосподарського походження товщиною більше 50 см, утворений шляхом перемішування, заповнення або забруднення поверхні землі у міських та приміських територіях» [цит. за 3, с. 7].

Наприкінці ХХ століття, у зв'язку з інтенсивним розвитком урбанізації, умови ґрунтоутворення, а внаслідок і властивості ґрунтів суттєво змінились. Антропогенні порушення в межах великих міст призвели до серйозних деградаційних процесів усього природного комплексу, що зумовило необхідність всебічного вивчення ґрунтів міста.

Інтенсивне вивчення міських ґрунтів з їх картографуванням розпочалося в 80-ті роки в США, Англії, Германії, Польщі та інших країнах. Проте, вперше детальне обстеження міських ґрунтів та створення їх класифікації було проведено в західній частині Берліна в кінці 70-х років Блюме і Рунде (Blume, Runde). Дещо пізніше, в 1987 році була створена спеціальна Проблемна Група по міським ґрунтам при Німецькому товаристві ґрунтознавців і вже в 1989 році були надруковані «Рекомендації по ґрунтовому картуванню урбанізованих, індустріальних і інших змінених ґрунтів (міських ґрунтів)» [3]. Саме зазначені рекомендації стали основою подальших робіт з оцінки міських ґрунтів як в межах Германії, так і інших країн.

Велике значення у вивченні міських ґрунтів та екології міста сучасного періоду мають праці Добровольського Г. В., Строганової М. Н., Безуглової О. С., Кучерявого В. П. та ін. [3, 7-10, 11].

Згідно класифікації Строганової М. Н. та Агаркової М. Г. [11], *природні не порушені ґрунти міст* – це ґрунти, які зберігають нормальне залягання горизонтів природних ґрунтів і приурочені до лісопаркових територій, що потрапили в межі міста. *Культуроземи* – міські ґрунти старих парків, фруктових і ботанічних садів, які відрізняються великою потужністю гумусового горизонту і всього профілю в цілому. *Урбаноземи* – ґрунти, утворені в результаті життєдіяльності людини і характеризуються відсутністю генетичних ґрунтових горизонтів; можуть розвиватися в межах культурного шару на велику глибину або підпіратись шаром асфальту, бетонними плитами, цегляною кладкою чи будь-якою іншою антропогенною перешкодою. *Індустріоземи* – ущільнені ґрунти промислових зон, сильно змінені хімічно в результаті забруднення важкими металами, вуглеводнями та іншими відходами виробництва.

В Україні вивчення міських ґрунтів і дотепер має локальний характер. В публікаціях В. П. Кучерявого, І. М. Волошина, І. І. Сараненко, Г. В. Тітенко та інших висвітлені питання класифікації, систематики, генезису та екологічного стану ґрунтів окремих великих і середніх міст України [4, 8].

В Одесі дослідження міських ґрунтів, їх еколого-ґрунтовий стан започатковані співробітниками та студентами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (Е. Н. Красеха, В. І. Тригуб, Н. Ю. Зелінська, Ю. С. Смолінська, Д. С. Гатілова, С. В. Бочевар, А. М. Купчик). Так, окремі питання морфології та фізико-хімічних властивостей урбаноземів висвітлені в працях

Н. Ю. Зелінської [6]; теоретичні питання екології міста, в тому числі ґрунтового покриву – в працях В. І. Тригуб [12]. На жаль, детальні дослідження впливу викидів промислових підприємств та автомобільного транспорту на фізико-хімічні властивості техногенних та природних ґрунтів міста Одеси не проводилися.

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, де перевантажується близько 22-23 млн. тон вантажів, включаючи нафту і нафтопродукти, рослинні і технічні масла, сухі вантажі тощо [10].

Серед основних джерел забруднення м. Одеси можна виділити Одеський нафтопереробний завод (ОНПЗ «Лукойл») – один з найбільших виробників небезпечних відходів, серед яких значна кількість нафтопродуктів і нафтошламів, відпрацьованих формувальних сумішей, опадів з відстійників після реагентного або коагуляційного очищення, важких металів, відпрацьованих каталізаторів тощо. Крім того, на його рахунок найбільша кількість викидів в атмосферу неметанових легких органічних сполук – 400,5 т / рік (43%) і діоксиду сірки – 382,9 т / рік (41%) [10].

Найбільшими підприємствами хімічної і нафтохімічної промисловості в межах міста є Одеський суперфосфатний, Одеський хіміко-фармацевтичний та фарбовий заводи.

