

---

# ЕКОЛОГІЯ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ

---

УДК 631.43:502.53

С. М. Польчина

## РЕГУЛЯТОРНА ФУНКЦІЯ ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УРБОАНТРОПЕДОГЕНЕЗІ

*Чернівецький національний університет*

Характеризуються морфологічні, фізико-хімічні, гумусові та водно-фізичні показники ґрунтів урбанізованих ландшафтів м. Чернівці. Показано позитивний вплив природних та штучних деревних насаджень на відновлення нативного стану порушених антропогенним втручанням міських ґрунтів.

*Ключові слова: урбопедогенез, морфологія, гумусовий стан, водно-повітряний режим.*

S. M. Pol'chyna

*Chernivtsi national university*

## REGULATOR FUNCTION OF THE FOREST PARK PLANTINGS IN A URBOANTHROPEDOGENESIS

Morphological, physicochemical, humus and water-physical characteristics of the soils of Chernivtsi urbanized landscapes were characterized in the present article. Also a positive influence of the natural and artificial plantations of trees on the renewals' processes of the city soils damaged by anthropogenic intervention was shown.

*Keywords: urbopedogenesis, morphology, humus condition, water-air regimen.*

Антропогенний вплив на формування ґрунту проявляється все суттєвіше, у тому числі на території міст, де переважно концентрується більшість населення. Розширення урбанізації й індустріалізації, зазіхаючи на території сільськогосподарських земель, щораз інтенсивніше впливає на властивості ґрунтів через запечатування, розкопки, забруднення і поховання різних відходів. Саме тому ґрунтам міських ландшафтів, їх еволюції, властивостям та режимам у сучасному ґрунтознавстві та споріднених науках приділяється значна увага (Антропогенные почвы ..., 2003; Строганова, 1997).

Загалом, міським ґрунтом вважається будь-який ґрунт, що функціонує в міському навколишньому середовищі. Однак ряд дослідників вважає міським тільки антропогенно-перетворений ґрунт, що має створений в результаті людської діяльності поверхневий шар потужністю більше 50 см, утворений перемішуванням, насипанням, захороненням або забрудненням матеріалу урбаногенного походження, у тому числі і будівельно-побутовим сміттям (Антропогенные почвы ..., 2003). Аналіз літературних джерел свідчить про наявність у сучасній науці різноманітних точок зору як на дефініцію, так і на класифікацію міських ґрунтів. Більшість дослідників погоджується з тим, що міські ґрунти є антропогенно-перетвореними, але в першу чергу, як свідчать літературні джерела, їх цікавили проблеми негативних наслідків урбопедогенезу, як то забруднення поверхневого шару ґрунтів – основної і дуже важливої частини урбо-ландшафту. Далі дослідники все частіше торкаються проблем трансформації властивостей міських ґрунтів як природно-історичного тіла. Досить повно питання антропо-

генезу висвітлені в роботах М. М. Строганової та співавторів (Строганова, 1997). Однак на наш час питання детального вивчення формування властивостей та режимів цього надзвичайно складного для досліджень об'єкту залишається недостатнім, а особливо – питання згладжування або навіть повного нівелювання негативних наслідків урбопедогенезу.

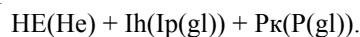
## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом досліджень були ґрунти м. Чернівці. Розрізи закладені на різних угіддях: сади, пасовище, узбіжжя дороги, парки, лісопарки, територія заводів тощо. Для діагностики об'єктів досліджень необхідно проаналізувати класифікаційні ознаки та систематику антропогенно-перетворених ґрунтів, яка розроблялася різними авторами. Хоча антропогенний вплив на ґрунтоутворення був однозначно визнаний вже давно (*Edelman, 1954; Yaalon и Yaron, 1966*), ранні класифікації не враховували ґрунти, які систематично підлягають цьому впливові. Однією з причин цього було значне різноманіття видів людського втручання в утворення та еволюцію ґрунтів. Як наслідок у різних країнах виникли різноманітні одиниці антропогенно перетворених ґрунтів: *Agrozems, Anthrepts, Anthrosols, Anthrozems, Hortisols, Kultizems, Quasizems, Rigosols, Treposols, Urbanozems* тощо. Найбільш переконлива класифікація антропогенно-перетворених ґрунтів та ґрунтоподібних поверхневих утворень у спільній системі з природними ґрунтами, адже ґрунтовий покрив міста формується протягом тривалого часу, тому міські ґрунти як успадковують деякі характеристики зональних природних ґрунтів, так і відображають тривалість і характер промислового розвитку міста. В одній із найбільш популярних міжнародній реферативній базі ґрунтових ресурсів (WRB) міські й індустріальні ґрунти не є центральним об'єктом класифікації. У ній виділяється окрема реферативна група Антросолі, що включає в себе ґрунти, створені людиною. Антропогенний вплив враховується ще й в реферативній групі Регосолі, куди потрапили як природні, так і ґрунти, змінені людиною. На рівні підгруп використовуються кваліфікатори, що визначаються присутністю антропогенних діагностичних горизонтів або матеріалів, тобто субстратів, створених в результаті антропогенної діяльності. До нашого об'єкту дослідження безпосередній стосунок має Urbic матеріал, що містить більше 35 % (від об'єму) будівельного щебеню, сміття та артефактів. Але WRB застосовує цей кваліфікатор тільки для діагностики *Anthropic* регосолей, що підтверджує недостатню увагу Реферативної бази до ґрунтів міських ландшафтів. У російській класифікації Ґрунтового ін-ту ім. Докучаєва (1997) міські ґрунти розглядаються як техногенні поверхневі утворення, як ґрунтоподібні тіла і називаються урбіквазіземи. Подальший підрозділ відсутній. Найбільш розроблена класифікація, запропонована М. М. Строгановою (1997), що заснована на профільно-генетичному і факторно-генетичному принципах з використанням діагностичного горизонту урбік. Назріває думка, що в міжнародну систему WRB уже на найвищому таксономічному рівні необхідно ввести ґрунти техногенних ландшафтів (*Dudal, Nachtergaele, Purnell, 2002*). Указану проблему запропоновано вирішити на Міжнародному конгресі ґрунтознавців у 2006 році в Філадельфії і детально обговорено на Міжнародній конференції з класифікації ґрунтів в Петрозаводську (Классификация почв, 2004).

