

УДК 502.53:504.06

## КЛАСИФІКАЦІЯ АНТРОПОГЕННО ПЕРЕТВОРЕНИХ ҐРУНТІВ УРБООКОСИСТЕМИ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬК

ЯКОВИШИНА Т. Ф.,<sup>1</sup> к. с.-г. н., доц.

<sup>1</sup> Кафедра екології та охорони навколишнього середовища, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 469371, e-mail: t\_yakovyshyna@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-5924-7847

**Анотація. Постановка проблеми.** Функціонування міста як штучно створеної в результаті антропогенної діяльності системи спричинює деградацію та, іноді, навіть знищення навколишнього природного середовища з подальшою заміною його на техногенне. В першу чергу потерпає ґрунт як базова складова будь-якої екосистеми, в котрій замикаються колообіги речовин, адже він завдяки своїм протекторним функціям виступає потужним біогеохімічним бар'єром на шляху їх міграції, здатним депонувати токсиканти на тривалий час. У процесі ґрунтоутворення міських ґрунтів провідну роль відіграє антропогенний фактор, котрий здатний впливати як прямо – руйнування ґрунтового профілю внаслідок будівельної діяльності, так і опосередковано – у разі аерогенного або гідрогенного забруднення ксенобіотиками, що містяться у викидах та скидах промислових підприємств і визначається типом господарського використання та історією розвитку території. Строкатість використання міського ґрунту відбивається через порушення його ґрунтового профілю, чому, здебільшого, сприяє створення на його поверхні органо-мінерального шару шляхом перемішування, насипу, захоронення та (або) забруднення речовинами різного походження. Тому класифікація міських ґрунтів за ступенем порушення ґрунтового профілю внаслідок антропогенної діяльності є досить актуальним науково-практичним завданням урбоекотології щодо досягнення норм екологічної безпеки функціонування сучасного міста, адже відновлення їх протекторних функцій неможливе без знання трансформації морфологічної будови. **Мета.** Провести класифікацію антропогенно порушених, у наслідок будівельної діяльності, ґрунтів м. Дніпропетровськ шляхом визначення морфологічних ознак будови ґрунтового профілю з відокремленням поверхневих утворень антропогенного та техногенного походження порівняно до зонального ґрунту – чорнозему звичайного малогумусного важкосуглинкового на лесі. **Висновок.** Тривалий антропогенний вплив на зональний ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий в межах урбоекосистеми м. Дніпропетровськ спричинив його трансформацію в урбанозем, який за морфологічною будовою характеризувався перемішаним (санітарно-захисна зона промислових підприємств), насипним (висотна забудова) та агрогенним (присадибні ділянки приватного сектору) типом ґрунтового профілю. Відокремлення техногенних поверхневих утворень дало змогу класифікувати їх за ступенем порушення ґрунтового профілю, походженням, хімічним складом як органолігострати з групи натурфабрикатів – для перемішаного типу, що зазнав хімічного забруднення; та урбіквализему – для насипного типу урбанозему.

**Ключові слова:** урбоекосистема, ґрунтовий профіль, ґрунт, трансформація, будівельна діяльність

## КЛАССИФИКАЦИЯ АНТРОПОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВ УРБООКОСИСТЕМЫ г. ДНЕПРОПЕТРОВСК

ЯКОВИШИНА Т. Ф.,<sup>1</sup> к. с.-х. н., доц.

<sup>1</sup> Кафедра экологии и охраны окружающей среды, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 469371, e-mail: t\_yakovyshyna@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-5924-7847

**Аннотация. Постановка проблемы.** Функционирование города как искусственно созданной в результате антропогенной деятельности системы способствует деградации и, иногда даже, уничтожению окружающей среды с последующей заменой ее на техногенную. В первую очередь страдает почва как базовая составляющая любой экосистемы, в которой замыкаются круговороты веществ, ведь она благодаря своим протекторным функциям выступает мощным биогеохимическим барьером на пути их миграции, способным депонировать токсиканты на длительное время. В процессе почвообразования городских почв ведущую роль играет антропогенный фактор, способный влиять как прямо – разрушение почвенного профиля в результате строительной деятельности, так и косвенно – при аерогенном или гидрогенном загрязнении ксенобиотиками, содержащимися в выбросах и сбросах промышленных предприятий; и определяется типом хозяйственного использования и историей развития территории. Пестрота использования городской почвы отражается на нарушении ее почвенного профиля, чему, в основном, способствует создание на ее поверхности органо-минерального слоя путем перемешивания, насыпи, захоронения и (или) загрязнения веществами различного происхождения. Поэтому классификация городских почв по степени нарушения почвенного профиля в результате антропогенной деятельности является весьма актуальной научно-практической задачей урбоекотологии для достижения норм экологической безопасности функционирования современного города, ведь восстановление их протекторных функций невозможно без знания трансформации морфологического строения.