Значним джерелом забруднення в межах великих міст є автотранспорт. В автомобільних викидах налічують близько 40 хімічних речовин, більшість з яких токсичні: сірчистий ангідрид, оксиди азоту, оксид вуглецю, вуглеводні, легкі органічні сполуки, речовини у вигляді зважених, твердих частинок. Основна частина шкідливих речовин, викинутих у повітряний басейн міста Одеси протягом 2014 р. від усіх видів транспорту складає 56,505 тис. т., у тому числі від автотранспорту – 54,234 тис. т. [10].

Значне місце займає проблема забруднення ґрунтів міста антропогенними матеріалами, які також погіршують основні властивості ґрунтів. Наприклад, кальцій, що міститься в будівельному смітті, пил, цементна крихта і подібні матеріали сприяють підлугуванню ґрунту, а розкладання інших субстратів (пластика та ін.) призводять до вивільнення токсичних речовин і газів, які заміщують кисень в ґрунтового повітрі.

Складна екологічна ситуація міста Одеси, яка обумовлено великим техногенним навантаженням на природне середовище, нерівномірною територіальною концентрацією виробництва, високим вмістом викидів і відходів виробництва та автомобільного транспорту безумовно призводить до забруднення міських ґрунтів та погіршення їх екологічних властивостей.

Мета роботи – виявити вплив викидів автомобільного транспорту і промислових підприємств на зміну фізико-хімічних властивостей ґрунтів міста

Одеси. **Об'єктом** досліджень представленої роботи є ґрунти м. Одеси, **предметом** – речовинний склад, фізико-хімічні властивості та екологічний стан ґрунтів міста.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наведені матеріали отримано в результаті власних польових і аналітичних досліджень, проведених в 2014-2015 роках щодо впливу автомобільного транспорту і промислових підприємств м. Одеси на фізико-хімічні властивості ґрунтів міста.

При виконанні робіт використано загальноприйняті методи польового і лабораторно-аналітичного вивчення та фізико-хімічних досліджень і оцінки міських ґрунтів. Ґрунтові профілі були закладені на ділянках з різними типами урбанofітоценозів: паркова зона, ботанічний сад, придорожній газон, промислова зона.

Відбір ґрунтових зразків проводився з урахуванням розташування основних забруднювачів міста. Були виділені зони найбільш схильні до впливу транспортного забруднення, промислового забруднення та окремо виділено «чисту зону» (Ботанічний сад), як території найменш підданій техногенному впливу. У визначених зонах були закладені ключові ділянки і відібрані ґрунтові зразки для подальших аналітичних досліджень. Ґрунти відбиралися пошарово до глибини 50 см способом «конверту» у відповідності до нормативного документу ДСТУ 28168-89 «Ґрунт. Відбір проб». Аналітичні дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів проводилися за загальноприйнятими стандартизованими методиками. У відібраних зразках ґрунтів визначали: загальний вміст гумусу; реакцію ґрунтового розчину (рН водний і рН сольової витяжки); сольовий склад ґрунтів методом водної витяжки; увібрані (обмінні) катіони кальцію, магнію, натрію і калію; живильні елементи і сполуки (азот нітратний та амонійний, фосфати і калій).

Вивчаючи вплив викидів автомобільного транспорту та промислових підприємств на фізико-хімічні властивості ґрунтів досліджувалися природні неперушені та штучно створені (культуроземи, урбаноземи, індустріоземи) ґрунти.

Для порівняння проведених нами досліджень щодо фізико-хімічних властивостей ґрунтів міста Одеси використовувалися усереднені дані зональних ґрунтів території – чорноземів південних, використаних з «Атласу ґрунтів України» [2]. Вихідні параметри чорноземи південного представлені в табл. 1 та 2.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За схемою географічного районування країни місто Одеса розташована в Приморській рівнинній області Причорноморсько-Приазовської південнестепової (сухостепової) підзони степової зони. У геоморфологічному відношенні територія міста представлена дренованими лесовими рівнинами. Зональними і домінуючими ґрунтами є чорноземи південні.

У природних умовах основними факторами ґрунтоутворення є біокліматичні. На території міст в умовах міських ландшафтів (урболандшафтів) техногенез може перебивати вплив природних факторів, проте не виключає їх повністю. Серед метеорологічних факторів найбільший вплив на ступінь забруднення повітряного басейну, а отже і ґрунтового покриву чинить режим вітру, вологість та температурна стратифікація. В Одеському регіоні переважаючими є вітри з північною складовою, повторюваність яких складає близько 46 % [10]. У весняно-літній період збільшення повторюваності південних напрямків вітру обумовлено бризовою циркуляцією, яка чинить значний вплив на інтенсивність забруднення природного середовища міста.

