

ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-1-77-13>

УДК 631.4

Підкова О.М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ҐРУНТІВ МІСТА КИЄВА

Анотація. Ґрунти є необхідною і обов'язковою складовою екосистеми міста, виконують у ньому ряд важливих екологічних функцій. Із збільшенням площі м. Києва і зростанням чисельності його населення зростає антропогенне навантаження на ґрунтовий покрив міста, природні процеси ґрунтоутворення поступово трансформуються у природно-антропогенні. У статті розглянуто сучасний ґрунтовий покрив м. Києва, для якого характерна значна просторова диференціація і різноманітність. Відзначено, що природні ґрунти на значних площах змінені і представлені урбаноземами, а антропогенна трансформація і деградація ґрунтового покриву триває й надалі. Розглянуто основні екологічні функції, які виконують ґрунти в межах міської екосистеми. Представлено авторський підхід до оцінювання екологічних функцій ґрунтів м. Києва, проведено їх оцінку. Визначено, що найкраще екологічні функції виконують темно-сірі лісові ґрунти і чорноземи опідзолені, а також ясно-сірі і сірі лісові ґрунти. Встановлено, що найбільш придатними для умов проживання з ґрунтового-екологічної точки зору є Голосіївський, Оболонський, Деснянський, Дарницький і Святошинський райони м. Києва. Наголошено на важливості раціонального і екологобезпечного використання ґрунтів міських екосистем.

Ключові слова: ґрунти м. Києва, міська екосистема, екологічні функції ґрунтів, раціональне і екологобезпечне використання ґрунтів.

Pidkova Oksana

Kyiv National Taras Shevchenko University

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL FUNCTIONS OF SOIL IN THE CITY OF KYIV

Summary. Soil is an necessary and indispensable component of the city's ecosystem, it performs a number of important ecological functions, maintains the functioning of the urban ecosystem at an appropriate level, and provides adequate conditions for the quality of life and health of its population. With the increase of Kyiv city area and the increase of its population, the anthropogenic load on its soil cover increases, the natural processes of soil formation are gradually transformed into natural anthropogenic. The article outlines the modern soil cover of Kyiv, characterized by significant spatial differentiation and diversity, which is caused by both natural differences in soil formation factors within the city and anthropogenic influence on the soil cover. It is noted that natural soils in large areas are altered and represented by urban soils, and anthropogenic transformation and degradation of soil cover continues. The basic ecological functions performed by soils within the urban ecosystem are considered. The author's approach to the estimation of ecological functions of soils of Kyiv city is presented, their estimation is done. It is determined that the best ecological functions are performed by dark-gray forest soils and chernozems podzolized, whose areas are insignificant, located mainly in Holiivskyi district of the city, as well as light gray and gray forest soils. It is established that the most suitable districts for living conditions from soil and ecological point of view are Holiivskyi, Obolonskyi, Desnianskyi, Darnytskyi and Sviatoshynskyi districts of Kyiv. The importance of rational and environmentally friendly use of urban ecosystem soils is emphasized. In order to improve the ecological status of the soils of Kyiv, to protect them and create optimal conditions for the fulfillment of their ecological functions a system of measures should be applied, which together should create the preconditions for the rational and environmentally friendly use of the soils. Among such measures, priority should be given to scientific, legal and agro-technical land reclamation ones. The rational and environmentally friendly use of soils should be of nature conservation, resource-saving and restorative character in order to promote maximum conservation of the soil cover of Kyiv in its natural state, to minimize soil losses in the conditions of active growth and development of the city ecosystem.

Keywords: soils of Kyiv, urban ecosystem, ecological functions of soils, rational and environmentally friendly use of soils.

Постановка проблеми. З екосистемних позицій ґрунт є невід'ємною частиною біосфери, без якого існування людського суспільства є неможливим. Особливо гостро це відчувається у міських екосистемах, де одночасно функціонують три її невід'ємні складові – природна, антропогенна і техногенна, причому основою і умовою нормального існування міського середовища є саме природна його складова.