**Цель.** Провести классификацию антропогенно нарушенных, в результате строительной деятельности, почв г. Днепропетровск путем определения морфологических признаков строения почвенного профиля с отделением поверхностных образований антропогенного и техногенного происхождения по сравнению с зональной почвой – черноземом обыкновенным малогумусным тяжелосуглинистым на лессе. **Вывод.** Длительное антропогенное воздействие на зональную почву – чернозем обыкновенный малогумусный тяжелосуглинистый в пределах урбоэкосистемы г. Днепропетровск привело к ее трансформации в урбанозем, который по морфологическому строению характеризовался перемешанным (санитарно-защитная зона промышленных предприятий), насыпным (высотная застройка) и агрогенным (приусадебные участки частного сектора) типом почвенного профиля. Отдельное рассмотрение техногенных поверхностных образований позволило классифицировать их по степени нарушения почвенного профиля, происхождению, химическому составу как органолитостраты из группы натурфабрикатов – для перемешанного типа, претерпевшего химическое загрязнение; и урбиквазимем – для насыпного типа урбанозема.

**Ключевые слова:** урбоэкосистема, почвенный профиль, почва, трансформация, строительная деятельность

## CLASSIFICATION OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATIONS SOILS URBOECOSYSTEMS OF DNEPROPETROVSK

YAKOVYSHYNA T.F.,<sup>1</sup> Ph. D., Ass. Prof.

<sup>1</sup> Department of Ecology and Environmental Protection, State Higher Education Establishment «Pridneprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk, 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 469371, e-mail: t\_yakovyshyna@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-5924-7847

**Summary. Raising of problem.** The functioning of the city, as artificially created system of the result of the anthropogenic activity, promotes degradation and, sometimes, destruction of the environment, with change it to the technogenic replacement. First of all suffers the soil, as a basic component of any ecosystem, where the circulation of materials close, because it is a powerful biogeochemical barrier to their migration, able to deposit toxicants a long time through its protective functions. The leading role of the formation of the urban soil plays an anthropogenic factor, which is able to influence directly – the destruction of the soil profile due to construction activity and indirectly – with aerogenic or hydrogenous pollution xenobiotics contained in the emissions and discharges of the industrial enterprises; and it is determined by the type of economic use and history of area developing. The variability of using the urban soil is reflected in the soil profile and contributed to the creation of the organic-mineral layer by the mixing, mound, burial and (or) contamination of the different substances on the surface. Therefore, classification of the urban soils by the anthropogenic destruction degree of the soil profile is very important scientific and practical task for the urban ecology to the achievement standards of the ecological safety of the modern city, because the restoring of their protective functions is impossible without knowledge of the morphological structure. **Purpose.** Classify the anthropogenic soils of city Dnipropetrovsk disturbed by the construction activities by the determining of the morphological characteristics of the soil profile structure with separation of the anthropogenic and technogenic surface formations compared to the zonal soil – ordinary chernozem. **Conclusion.** Within urboecosystem city Dnipropetrovsk long-term human impact to the zonal soil – chernozem led to its transformation into urbanozem with characterized as mixed (sanitary protection zone of the industrial enterprises), bulk (high-rise buildings) and agrogenic (private sector) types of the soil profile for the morphological structure. Separation of the technogenic surface formations made it possible to classify them according to the degradation of the soil type, origin, and chemical composition: organolitostrat of the naturfabrykat group – for mixed type with the chemical pollution; and urbikvazymem – for bulk type of the urbanozem.

**Key words:** urban ecosystems, soil profile, soil, transformation, construction activity

**Постановка проблеми.** Урбоекосистема м. Дніпропетровськ фрагментарно складається з елементів екологічних систем, характерних для даної природно-кліматичної зони (атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти, рештки рослинного та тваринного світу); сельбищної території, серед якої слід окремо виділити висотну забудову та приватний сектор; промислових підприємств із їх санітарно-захисними зонами; мереж комунікацій тощо. Функціонування міста як штучно створеної в результаті антропогенної діяльності системи спричинює деградацію та,

іноді, навіть знищення навколишнього природного середовища з подальшою заміною його на техногенне [3; 4]. В першу чергу потерпає ґрунт як базова складова будь-якої екосистеми, в котрій замикаються колообіги речовин, адже він завдяки своїм протекторним функціям виступає потужним біогеохімічним бар'єром на шляху їх міграції, здатним депонувати токсиканти на тривалий час.