На відміну від води і атмосферного повітря, ґрунт є найбільш об'єктивним і стабільним індикатором техногенного забруднення.

Загальновідомо, що більшість викидів у міське середовище, у тому числі токсичних речовин і матеріалів, накопичується на поверхні ґрунту, що може призводити до зміни хімічних і фізико-хімічних властивостей субстрату. Здебільшого міські ґрунти не мають сформованого профілю, тому за макроморфологічним описом важко судити про процеси, що відбуваються в ґрунтовому профілі і направленні ґрунтоутворення [6].

Для більшості міських ґрунтів, у порівнянні з зональними ґрунтами, характерним є зміщення реакції середовища в лужну сторону. Високу лужність міських ґрунтів більшість авторів пов'язує з попаданням в ґрунт через поверхневий стік і дренажні води хлоридів кальцію і натрію, а також інших солей, якими посипають тротуари і дороги взимку; викидами промислових підприємств, до складу яких входять різні забруднюючі речовини, в тому числі кальційвміщуючі.

Для формування сприятливих умов засвоєння рослинами основних елементів мінерального живлення велике значення має реакція середовища (рН). Як відомо, високі значення рН негативно впливають на ріст та розвиток більшості рослин; можуть впливати на утворення важкорозчинних форм деяких елементів живлення і мікроелементів. При значеннях рН, рівних 8-9, ґрунт стає непридатним для проростання більшості рослин.

Результати досліджень рН ґрунтів міста представлені в табл. 1. Реакція середовища в зразках ґрунту, відібраних на території Ботанічного саду є нейтральною. У всіх інших досліджуваних ґрунтах, відібраних в межах впливу промислових підприємств та автомобільного транспорту значення рН зміщені в лужну сторону і коливаються в межах 7,50-8,23. Найбільш зміщені в бік лужної реакції зразки ґрунту, відібрані в зоні впливу промислових підприємств (Одеського торгового порту і ОНПЗ «Лукойл») – 8,23 і 8,09 відповідно. З глибиною спостерігається незначне коливання значень рН досліджуваних ґрунтів.

Водна витяжка – найбільш відомий і старий метод дослідження ґрунтів, за допомогою якого визначають склад водорозчинних речовин у ґрунті. Методом водних витяжок користуються також при дослідженні динаміки ґрунтових

процесів, вивченні режиму поживних речовин ґрунту, виявленні присутності в ньому шкідливих для рослин солей [1]. Оскільки компоненти водної витяжки є елементами живлення рослин, то їх нестача, як і надлишок можуть в значній мірі негативно впливати на їх ріст і розвиток.

Результати аналізу водної витяжки міських ґрунтів показують, що вміст водорозчинних солей в культуроземах (Ботанічний сад) практично не відрізняється від їх вмісту в зональних ґрунтах – чорноземах південних (табл. 1). В урбаноземах, відібраних поблизу промислових підприємств і в зоні впливу автотранспорту, сума солей у верхньому шарі є вищою і коливається в межах 0,097-0,154 %. Найбільш високі значення визначені в зразках, відібраних в зоні впливу нафтопереробного заводу, які на глибині 30-50 см досягають 0,179%, що майже втричі вище їх вмісту в зональних ґрунтах.

Співвідношення окремих іонів ґрунтового розчину досліджуваних ґрунтів міста є несприятливим для розвитку рослин. Так, вміст іонів HCO_3^- в ґрунтах міста перевищують вміст Ca^{2+} , що свідчить про утворення токсичних для рослин солей, які можуть пригнічувати розвиток кореневої системи рослин і підвищувати рН ґрунту. Вміст токсичного хлор-іону в межах корневісного шару (30-50 см) в окремих розрізах сягає величин, близьких межі токсичності для рослин – 0,3 ммоль на 100 г ґрунту. Вміст аніонів SO_4^{2-} в верхньому шарі (0-10 см) урбаноземів в 2-4 раз вищий, ніж в зональних чорноземах південних і ґрунтах ботанічного саду і коливається в межах 0,37 – 0,78 ммоль на 100 г ґрунту, а в окремих розрізах в межах корневісного шару (30-50 см) сягає величин – 1,19-1,62 ммоль на 100 г ґрунту (табл. 1).

Спостерігаються певні відмінності між зональними чорноземами південними і ґрунтами міста у вмісті одновалентних катіонів, зокрема Na^+ . Так, вміст іонів натрію в окремих розрізах урбаноземів на глибині 30-50 см коливається в межах 0,33-0,86 ммоль на 100 г ґрунту, що в 3-8 разів вище його вмісту в зональних ґрунтах. Спостерігаються і певні відмінності у співвідношенні двох- й одновалентних катіонів солей, зокрема Ca^{2+} : Na^+ , що пов'язано із відмінностями у вмісті водорозчинного кальцію у ґрунтах.