В умовах зростаючого антропогенного навантаження на міське середовище, зумовленого ущільненням забудови у межах міста, збільшенням

кількості викидів забруднюючих і шкідливих речовин, зростанням чисельності міського населення і, відповідно, його впливу на місто, прямо чи опосередковано збільшується навантаження і на ґрунтовий покрив міста. Оскільки ґрунти у місті виконують ряд важливих екологічних функцій, підтримують на належному рівні природну складову міського середовища, впливаючи таким чином на якість життя і здоров'я міських жителів, то вивчення стану ґрунтів міста, їх екологічної ролі і особливостей функціонування в умовах посиленого антропогенного пресингу є актуальним.

Особливо важливим це є для великих міст, урбанізаційні процеси яких є досить активними, а населення їх невинно зростає з усіма негативними наслідками, що випливають з цього. До таких міст належить і Київ, населення якого станом на 1 січня 2019 р. становило 2,95 млн. осіб – і це лише за офіційними даними [18].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Результати досліджень міських ґрунтів, умов їхнього формування і функціонування, класифікаційних питань, розгляду екологічних функцій, які виконують чи можуть виконувати ґрунти в умовах міського середовища, висвітлені у працях О.С. Безуглової, О.Б. Вовк, М.І. Герасимової, В.А. Горбаня, Г.В. Добровольського, В.П. Кучерявого, О.В. Медведєвої, О.В. Мірзак, А.Д. Мягкової, Є.Д. Нікітіна, М.Н. Строганової, Ю.Г. Тютюніка, А.І. Хохрякової, Т.Ф. Яковичиної та ін. [1–2; 3–17].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз літератури свідчить, що науковий інтерес до вивчення міських ґрунтів, у тому числі й до їх екологічних функцій, постійно зростає. Проте ряд питань щодо особливостей формування, функціонування міських ґрунтів, їх місця в сучасному ґрунтовому покриві міських екосистем залишаються недостатньо висвітленими. Оцінюванню фактичних і потенційних можливостей виконання ґрунтами міста своїх екологічних функцій, що сприяє належному функціонуванню міської екосистеми, приділено мало уваги. Також потребують уточнення механізми реалізації екологічних функцій природними та природно-антропогенними ґрунтами в умовах міста.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Основна мета статті – провести оцінку екологічних функцій ґрунтів м. Києва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для природного ґрунтового покриву території м. Києва характерна значна різноманітність, зумовлена просторовими відмінностями основних чинників ґрунтотворення у його межах, зокрема ґрунтотворних порід, гідрогеологічних умов, рельєфу, рослинності.

Ґрунти м. Києва сформувалися в умовах підвищеного рельєфу, розчленованого ярами та балками на правобережжі, та низовинного на лівобережжі, помірно-континентального достатньо зволоженого клімату, лісової та лісостепової рослинності на алювіальних, льодовикових, воднольодовикових, еолових і делювіальних відкладах. Основними типами ґрунтів є дерново-підзолисті, сірі лісові, алювіальні, болотні і торфво-болотні. Частина ґрунтів зазнає поверхневого чи внутрішньоґрунтового перезволоження, зумовлюючи розвиток глейових процесів у межах як окремих горизонтів, так і всього профілю ґрунтів. На ділянках з розчленованим рельєфом значні площі зайняті змито-розмитими ґрунтами. Більш детально закономірності просторової організації ґрунтового покриву міста представлено у праці Бортника С.Ю., Лаврук Т.М., Тимуляк Л.М. (2016).

Слід наголосити, що для території Києва характерна складна просторова організація ґрунтового покриву, що є відображенням як еволюції природних умов, так і посиленого антропогенного впливу на нього. Внаслідок активного освоєння

і забудови території міста ґрунтовий покрив або було знято, або він був «заборонений» під промисловими об'єктами, житловими будинками, інфраструктурою тощо. На сьогодні у м. Києві майже повсюди розвинені техногенні утворення – намівні та насипні ґрунти. На жаль, природне ґрунтотворення у місті практично припинилось.