Проте міські ґрунти не завжди підпадають під класичне визначення ґрунту, хоча вони й живуть і розвиваються під впливом

таких самих факторів ґрунтоутворення (клімат, рельєф, материнська порода, рослинний і тваринний світ, час), як і природні. Однак у процесі ґрунтоутворення міських ґрунтів провідну роль відіграє антропогенний фактор, котрий здатний впливати як прямо – руйнування ґрунтового профілю внаслідок будівельної діяльності, так і опосередковано – у разі аерогенного або гідрогенного забруднення ксенобіотиками, що містяться у викидах та скидах промислових підприємств, і визначається типом господарського використання та історією розвитку території.

Строкатість використання міського ґрунту відбивається через порушення його ґрунтового профілю, чому, здебільшого, сприяє створення на його поверхні органомінерального шару шляхом перемішування, насипу, захоронення та (або) забруднення речовинами різного походження [2; 3]. Тому класифікація міських ґрунтів за ступенем порушення ґрунтового профілю внаслідок антропогенної діяльності є досить актуальним науково-практичним завданням урбології щодо досягнення норм екологічної безпеки функціонування сучасного міста, адже відновлення їх протекторних функцій неможливе без знання трансформації морфологічної будови.

**Аналіз публікацій.** На антропогенному впливі щодо процесів ґрунтоутворення акцентували увагу С. Н. Edelman (1954) та Д. Н. Yaalon (1964) ще в середині ХХ століття, проте вперше термін “міський ґрунт” застосовує J. Vockheim (1974), котрий визначає його як “ґрунтовий матеріал, що містить антропогенний шар несільськогосподарського походження, глибиною понад 50 см, утворений шляхом перемішування, заповнення або забруднення земної поверхні міських і приміських територій”. Класифікації антропогенно перетворених ґрунтів приділяли увагу багато науковців: М. І. Герасимова, Н. В. Строганова, Р. М. Панас, М. І. Полупан, Н. В. Можаров, Т. В. Прокоф’єва, А. В. Синцов, А. Н. Бармін, А. І. Самофалова, М. Sauerwein, R. W. Arnold [1; 6; 7; 9; 12].

Однак існуючі класифікації мають досить фрагментарний характер, приміром, у

найбільш поширеній міжнародній реферативній базі ґрунтових ресурсів (WRB) [13] виділяється група Anthrosols – ґрунтів, що виникли під впливом людської діяльності або значного перетворення, яка складається з чотирьох підрозділів (Aric, Fimic, Cumulic, Urbic, Anthros), проте антропогенний вплив частково враховується також у групі Regosols, куди потрапили як природні, так і ґрунти, змінені людиною [11].

Визначення підгруп відбувається шляхом діагностування антропогенних горизонтів. На думку С. М. Польчиної (2006), застосування шару “urbic” – матеріалу, що містить 35 % від загального обсягу будівельного сміття, тільки для діагностики Anthropic Regosols дещо вузьке, його треба поширити також і на міські ґрунти [8]. Як вважають фахівці з Ґрунтового інституту ім. В. В. Докучаєва РАН (1997), техногенні поверхневі утворення – цілеспрямовано сконструйовані ґрунтоподібні тіла, а також залишкові продукти господарської діяльності, що складаються з природного та/або спеціально утвореного субстрату, перебуваючи на поверхні, хоча й функціонують в урбоекосистемі, проте не є ґрунтами відносно сутності цього поняття за В. В. Докучаєвим [5], адже в них ще не сформувались генетичні горизонти. Тому їх запропоновано класифікувати окремо виходячи зі складу зазначених утворень, а саме: за наявністю морфологічної будови розкривної або насипної товщі здебільшого тільки в останній спостерігається система шарів; природного або штучного походження; хімічного складу матеріалу, тощо.

Отже, **мета роботи** полягала в класифікації антропогенно порушених унаслідок будівельної діяльності ґрунтів м. Дніпропетровськ шляхом визначення морфологічних ознак будови ґрунтового профілю з відокремленням поверхневих утворень антропогенного та техногенного походження порівняно до зонального ґрунту – чорнозему звичайного малогумусного важкосуглинкового на лесі.