Сумарний вміст токсичних солей в межах впливу промислових підприємств і автомобільного транспорту є значно вищим і становить більше половини від їх загальної кількості.

Дослідження сольового складу водної витяжки вказують на значний вплив викидів автомобільного транспорту і промислових підприємств на зміну ґрунтових властивостей урбаноземів та, відповідно, погіршення їх екологічного стану.

Органічна частина твердої фази ґрунту є однією з найважливіших складових ґрунтової родючості, оскільки із кількістю і якістю гумусу пов'язані практично всі ключові властивості ґрунтів. Так, ємність поглинання, буферність, знаходяться у тісній кореляції із вмістом гумусу, що має велике значення в регулюванні надходження елементів живлення в рослини, збереженні їх в ґрунтах, пом'якшенні негативної дії реакції ґрунтового розчину тощо.

Таблиця 1
Сольовий склад водної витяжки

№ ґрунтового розрізу, місце відбору	Глибина, см	рН сол.	ммоль на 100г										%					
			НСО ₂ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	НСО ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сума солей	
Розріз 1 Одеський торговий порт	0-10	7,72	0,76	0,12	0,37	0,50	0,30	0,18	0,27	0,046	0,004	0,018	0,010	0,004	0,004	0,011	0,097	
	10-20	7,66	0,84	0,42	0,64	0,30	0,20	0,25	0,051	0,005	0,020	0,013	0,004	0,005	0,010	0,107		
	30-50	7,68	0,61	1,19	0,94	0,42	0,57	0,15	0,037	0,010	0,057	0,019	0,005	0,013	0,006	0,147		
Розріз 2 Проспект Шевченка	0-10	7,40	0,84	0,04	0,68	0,72	0,54	0,12	0,18	0,051	0,001	0,033	0,014	0,006	0,003	0,007	0,116	
	10-20	7,45	0,85	0,11	0,31	0,76	0,38	0,08	0,05	0,052	0,004	0,015	0,015	0,005	0,002	0,002	0,094	
	30-50	7,11	0,53	0,09	0,23	0,38	0,32	0,13	0,02	0,032	0,003	0,011	0,008	0,004	0,003	0,001	0,062	
Розріз 3 вул. Чорно-морська	0-10	7,45	0,90	0,22	0,78	0,74	0,58	0,25	0,33	0,055	0,008	0,037	0,015	0,007	0,006	0,013	0,140	
	10-20	7,58	0,76	0,10	0,50	0,50	0,38	0,26	0,22	0,046	0,004	0,024	0,010	0,005	0,006	0,009	0,103	
	30-50	7,77	0,83	0,27	0,26	0,18	0,22	0,86	0,10	0,050	0,009	0,012	0,004	0,003	0,020	0,004	0,102	
Розріз 4 «ОНПЗ «Лукоїл»	0-10	7,58	1,18	0,16	0,76	1,32	0,54	0,14	0,10	0,072	0,006	0,036	0,026	0,006	0,004	0,154		
	10-20	7,64	0,95	0,10	0,55	0,80	0,56	0,21	0,03	0,058	0,004	0,026	0,016	0,007	0,005	0,001	0,117	
	30-50	7,40	0,79	0,10	1,62	1,44	0,60	0,33	0,14	0,048	0,004	0,078	0,029	0,007	0,008	0,005	0,179	
Розріз 5 вул. Хімічна	0-10	7,25	0,83	0,10	0,56	1,04	0,34	0,07	0,04	0,051	0,004	0,027	0,021	0,004	0,002	0,109		
	10-20	7,32	0,83	0,12	0,25	0,78	0,34	0,06	0,02	0,051	0,004	0,012	0,016	0,004	0,001	0,089		
	30-50	7,33	0,71	0,10	0,09	0,52	0,28	0,09	0,01	0,043	0,004	0,004	0,010	0,003	0,002	0,000	0,067	
Розріз 6 Ботанічний сад	0-10	7,47	0,58	0,15	0,21	0,40	0,30	0,06	0,18	0,035	0,005	0,010	0,008	0,004	0,001	0,007	0,071	
	10-20	7,40	0,42	0,09	0,18	0,34	0,22	0,07	0,06	0,026	0,003	0,009	0,007	0,003	0,002	0,002	0,051	
	30-50	7,29	0,25	0,07	0,30	0,18	0,32	0,10	0,02	0,015	0,002	0,014	0,004	0,004	0,002	0,001	0,043	
Чорноземи південні за [2]	0-10	6,20	0,51	0,06	0,25	0,43	0,62	0,04	0,08	0,032	0,002	0,012	0,009	0,007	0,001	0,003	0,066	
	40-45	6,90	0,38	0,06	0,21	0,43	0,13	0,05	0,01	0,024	0,002	0,011	0,009	0,002	0,001	0,001	0,050	