Природна організація ґрунтового покриву внаслідок урбанізації та антропогенного освоєння зазнала суттєвої трансформації. Майже для половини території м. Києва характерним є поширення урбаноземів – ґрунтів із порушеною будовою профілю, наявністю антропогенних горизонтів, а нерідко – і новим сконструйованим профілем. Сучасне ґрунтотворення у м. Києві можна розглядати як природно-антропогенне, природний ґрунтотворний процес у чистому вигляді відсутній.

Сучасний ґрунтовий покрив Києва представлений такими ґрунтами: алювіальними дерновими, дерново-слабо- і середньопідзолистими, ясно-, сірими і темно-сірими лісовими, чорноземами опідзоленими, болотними, торфво-болотними. Це ті ґрунти, які збереглися у природному стані, проте на сьогодні, як вже відзначалось вище, майже половина території м. Києва у ґрунтовому відношенні представлена урбаноземами [3, с. 46].

Поряд з тим, незважаючи на антропогенну трансформацію і деградацію ґрунтового покриву м. Києва, значна частина його території, що зайнята лісовими, лісопарковими масивами, парковими територіями тощо, залишається потенційно придатною для відновлення природного процесу ґрунтотворення. Тому важливість вивчення міських ґрунтів та функцій, які вони виконують, суттєво зростає.

У міських екосистемах швидкість, перебіг та властивості ґрунтових процесів значно відрізняються від природних, де еволюція та розвиток процесів протікають повільно, ґрунт встигає пристосуватися до них. Міські екосистеми відрізняються від природних тим, що вони постійно піддаються значним антропогенним впливам з високим ступенем інтенсивності, що зазвичай призводить до загибелі самої екосистеми та утворення нової і, відповідно, формуванню нового ґрунтового покриву.

Ґрунти в м. Києві розвиваються під впливом тих самих факторів ґрунтотворення, що і природні ґрунти, але за участю провідного – урбаногенного. На природний генезис ґрунтів у місті накладаються антропогенні та техногенні процеси, які зумовлюють забруднення ґрунтів хімічними речовинами, важкими металами, побутовими відходами, будівельними матеріалами, інтенсивне рекреаційне навантаження тощо.

Особливості ґрунтотворного процесу на міській території полягають у наступному: порушення ґрунтів у результаті переміщення горизонтів з природних місць залягання; деградація структури ґрунту і порядку розташування ґрунтових горизонтів; низький вміст органічної речовини – основного структуроутворюючого компонента ґрунту; зменшення чисельності популяцій та активності ґрунтових мікроорганізмів і безхребетних і, як наслідок, дефіциту органічної речовини. Значної шкоди міським біогеоценозам завдає вивіз і спалювання листя, у результаті

чого порушується біогеохімічний цикл поживних елементів ґрунту; ґрунти постійно втрачають поживні елементи, стан зростаючої на них рослинності погіршується.

Розглядаючи питання екологічної ролі ґрунту в екосистемах, насамперед слід проаналізувати відповідні функції ґрунтів, оцінити їх, визначивши характер впливу на інші компоненти екосистем.

Екосистемні або біогеоценологічні функції ґрунтів були детально розроблені і класифіковані Є.Д. Нікітіним (1977). Всі екосистемні функції ґрунтів він об'єднав у кілька груп, об'єднуючи їх за характером контролю ними властивостей та параметрів ґрунтів. Деякі функції не мають чіткої приуроченості до якої-небудь одної конкретної властивості ґрунту [12].

Г.В. Добровольський і Є.Д. Нікітін (1986, 2006), розглядаючи екологічні функції ґрунтів, визначають роль і значення ґрунтів та ґрунтових процесів у житті екосистем, їх збереженні та еволюції. Вчені класифікують екологічні функції ґрунтів, враховуючи фізичні, хімічні, біохімічні та інші властивості останніх [6, с. 124].