**Методи проведення досліджень.** Дослідження морфологічних ознак ґрунтового профілю проводили на прикладі ґрунтів м.

Дніпропетровськ із різним функціональним використанням. Ділянки відбирали таким чином, щоб втручання людської діяльності стосувалось тільки зонального ґрунту – чорнозему звичайного, тобто уникали балок та ярів, надзаплавних терас р. Дніпро, штучно створених лісних масивів тощо. Так, розрізи були закладені на території приватного сектору – житловий масив Ігрені (Самарський район), висотної забудови – житловий масив Тополя-3 (Бабушкінський район) та санітарно-захисної зони південно-західної групи заводів (Ленінський район). Об'єктом досліджень виступав урбопедогенез ґрунтів сільбищних територій м. Дніпропетровськ, а предметом – класифікація урбаноземів за їх морфологічною будовою.

Для діагностики об'єкта досліджень за основу були взяті кваліфікаційні ознаки та систематика антропогенно перетворених ґрунтів, розроблена М. Н. Строгановою (2003) [1; 10], крім того, поверхневі утворення антропогенного та техногенного походження відокремлювали від решти ґрунтового профілю й описували та класифікували окремо згідно з рекомендаціями Ґрунтового інституту ім. В. В. Докучаєва РАН [5].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Територіально Дніпропетровськ розташований у зоні Північного степу України, отже, його ґрунтовий покрив переважно представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим із типовою будовою ґрунтового профілю:

$$H + H_{pk} + Phk + Pk.$$

Зазначений тип ґрунту сформувався в умовах непромитого водного режиму під різнотравно-типчачково-ковиловою рослинною асоціацією.

Структура ґрунтового покриву урбоєко-системи, на відміну від природного, має переривчастий і дещо фрагментарний характер, так, його строкатість пояснюється, поперше, порушенням ґрунтового профілю внаслідок будівництва, при облаштуванні фундаментів будинків, прокладанні комунікацій, запечатання під асфальто- дорожнім покриттям; а, по-друге, зміною фізико-

хімічних властивостей через інгредієнтне забруднення різноманітними ксенобіотиками, що є включеннями антропогенного та техногенного характеру, як то промислові відходи різних класів токсичності, будівельне і побутове сміття; або потрапляють на поверхню аерогенним шляхом із викидами промислових підприємств та автотранспорту.

Площа відкритих незапечатаних ділянок ґрунту у м. Дніпропетровськ зумовлюється ступенем урбанізації і варіює в широких межах, а саме: від 5-12 % у центрі, до 70-85 % – присадибні ділянки приватного сектору Лівобережжя та Сухачівки, Діювки-1 і 2 у правобережній частині міста. Природний непорушений ґрунт зберігся в Ленінському лісництві та частково в заплавах і нижніх терасах р. Дніпро.

Серед основних рис, за якими ґрунти Дніпропетровська відрізняються від зонального чорнозему звичайного, слід зазначити:

- формування ґрунтів шляхом насипання, намівання або перемішування;
- наявність у верхньому шарі ґрунту включень будівельного та побутового сміття;
- високий ступінь токсичності внаслідок забруднення важкими металами, нафтопродуктами та радіоактивними речовинами;
- порушення кислотно-лужного балансу та окисно-відновного потенціалу;
- зміна фізико-механічних властивостей ґрунтів, як то підвищена щільність, знижена вологоємність, погана аерація тощо.

Типовими для м. Дніпропетровськ є антропогенно глибокоперетворені ґрунти, що утворюють групу урбаноземів із горизонтом "urbic" потужністю понад 50 см, які сформувались на культурному шарі, насипних, намівних та перемішаних ґрунтах.

Перемішаний тип ґрунтового профілю ( $H_{qk}(u) + H_{pk}(u) + Phk(u) + Pk$ ) в санітарно-захисній зоні південно-західної групи заводів виник через зняття, переміщення і складування, в результаті будівництва, значних масивів ґрунту на прилеглих територіях паралельно з розбавленням його будівельним сміттям та промисловими відходами в умовах постійного аерогенного забруднення. Завдяки нечітко вираженим генетичним го-

ризонтам і значній кількості включень антропогенного та техногенного характеру він більше підпадав під визначення техногенних поверхневих утворів, а саме – органолітостратів із групи натурфабрикатів.