Вміст органічного вуглецю в міських ґрунтах коливається і залежить від його величини у вихідному субстраті, а також від застосування органічних і мінеральних добрив, привнесення органічного сміття тощо. Як правило, вміст органічної речовини в ґрунтах міста вищий, ніж в фонових ґрунтах. За літературними джерелами в ґрунтах парків, скверів, газонів його кількість сягає 8-12% [5].

Аналізуючи гумусний стан урбаноземів міста досить складно виявити закономірності його вмісту та накопичення, оскільки гумус міських ґрунтів є переважно «антропогенного походження». За нашими дослідженнями (табл. 2) найбільш близькі до природних аналогів за вмістом гумусу є ґрунти Ботанічного саду. Всі інші досліджувані ґрунти міста характеризуються високим і дуже високим вмістом гумусу (окрім індустріоземів в межах спільного впливу ОНПЗ «Лукойл» і автомобільного транспорту) варіюючи від 4,22% до 7,68 %.

Катіонно-обмінна здатність ґрунтів є однією з найважливіших фізико-хімічних властивостей ґрунту і тісно пов'язана з цілою низкою ґрунтових показників. Зміна складу ґрунтового вбирного комплексу (ГВК) в тому чи іншому напрямку може істотно впливати на протікання ґрунтоутворювальних процесів, а відповідно і на генетичні особливості ґрунту. І, навпаки, зміна напрямку ґрунтоутворювального процесу або одного із його елементарних процесів може істотно вплинути на склад ГВК, а, відповідно і на властивості ґрунту, його буферність, поживний режим, структурно-агрегатний стан тощо.

Характеризуючи катіонно-обмінну здатність міських ґрунтів, слід відзначити, що сума увібрано-обмінних катіонів у верхньому шарі урбаноземів є нижчою ніж в зональних чорноземах південних і варіює у межах 17,20-29,11 ммоль/100 г ґрунту (табл. 2).

Найкращі умови для живлення рослин створюються при переважанні в складі ГВК катіонів Ca^{2+} . Проведенні дослідження засвідчили, що у складі ГВК міських ґрунтів переважають катіони кальцію, варіюючи від 50,22% до 77,26%, проте вміст його значно менший: від 25,96 ммоль на 100 г ґрунту в зональних непорушених ґрунтах до 12,07 ммоль на 100 г ґрунту в міських урбаноземах, що впливає на погіршення екологічного стану ґрунтів і рослин.

Вміст обмінного магнію у верхньому шарі урбаноземів коливається в інтервалі 19,62-45,19 % (табл. 2). Внаслідок неоднорідності ґрунтового профілю насипних урбаноземів, закономірності в розподілі магнію не простежуються. Але в порівнянні з чорноземами південними в міських ґрунтах вміст магнію є вищим. Часткова заміна Ca^{2+} в ГПК на Mg^{2+} призводить до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів, якісного складу гумусу, що зумовлює зниження їх родючості.

Уміст одновалентних катіонів у складі ГВК міських ґрунтів доволі незначний і складає у верхньому шарі: для увібраного натрію 0,45-1,57 %, для калію – 2,65-5,41 %. Вміст поглинутого натрію в урбаноземах накопичується переважно в нижніх горизонтах, що можна пояснити посипанням доріг сіллю в