Урбанізовані території, як унікальний тип природно-технічних екосистем, концентрують максимальну різноманітність видів впливу людини на ґрунт. На відміну від атмосфери та гідросфери, де спостерігаються процеси періодичного самоочищення від забруднень, ґрунт не має такої здатності, шкідливі й небезпечні речовини, які в ньому накопичуються, виділяються з його профілю досить повільно, в основному за рахунок виносу з біомасою рослин, вилуговування, ерозії, дефляції.

Для оцінювання екологічних функцій ґрунтів м. Києва було запропоновано методику бальної оцінки ґрунтів за відповідне виконання ними тої чи іншої екологічної функції. Оцінювались наступні екологічні функції ґрунтів, як найбільш актуальні для екосистеми великого міста: адсорбція речовин з навколишнього середовища, надходження і регулювання вмісту CO_2 , O_2 і N_2 у повітрі, забезпечення життєвого простору для ґрунтової біоти, механічна опора для рослин, стимулятор і інгібітор біохімічних процесів, буферний та захисний біогеоценологічний екран, розклад первинної органіки і акумуляція біо-

генних елементів, зв'язування і трансформація токсичних сполук у більш безпечні їх форми, антисептик для патогенних організмів, утилізатор органічних решток і продуктів життєдіяльності організмів.

Кожну із зазначених екологічних функцій ґрунту було оцінено від 1 до 5 балів за таким принципом: 1 бал відповідає найнижчому рівню виконання ґрунтом певної екологічної функції, виходячи із його морфогенетичних властивостей і сучасного стану, 5 – максимальне виконання ґрунтом цієї ж екологічної функції. Бали кожному конкретному ґрунту присвоювались відповідно до виконання (фактичного чи потенційного) ним певної екологічної функції, усі бали (за кожен окрему екологічну функцію ґрунту) підсумовувались. Наприкінці було визначено ґрунти, які одержали найвищу бальну оцінку, відповідно такі ґрунти найкраще виконують (чи потенційно можуть виконувати) екологічні функції у межах міста.

Результати досліджень представлено у таблиці 1.

Як бачимо, найкраще виконують екологічні функції темно-сірі лісові ґрунти і чорноземи опідзолені. Проте у межах м. Києва вони займають незначні площі, невеликими ареалами зустрічаються на заході Голосіївського району. На другому місці за виконанням екологічних функцій знаходяться ясно-сірі і сірі лісові ґрунти. На території м. Києва основні площі цих ґрунтів зосереджені на Лівобережжі. На правому березі міста ясно-сірі і сірі лісові ґрунти поширені переважно в Голосіївському лісі та локально плямами в паркових зонах Шевченківського, Печерського, Солом'янського і Голосіївського районів.

Внаслідок природних властивостей і морфогенетичних характеристик екологічні функції дерново-підзолистих, алювіальних дернових, болотних і торфово-болотних ґрунтів виражені слабше, проте їхня роль і значення для функціонування екосистеми м. Києва є досить суттєвими, особливо зважаючи на площі, які вони займають у межах міста.

Оскільки урбаноземи – це не тільки ґрунтові утворення, які знаходяться під шляховим покриттям чи житлово-промисловими спорудами, а також і відкриті ґрунти в межах міста (клумби,

Таблиця 1

Бальна оцінка екологічних функцій ґрунтів міста Києва

Назва ґрунтів	Екологічні функції ґрунтів*, бали									Заг. сума балів
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Алювіальні дернові	3	3	3	2	2	2	3	2	3	23
Дерново-слабопідзолисті	2	3	4	3	3	3	2	3	3	26
Дерново-середньопідзолисті	2	3	3	3	3	3	2	3	3	25
Ясно-сірі і сірі лісові	3	4	4	5	4	4	4	4	4	36
Темно-сірі лісові і чорноземи опідзолені	4	5	5	4	5	4	5	4	4	40
Болотні	2	3	2	1	1	2	2	2	2	17
Торфово-болотні	2	3	2	1	1	2	2	4	3	20
Урбаноземи	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12