Урбанозем із насипним типом ґрунтового профілю (Hdk + UHk + Hpk + Phk + Pk) був притаманний невеличким зеленим зонам внутрішньодворових територій висотної забудови спальних районів міста, де втручання людської діяльності було переважно одноразовим і здебільшого зводилось до проведення земляних робіт та прокладання комунікацій у процесі будівництва високоповерхівок. Після закінчення будівництва на поверхні зонального ґрунту формується шар різної потужності, що зумовлюється складністю рельєфу, часом освоєння та ступенем втручання людини, який у нашому випадку (розріз закладений на житловому масиві Тополя-3) характеризувався наявністю значної кількості включень будівельного та побутового сміття. За ознаками техногенних поверхневих утворів цей тип ґрунту належить до урбіквазиземів.

Відмінно рисою агрогенного типу урбанозему з ґрунтовим профілем Ha + Hk + Hpk + Phk + Pk (приватна забудова на житловому масиві Ігрені) - це наявність досить потужного, збагаченого гумусом шару, який за умов тривалого використання під городи (понад 50 років) перевищував глибину орного горизонту в 1,6 рази, що зумовлювалось щорічним внесенням органічних (гній, пташиний послід) та мінеральних добрив. Зазначений тип ґрунтів формується на присадибних ділянках та дачах, отже,

зустрічається тільки на периферії міста. Відсутність включень неприродного характеру не дає змоги розглядати його як техногенні поверхневі утвори.

**Висновок.** Тривалий антропогенний вплив на зональний ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий в межах урбоєкосистеми м. Дніпропетровськ спричинив його трансформацію в урбанозем, який за морфологічною будовою характеризувався перемішаним (санітарно-захисна зона промислових підприємств), насипним (висотна забудова) та агрогенним (присадибні ділянки приватного сектору) типом ґрунтового профілю. Відокремлення техногенних поверхневих утворів дало змогу класифікувати їх за ступенем порушення ґрунтового профілю, походженням, хімічним складом як органолітострати з групи натурфабрикатів – для перемішаного типу, що зазнав хімічного забруднення; та урбіквазизему – для насипного типу урбанозему.

**Перспективи подальших досліджень** потрібно зосередити на створенні системи екологічного моніторингу та подальшому відновленні протекторних властивостей міських ґрунтів з урахуванням ступеня їх порушення. Це дозволяє здійснити проведена класифікація на основі морфологічних ознак будови ґрунтового профілю з відокремленням поверхневих утворів антропогенного та техногенного походження, а це, в свою чергу, сприятиме поліпшенню загального стану урбоєкосистем і забезпечить відповідність якості навколишнього середовища нормам екологічної безпеки.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Антропогенные почвы (генезис, география, рекультивация) / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева ; под ред. Г. В. Добровольского. – Москва ; Смоленск : Ойкумена, 2003. – 268 с.
2. Вовк О. Б. Особливості ґрунтового моніторингу в умовах міста (на прикладі м. Львова) / О. Б. Вовк // Екологія та ноосферологія. – 2007. – Т. 18, № 1/2. – С. 57-63.
3. Гаврюшина О. Є. Екологічні аспекти трансформації міських ґрунтів під штучними покриттями / О. Є. Гаврюшина // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2013. – № 3/4. – С. 164-167.
4. Ёркина Н. В. Почвы как репрезентативный компонент экологического мониторинга урбоэкоосистемы / Н. В. Ёркина // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. – 2011. – № 3. – С. 6-12.
5. Классификация и диагностика почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. – Смоленск : Ойкумена, 2004. – 342 с.

6. Панас Р. М. Техногенні ґрунти України. Ґрунтознавство / Р. М. Панас. – Львів : Новий Світ-2000, 2008. – С. 267-279.
7. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, А. В. Величко. – Київ : Аграрна наука, 2005. – С. 275-279.
8. Польчина С. М. Регуляторна функція лісопаркових насаджень в урбоантропогенезі / С. М. Польчина // Екологія та ноосферологія. – 2006. – Т. 17, № 1/2. – С. 122-128.
9. Самофалова І. А. Современные проблемы классификации почв / И. А. Самофалова. – Перм : Изд-во ФГБОУ ВПО Перм. ГСХА, 2012. – 175 с.
10. Строганова М. Н. Городские почвы: генезис, классификация, экологическое значение (на примере г. Москвы) : автореф. дис. ... доктора биол. наук / М. Н. Строганова. – Москва, 1998. – 71 с.
11. Цех В. Почвы мира. Атлас / В. Цех, Г. Хинтермайер-Эрхард ; пер. с нем. Е. В. Дубравиной ; под ред. Б. Ф. Апарина. – Москва : Академия, 2007. – 120 с.
12. Arnold R. W. Soil Classification Principles / Richard W. Arnold // Soil classification 2001 : contributions to the International symposium "Soil Classification 2001", 8-12 October 2001, Velence, Hungary / edited by Erika Micheli, Freddy O. Nachtergaele, Robert J. A. Jones, Luca Montanarella. – Italy, 2002. – P. 3-8.
13. World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication : World soil resources reports № 103 / IUSS working group WRB. – 2nd edition. – Rome : FAO , 2006. – 128 p. – Available at: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/wsr103e.pdf>