Таблиця 2

Фізико-хімічний аналіз ґрунтів м. Одеси

№ ґрунтового розрізу, місце відбору	Глибина, см	рН водне	Г _{умус} , %	Увібрані основи						Сума катіонів ммоль на 100 г ґрунту	Поживні елементи					
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺		Na ⁺	K ⁺	N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
ммоль на 100 г ґрунту				ммоль на 100 г ґрунту				ммоль на 100 г ґрунту								
Розріз 1 Одеський торговий порт	0-10	8,23	5,98	12,07	3,93	0,27	0,93	70,17	22,85	1,57	5,41	0,10	4,8	2,0	47,0	
	10-20	8,20	6,03	12,65	4,75	0,25	0,85	68,38	25,66	1,35	4,59	0,06	3,6	1,3	45,0	
	30-40	8,15	5,70	15,15	5,05	0,41	0,85	70,60	23,53	1,91	3,96	0,06	2,3	1,4	44,0	
Розріз 2 Проспект Шевченка	0-10	7,84	4,75	16,93	8,47	0,14	1,02	63,74	31,89	0,53	3,84	0,65	4,3	1,9	47,0	
	10-20	7,93	3,68	19,94	3,86	0,19	0,75	80,60	15,60	0,77	3,03	0,35	3,7	2,0	33,0	
	30-50	7,89	1,92	14,37	8,02	0,07	0,33	63,05	35,19	0,31	1,45	0,04	2,3	1,3	17,0	
Розріз 3 вул. Чорномор. Козацтва	0-10	7,76	7,68	13,57	12,21	0,22	1,02	50,22	45,19	0,81	3,77	1,70	4,2	6,3	57,0	
	10-20	8,00	3,63	13,33	6,67	0,38	0,88	62,70	31,37	1,79	4,14	0,76	2,6	6,0	47,0	
	30-50	8,34	4,38	12,23	4,17	0,61	0,80	68,67	23,41	3,43	4,49	0,18	1,5	6,0	38,0	
Розріз 4 «ОНПЗ «Лукойл»	0-10	8,09	3,28	16,08	5,72	0,22	0,60	71,09	25,29	0,97	2,65	0,38	6,5	1,0	32,0	
	10-20	8,21	2,29	16,71	5,29	0,19	0,42	73,91	23,40	0,84	1,86	0,10	3,1	1,1	20,0	
	40-50	7,90	1,15	17,67	7,53	0,17	0,73	67,70	28,85	0,65	2,80	3,96	3,7	2,5	38,0	
Розріз 5 вул. Хімічна	0-10	7,50	4,22	22,49	5,71	0,13	0,78	77,26	19,62	0,45	2,68	0,50	4,7	0,07	30,0	
	10-20	7,84	2,72	17,12	7,88	0,14	0,48	66,82	30,76	0,55	1,87	0,06	4,9	0,07	23,0	
	30-50	7,28	2,08	16,72	6,48	0,16	0,39	70,40	27,28	0,67	1,64	0,03	1,7	0,04	22,0	
Розріз 6 Ботанічний сад	0-10	7,45	3,63	14,58	7,62	0,19	1,07	62,15	32,48	0,81	4,56	0,06	1,9	1,5	58,0	
	10-20	7,29	2,50	14,22	7,78	0,18	0,79	61,91	33,87	0,78	3,44	0,06	2,4	1,3	40,0	
	30-50	7,30	1,81	14,04	5,96	0,05	0,51	68,29	28,99	0,24	2,48	0,04	2,2	0,08	27,0	
Чорноземи південні [за 2]	0-10	6,90	3,10	25,96	8,34	0,40	0,91	72,90	23,42	1,12	2,56	-	-	-	-	
	25-30	7,60	2,60	24,06	7,43	0,50	0,59	73,85	22,81	1,53	1,81	-	-	-	-	
	40-50	7,60	1,50	22,98	7,56	0,57	0,53	72,63	23,89	1,80	1,66	-	-	-	-	

зимовий період. Максимальний вміст натрію визначено в зразках, відібраних в зоні впливу автотранспорту (вул. Чорноморського козацтва) і становить 3,43%.

Елементи живлення рослин (N, P, K) в міських ґрунтах розподіляються нерівномірно. Більшість дослідників відзначають високу збагаченість урбаноземів і слабо порушених ґрунтів загальними і рухомими формами азоту, фосфору і калію, що підтверджується і нашими дослідженнями.

У досліджуваних урбаноземах вміст азоту і фосфору є значно вищим (в окремих випадках в 2-4 рази) ніж у культуроземах (табл. 2). Максимальний вміст азоту визначено в зоні впливу ОНПЗ «Лукойл» і становить 6,5 мг/100г ґрунту, що 3,5 рази вище, ніж в ґрунтах ботанічного саду. Максимальним вмістом фосфору, в порівнянні з культуроземами, характеризуються зразки, відібрані в промисловій зоні на вул. Чорноморського козацтва – 6,3 мг/100г ґрунту, що може бути обумовлено викидами підприємства, яке виготовляє миючі засоби, до складу яких входять і сполуки фосфору. Вміст калію у верхніх горизонтах урбаноземів варіює від 30 до 57 мг/100г ґрунту, що відповідає від низького до середнього ступеня забезпеченості.