Примітка. *1-9 – екологічні функції ґрунтів: 1 – адсорбція речовин з навколишнього середовища; 2 – надходження і регуляція вмісту CO_2 , O_2 , N_2 в повітрі; 3 – забезпечення життєвого простору для ґрунтової біоти; 4 – механічна опора для рослин; 5 – стимулятор та інгібітор біохімічних процесів; 6 – буферний та захисний біогеоценологічний екран; 7 – розклад первинної органіки і акумуляція біогенних елементів; 8 – зв'язування та трансформація токсичних сполук у більш безпечні їх форми; 9 – антисептик для патогенних організмів, утилізатор органічних решток і продуктів життєдіяльності організмів.

Джерело: розроблено автором

сквери, прибудинкові території і т. п.), то вони теж виконують екологічні функції, але, на відміну від природних ґрунтів, їх прояв не такий значний і за вагомістю суттєво поступається природним ґрунтам.

Проаналізувавши сучасний ґрунтовий покрив міста Києва і результати бальної оцінки екологічних функцій ґрунтів, констатуємо, що найбільш придатними для умов проживання з ґрунтово-екологічної точки зору є Голосіївський, Оболонський, Деснянський, Дарницький і Святошинський райони Києва. Саме у цих районах знаходяться найбільші площі природних ґрунтів, які найкраще виконують екологічні функції у межах міста.

З метою покращення екологічного стану ґрунтів м. Києва, їхньої охорони і створення оптимальних умов щодо виконання ними екологічних функцій слід застосовувати різноманітні заходи, які мають бути узгодженими між собою, творити єдину систему раціонального і екологічнобезпечного використання ґрунтів, при цьому взаємно доповнювати один одного. Серед таких заходів насамперед слід виокремити науково-правові (розроблення і реалізація науково обґрунтованих рекомендацій та законодавства з охорони та раціонального використання ґрунтів) і агротехнічно-меліоративні (раціональні способи обробітки ґрунтів, боротьба з ерозією, підтопленням тощо).

Уся система раціонального і екологічнобезпечного використання ґрунтів м. Києва повинна мати природоохоронний, ресурсозберігаючий, відновлюючий характер, сприяти збереженню ґрунтів, обмежувати негативний вплив на них, у тому

числі й на інші компоненти навколишнього природного середовища.

Висновки з даного дослідження і перспективи. Роль ґрунтів у функціонуванні міських екосистем дуже важлива, тому обов'язково повинні застосовуватись заходи з екологічнобезпечного використання та охорони їх.

Оцінювання ґрунтів з погляду їхньої функціональної ролі у міських екосистемах і структури сучасного ґрунтового покриву міста сприяє розкриттю і розумінню механізмів збалансованого функціонування міської екосистеми, оптимального щодо соціуму і її природних компонентів.

З огляду на важливість екологічних функцій ґрунтів у межах міста повинні розроблятися і впроваджуватись у практику його землекористування заходи щодо раціонального і екологічнобезпечного використання ґрунтів. Це необхідно не лише для забезпечення належних умов для виконання ґрунтами їх екологічних функцій, а, насамперед, для максимального збереження ґрунтового покриву міста у його природному стані, ефективному використанні територій з метою мінімального залучення нових площ природних ґрунтів для антропогенно-техногенної складової міста.

Дослідження функціональної особливості міських ґрунтів може стати основою для науково обґрунтованої оцінки їх екологічного стану, організації ґрунтово-екологічного моніторингу урбанізованих територій. Запропонована методика оцінки екологічних функцій ґрунтів м. Києва є пілотною у цьому напрямку, потребує подальшого вдосконалення і деталізації, у тому числі і на параметричній основі.