## REFERENCES

1. Gerasimova M.I., Stroganova M.N., Mozharova N.V. and Prokofeva T.V. *Antropogennyie pochvyi: genezis, geografiya, rekultivatsiya* [Anthropogenic soils: genesis, geography, reclamation]. Smolensk: Oykumena, 2003, 268 p. (in Russian).
2. Vovk O.B. *Osoblivosti gruntovogo monitoringu v umovah mista (na prikladi m. Lvova)* [Special features of soil monitoring in the urban environment (by the example of L'viv, Ukraine)]. *Ekologiya ta noosferologiya* [Ecology and Noospherology]. 2007, vol. 18, no. 1-2, pp. 57-63 (in Ukrainian).
3. Gavryushina O.E. *Ekologichni aspekti transformatsiyi miskih gruntiv pid shtuchnimi pokrityami* [Environmental aspects of the transformation of urban soils under the artificial covering]. *Lyudina ta dovkillya. Problemi neoekologiy* [The Man and Environment. Problems of Neoecology]. 2013, no. 3-4, pp. 164-167 (in Ukrainian).
4. Yorkina N.V. *Pochvyi kak reprezentativnyiy komponent ekologicheskogo monitoringa urboekosistemyi* [Soils as a representative component of environmental monitoring of urboecosystem]. *Biologichnyy visnik Melitopolskogo derzhavnogo pedagogichnogo universitetu* [Biological Bulletin of Melitopol State Pedagogical university]. 2011, no. 3, pp. 6-12 (in Russian).
5. Shishov L.L., Tonkonogov V.D., Lebedeva I.I. and Gerasimova M.I. *Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnosis of soil of Russia]. Smolensk: Oykumena, 2003, p. 268. (in Russian).
6. Panas R.M. *Tehnogenni ґрунти Ukrayini. Ґрунтознавство* [Man-made soils of Ukraine. Soil science]. Lviv: Noviy Svit-2000, 2008, pp. 267-279 (in Ukrainian).
7. Polupan M.I., Solovey V.B. and Velichko A.V. *Klasifikatsiya gruntiv Ukrayini* [Classification of soils of Ukraine]. Kiev: Agrarna nauka, 2005, pp. 275-279 (in Ukrainian).
8. Polchina S.M. *Regulyatorna funktsiya lisoparkovih nasadzhen v urboantropogenezi* [The regulatory function of forest park plantations in the urboanthropogeny]. *Ekologiya ta noosferologiya* [Ecology and noospherology]. 2006, vol. 17, no. 1-2, pp. 122-128 (in Ukrainian).
9. Samofalova I.A. *Sovremennyye problemyi klassifikatsii pochv* [The modern problems of classification of soils]. Perm': Izd-vo FGBOU VPO Permskaya GSHA, 2012, 175 p. (in Russian).
10. Stroganova M.N. *Gorodskie pochvyi: genezis, klassifikatsiya, ekologicheskoe znachenie (na primere g. Moskvyi). Avtoref. dis. doktora biol. nauk* [Urban soils: genesis, classification, ecological value (by the example of Moscow city). Diss. of Dr. Biol.Sc.]. Moskva, 1998, 71 p. (in Russian).
11. Tseh V. and Hintermayer-Erhard G. *Pochvyi Mira. Atlas* [Soils of the world. Atlas]. Moskva: Akademiya, 2007, 120 p.
12. Arnold R.W. *Soil Classification Principles. Soil classification 2001: contributions to the International symposium "Soil Classification 2001", 8-12 October 2001, Velence, Hungary*, edited by Erika Micheli, Freddy O. Nachtergaele, Robert J.A. Jones, Luca Montanarella. Italy, 2002, pp. 3-8.
13. *World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication: World soil resources reports. No 103.* 2nd edition. Rome: FAO, 2006, 128 p. Available at: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/wsr103e.pdf>

Рецензент: д-р екол. н., проф. Г. Г. Шматков

Надійшла до редколегії: 24.09.2015 р. Прийнята до друку: 24.09.2015 р.