Значне варіювання вмісту поживних елементів в ґрунтах міста може бути обумовлено як внесенням добрив в межах паркових зон і пришляхових клумб, так і впливом промислових підприємств і автомобільного транспорту, у викидах яких містяться значні концентрації оксидів азоту.

ВИСНОВОК

Проведені дослідження засвідчують, що викиди автомобільного транспорту та промислових підприємств значною мірою впливають на зміну фізико-хімічних властивостей міських ґрунтів, погіршуючи їх екологічний стан. Фізико-хімічні властивості ґрунтів міста Одеси значно відрізняються від їх природних аналогів. Серед основних відмінностей можна виділити: зміщення реакції середовища в лужну сторону, підвищений вміст токсичних солей, високий вміст гумусу, нерівномірний розподіл поживних речовин, підвищений вміст катіонів натрію у складі ГВК. Особливо несприятливі умови для розвитку рослин міста мають ґрунти, які знаходяться в межах спільного впливу викидів промислових підприємств і автомобільного транспорту, що може негативно впливати як на ріст та розвиток рослин, так і здоров'я міського населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Аринушкина Е. В.* Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкина. – М. : Из-во Московского ун-та, 1970. – 488 с.
2. Атлас почв Украинской ССР [Текст] / Под. ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупана. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
3. *Безуглова О. С.* Урбопочвоведение: учебник [Текст] / О. С. Безуглова, С. Н. Горбов, И. В. Морозов, Д. Г. Невидомская. – Ростов-на-Дону, 2011. – 260 с.
4. *Волошин І. М.* Еколого-географічні проблеми урбоекосистем Волинської області: монографія [Текст] / І. М. Волошин, М. І. Лепкий. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 241 с.
5. *Герасимова М. И.* Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: Уч. Пособие [Текст] / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.

6. Зелінська Н. Ю. До питання про особливості антропогенно-утворених ґрунтів міста Одеси та їх систематики [Текст] / Н. Ю. Зелінська // Вісник Одеського національного університету. Сер. географічні та геологічні науки. – 2001. – Т. 6. – Вип. 9. – С. 5–9.
7. Ковалёва Г. В. Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах: монография [Текст] / Г. В. Ковалева, В. Т. Старожилов, А. М. Дербенцева, А. В. Назаркина. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 159 с.
8. Кучерявий В. П. Проблеми сталого розвитку урбоекосистеми великого міста [Текст] / В. П. Кучерявий // Науковий вісник НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – с. 23-29
9. Почва, город, экология [Текст] / под ред. Г. В. Добровольского. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – 320 с.
10. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2014 році [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/red_onal_na_dopov_d_2014.pdf
11. Строганова М. Н. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части г. Москвы) [Текст] / М. Н. Строганова, М. Г. Агаркова // Почвоведение. – 1992. – №7. – с. 16-24.
12. Тригуб В. І. Екологія городських ґрунтів [Текст] / В. І. Тригуб // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, посвященої 80 – летию основания института (Минск, 5 – 8 июля, 2011 года).- Минск, 2011. – с. 132 – 133.