Список літератури:

1. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, М.Н. Можарова, Т.В. Прокофьева; под ред. Г.В. Добровольского. Смоленск : Ойкумена, 2003. 268 с.
2. Безуглова О.С., Горбов С.Н., Тагивердиев С.С. Влияние города на свойства почв (на примере г. Батайска). *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации*. 2011. № 3(03). С. 1–11.
3. Бортник С.Ю., Лаврук Т.М., Тимуляк Л.М. Ґрунтовий покрив території Києва: сучасний стан і закономірності просторової організації. *Фізична географія та геоморфологія*. 2016. Вип. 4(84). С. 44–49.
4. Вовк О.Б. Еколого-функціональні особливості ґрунтового покриву міських парків (на прикладі м. Львова). *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1, 2. С. 86–92.
5. Вовк О.Б. Особливості ґрунтового моніторингу в умовах міста (на прикладі м. Львова). *Екологія та ноосферологія*. 2007. Т. 18. № 1/2. С. 57–63.
6. Горбань В.А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей. *Ґрунтознавство*. 2008. Т. 9. № 1–2. С. 124–127.
7. Добровольский Г.В. Почва, город, экология / под общ. ред. Г.В. Добровольского. Москва : Фонд За экономическую грамотность, 1997. 320 с.
8. Кучерявий В.П. Проблеми сталого розвитку урбоєкосистеми великого міста. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.12. С. 23–29.
9. Кучерявий В.П., Крамарець В.О., Соломаха Т.Д., Соломаха В.А. Зонування території м. Львова за спонтанною рослинністю. *Український ботанічний журнал*. 1991. Т. 48. № 5. С. 51–56.
10. Медведєва О.В. Досвід класифікації міських ґрунтів степової зони України. *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1–2. С. 34–39.
11. Мірзак О.В. Досвід дослідження ґрунтів великих промислових центрів степової зони України (на прикладі м. Дніпропетровська). *Ґрунтознавство*. 2001. Т. 1. № 1–2. С. 87–92.
12. Никитин Е.Д. О биоценологических функциях почв. *Вестник МГУ, почвоведение*. 1977. № 1. С. 41–46.
13. Строганова М.Н., Мягкова А.Д. Влияние негативных экологических процессов на почвы города (на примере Москвы). *Вестник МГУ. Сер. 17 : Почвоведение*. 1996. Т. 17. № 4. С. 37–45.
14. Строганова М.Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В. Роль почв в городских экосистемах. *Почвоведение*. 1997. № 1. С. 96–101.
15. Тютюнник Ю.Г. Генезис, різноманіття і екологія міських ґрунтів (на прикладі парку «Феофанія»). *Ґрунтознавство*. 2014. Vol. 15, no. 3–4, pp. 64–73.
16. Хохрякова А.І. Ґрунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки*. 2016. Т. 21. Вип. 1. С. 110–125.
17. Яковишина Т.Ф. Класифікація антропогенно перетворених ґрунтів урбоєкосистеми м. Дніпропетровськ. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2015. № 12(213). С. 65–70.
18. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/kiev/>

References:

1. Gerasimova, M.I., Stroganova, M.N., Mozharova, M.N., & Prokofieva, T.V.; under the editorship of Dobrovolsky G.V. (2003). *Antropogennyye pochvy: genezis, geografia, rekultivatsiya* [Anthropogenic soils: genesis, geography, reclamation]. Smolensk: Oikumena. (in Russian)
2. Bezuglova, O.S., Gorbov, S.N., & Tagiverdiev, S.S. (2011). Vliyaniya goroda na svoystva pochvy (na primere g. Batayska) [Influence of the city on soil properties (on the example of the city of Bataisk)]. *Nauchnyi zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no 3(03), pp. 1–11.
3. Bortnyk, S.Yu., Lavruk, T.M., & Tymulak, L.M. (2016). Gruntovyi pokryv terytorii Kyeva: suchasnyi stan i zakonmironosti prostorovoi organizatsii [Soil cover of Kyiv territory: current state and patterns of spatial organization]. *Fizychna geografia ta geomorfologiya*, vol. 4(84), pp. 44–49.
4. Vovk, O.B. (2004). Ekologo-funktsionalni osoblyvosti gruntovoho pokryvu miskykh parkiv (na prykladi m. Lvova) [Ecological and functional features of soil cover of city parks (on the example of Lviv)]. *Gruntoznavstvo*, vol. 5, no. 1,2, pp. 86–92.
5. Vovk, O.B. (2007). Osoblyvosti gruntovoho monitorynhu v umovakh mista (na prykladi mista Lvova) [Features of soil monitoring in city conditions (on the example of Lviv)]. *Ekolohiya ta noosfera*, vol. 18, no. 1/2, pp. 57–63.
6. Gorban, V.A. (2008). Spivvidnoshenia ekolohichnykh funktsiy gruntiv ta ikh ekolohichnykh vlastyvostey [The relation of ecological functions of soils and their ecological properties]. *Gruntoznavstvo*, vol. 9, no. 1–2, pp. 124–127.
7. Dobrovolskyi, G.V. (1997). *Pochva, gorod, ekologiya* [Soil, city, ecology]. Moskva: Fond 'Za ekonomicheskuyu gramotnost'. (in Russian)
8. Kucheriavyi, V.P. (2008). Problemy staloho rozvytku urboekosystemy velykoho mista [Problems of sustainable development of the urban ecosystem of a large city]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, vol. 18.12, pp. 23–29.
9. Kucheriavyi, V.P., Kramarets, V.A., Solomakha, T.D., & Solomakha, V.A. (1991). Zonuvannia terytorii m. Lvova za spontannoyu roslynnistiu [Zoning of Lviv by spontaneous vegetation]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, vol. 48, no. 5, pp. 51–56.
10. Medvedieva, O.V. (2004). Dosvid klasyfikatsii miskykh gruntiv stepovoi zony Ukrainy [Experience of classification of urban soils of the steppe zone of Ukraine]. *Gruntoznavstvo*, vol. 5, no. 1–2, pp. 34–39.
11. Mirzak, O.V. (2001). Dosvid doslidzhennia gruntiv velykykh promyslovykh tsestriv stepovoi zony Ukrainy (na prykladi m. Dnipropetrovska) [Experience of soil research of large industrial centers of the steppe zone of Ukraine (on the example of Dnipropetrovsk)]. *Gruntoznavstvo*, vol. 1, no. 1–2, pp. 87–92.
12. Nikitin, E.D. (1977). O biotsenoticheskikh funktsiyakh pochv [On biocenotic functions of soils]. *Vestnik MGU, pochvovedenie*, no. 1, pp. 41–46.
13. Stroganova, M.N., & Miagkova, A.D. (1996). Vleyanie negativnykh ekologicheskikh protsessov na pochvy goroda (na primere Moskvy) [Influence of negative ecological processes on the city soil (on the example of Moscow)]. *Vestnik MGU. Ser. 17: Pochvovedenie*, vol. 17, no. 4, pp. 37–45.
14. Stroganova, M.N., Miagkova, A.D., & Prokofieva, T.V. (1997). Rol pochv v gorodskikh ekosistemakh [The role of soils in urban ecosystems]. *Pochvovedenie*, no. 1, pp. 96–101.
15. Tiutinnyk, Yu.H. (2014). Genezys, riznomanittia i ekologiya miskykh gruntiv (na prykladi parku "Feofaniya") [Genesis, diversity and ecology of urban soils (on the example of Feofania Park)]. *Gruntoznavstvo*, vol. 15, no. 3–4, pp. 64–73.
16. Khokhriakova, A.I. (2016). Grunty mist: osoblyvosti genezysu, klasyfikatsii ta diagnostyky [Soils of cities: features of genesis, classification and diagnostics]. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Seria: Geografichni ta geologichni nauky*, vol. 21, no 1, pp. 110–125.
17. Yakovyshyna, T.F. (2015). Klasyfikatsiya antropohenno peretvorennykh gruntiv urboekosystemy m. Dnipropetrovsk [Classification of anthropogenically transformed soils of the urban ecosystem of Dnipropetrovsk]. *Visnyk Prydniprovskoi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury*, no. 12(213), pp. 65–70.
18. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/kiiev/>