REFERENCES

1. Arinushkina E. V. (1970), Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv [Manual on chemical analysis of soils], Moscow: Publishing House of Moscow University, 488 p.
2. Krupskiy N. K., Polupan N. I. (1979), Atlas pochv Ukrainoy SSR [Soil Atlas of Ukrainian SSR], Kiev: Urozhay, 160 p.
3. Bezuglova O. S., Gorbov S. N., Morozov I. V., Nevidomskaja D. G. (2011), Urbopochvovedenie: uchebnik [Urban soil science: tutorial], Rostov-na-Donu, 260 p.
4. Voloshin I. M., Lepkiy M. I. (2003), Ekologo-geografichni problemi urboekosistem Volins'koi oblasti: monografia [Ecological and geographical problems of urboecosystem of Volyn region: a monograph], L'viv: Publishing center of L'viv national University named after Ivan Franko, 241 p.
5. Gerasimova M. I., Stroganova M. N., Mozharova N. V., Prokof'eva T. V. (2003), Antropogennyye pochvy: genesis, geografiya, rekultivaciya: Uchebnoye Posobie [Anthropogenic soils: genesis, geography, recultivation. A tutorial], Smolensk: Oykumena, 268 p.
6. Zelins'ka N. Ju. (2001), «To the question about the features of the anthropogenically-formed soils of Odessa and their systematic» *Odessa National University Herald* [«Do pytannya pro osoblyvosti antropogenno-utvorenyh ґруntiv mista Odesy ta i'h systematyky» *Visnyk Odes'kogo natsionalnogo universytetu. Seriya geografichni i geologichni nauky*], V. 6, No. 9, pp. 5-9.
7. Kovalyova G. V., Starozhilov V. T., Dербенцева A. M., Nazarkina A. V. (2012), Pochvy i tehnogennyye poverhnostnyye obrazovaniya v gorodskih landshaftah: monografia [Soils and technogenic surface formations in the urban landscape: a monograph], Vladivostok: Dal'nauka, 159 p.
8. Kucheryaviy V. P. (2008), «Problems of big city urboecosystems steady development» *Naukoviy visnyk NLTU Ukrainy* [«Problemi stalogo rozvitku urboekosistemi velikogo mista» *Naukoviy visnyk NLTU Ukrainy*], No. 18.12, pp. 23-29.
9. Dobrovol'skiy G. V. (1997), Pochva, gorod, ekologiya [Soil, city, ecology], Moscow, Fond «За экономическую грамотность», 320 p.
10. «Regional report on the state of the natural environment in the Odessa region in 2014» [«Regional'na dopovid' pro stan navkolyshn'ogo pryrodnoho seredovyshha v Odes'kiy oblasti u 2014 roci»] Available at: http://ecology.odessa.gov.ua/files/ecology_portal/reg_onal_na_dopov_d_2014.pdf [Accessed 20 December 2015].
11. Stroganova M. N., Agarkova M. G. (1992), «Urban soils: experience of studying and systematization (on the example of soils of the South-Western part of Moscow)» *Soil Science* [«Gorodskie pochvy: opyt izucheniya i sistematyki (na primere pochv yugo-zapadnoy chasti Moskvy)» *Pochvovedenie*], No. 7, pp. 16-24.
12. Trigub V. I. (2011) Ekologia gorodskih pochv [Ecology of urban soils]. Proceedings of the *Materialy mezhdunarodnoy nauchno – prakticheskoy konferencii, posvyashhenoy 80 – letiyu osnovaniya instituta (Respublika Belarus', Minsk, 5 – 8 iulya, 2011)*, Minsk, pp. 132-133.

Надійшла 19.06.2016

В. И. Тригуб, канд. геогр. наук, доцент
С. В. Бочевар, студентка магистратуры
А. М. Купчик, студентка магистратуры
Одесский нац. университет им. И.И. Мечникова,
кафедра почвоведения и географии почв
ул. Дворянская 2, Одеса-82, 65082
v.trigub@mail.ru

ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ОДЕССА)

Резюме

В статье проанализировано влияние промышленных предприятий и автомобильного транспорта на физико-химические свойства почв города Одессы. Рассмотрены основные источники загрязнения городских почв. Охарактеризовано наличие токсических соединений у выбросах исследуемых промышленных предприятий и автомобильного транспорта. Представлены результаты аналитических исследований почв города. Установлено влияние автомобильного транспорта и промышленных предприятий на изменение физико-химических свойств городских почв и их экологическое состояние.

Ключевые слова: почвы города, физико-химические свойства, промышленные предприятия, автомобильный транспорт.

V.I. Trygub, S.V. Bochevar, A.M. Kupchik
Odessa I.I.Mechnikov National University,
Soil Science and Soil Geography Department
Dvoryanskaya st., 2, Odessa-82, 65082, Ukraine
v.trigub@mail.ru

SOIL-ECOLOGICAL PECULIARITIES OF URBAN SOIL (BY THE EXAMPLE OF CITY OF ODESSA)

Abstract

Purpose of the article is to identify the impact of automobile transport emissions and industry to physical and chemical properties of soils of Odessa.

Data & Methods. These materials obtained as a result of their own field and analytical researches carried out during 2014-2015 years concerning the impact of automobile transport and industry on physical and chemical properties of soil in the city. In the research it is used common methods of field and laboratory analytical investigations, physical and chemical studies and assessments of soils of Odessa. Soil profiles were laid in areas with different types of urban phytocenosis, such as park area, botanical garden, roadside lawn, industrial zone. Analytical researches of physical and chemical properties of soil were carried out by generally standardized methods.

Results. Conducted researches indicate that motor vehicle and industry emissions significantly affect the change in physical and chemical properties of urban soils, impairing their ecological condition. Physical and chemical properties of soils of Odessa are much different from their natural counterparts. The main differences are: shift pH to the alkaline reaction, increased toxic salts, high rate of humus, uneven distribution of nutrients, high content of sodium cations as part of the soil-absorbing complex. Especially unfavorable conditions for plant growth in the city have soils that are located within the joint impact of industrial and road transport emissions, which can negatively affect as the growth and development of plants as the health of urban populations.

Keywords: city soils, physical and chemical properties, industry, automobile transport.