Для діагностики об'єктів досліджень та їх номенклатури ми користувались пропозиціями російських авторів (Антропогенные почвы ..., 2003). Виходячи з теми досліджень, у ґрунтах, окрім морфологічних, визначали такі властивості загальноприйнятими методами: уміст гумусу та його фракційний склад, водно-фізичні та фізико-хімічні властивості, велись стаціонарні спостереження за формуванням водного режиму. Стаціонарні дослідження формування водно-повітряного режиму проводились в лісопарку ім. Шиллера, територія якого зазнала значного антропогенного впливу – на місці розрідженого лісу років 300 тому назад було стихійне кладовище, яке потім знову щільно заросло деревною рослинністю, а два останні сторіччя там проводились локальні будівельні роботи та скидалось побутове сміття.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За умовами ґрунтоутворення територію м. Чернівці можна більшою мірою віднести до лісостепу, а правобережжя має деякі характеристики лісолучного Передкарпаття. На території міста виділяються природно-антропогенні та техногенні ландшафтні комплекси різних рангів. Перші поширені переважно на околицях, а другі майже суцільним плащем покривають центральну частину міста. Як показали морфологічні дослідження, в природно-антропогенних ландшафтах переважним підтипом ґрунту є *темно-сірий лісовий* звичайний глибокозакипаючий потужний (середньопотужний) суглинковий чи легкоглинистий неоглесний або глеюватий на лесоподібному суглинку, з типовою будовою профілю:



Займає випуклі грядові вододіли із схилами різної крутизни, виположені вододіли, високі вододільні тераси, схили долин, середньотерасові місцевості та ін. Поряд із ними на території міста в аналогічних умовах можна зустріти чорноземи опідзолені та рідше – вилугувані. Ґрунтовий покрив надзаплавних терас р. Прут займає значну частину міста. Тут розташовуються *дернові борові* чорноземоподібні карбонатні звичайні малогумусні потужні і малопотужні легкоглинисті ґрунти на стародавньому алювію. На розчленованих балками і ярами ділянках часто відбувається активізація зсувних процесів і виникає ряд різної міри еродованих ґрунтів. Ґрунтовий покрив заплави та нижніх терас р. Прут і її приток, хоча і пережив значні зміни у зв'язку з докорінною перебудовою рельєфу (засипані яри і вимоїни), представлений переважно *алювіальними дерновими (часто карбонатними) і луговими* ґрунтами. На низьких терасах трапляються *лучно-чорноземні* вилугувані глибокозакипаючі надпотужні важкосуглинкові ґрунти:  $\text{H+Hr+Ph(gl)+P(gl)}$  та *дернові ґрунтово-глеюві* важкоглинисті на давньому алювію:  $\text{H+HPkgl+Pкgl}$ . Найбільш збережений ґрунтовий покрив представлений у міських парках і лісопарках, де поширені темно-сірі лісові ґрунти на лесоподібному суглинку, оглеєні їх різновиди, а також лугово-чорноземні і дернові оглеєні ґрунти. Описані вище ґрунти за морфологією не можна віднести до сильно порушених урбаноземів, бо в них відсутній *urbic*-горизонт. Тому їх доцільно найменувати згідно з прийнятою на Україні номенклатурою.

Однією з характерних особливостей структури ґрунтового покриву міста, на відміну від природного, є його переривчастість, фрагментарність, зміна фундаментами будинків, комунікаціями, кар'єрами і запечатанням під дорогами й асфальтобетонними покриттями. Площа відкритих незапечатаних ділянок залежно від ступеня урбанізації сильно розрізняється в різних районах міста – від 5–10 % у центрі до 70–80 % на його околицях.

На території міста нами виявлені, крім тих, які зберегли свої природні морфологічні ознаки, наступні групи урбогенно порушених ґрунтів. *Група ґрунтів*, в яких наявний горизонт (інколи не один), що має штучне походження, потужністю більше 50 см – це *урбаноземи*. Вони характеризуються найбільшою різноманітністю будови профілю, серед яких зустрічаються наступні. *Насипний* тип ґрунтового профілю, що формується в результаті поховання під антропогенними нашаруваннями природного ґрунту; потужність насипного ґрунтового профілю значно варіює і залежить від складності рельєфу, часу освоєння і типу використання території. Як правило, такий профіль характеризується значною кількістю антропогенних включень. Прикладом такого ґрунту є *урбанозем глинистий потужний на лесоподібному суглинку*. Розріз закладений в парку ім. Шиллера. Територія покрита лісопарковою рослинністю: акація, липа, ясен, клен, осока лісова, бузина чорна, осока лісова, кропива глуха, подорожник середній, гравілат лісовий. Розріз розташований біля підніжжя схилу південно-західної експозиції. Будова профілю:



У верхній частині профілю потужністю до 65 см велика кількість щебеню, цегли та інших побутових включень. Одночасно в ньому міститься значна кількість гумусованого дрібнозему.

*Перемішаний* тип профілю також розповсюджений в умовах міста й особливо характерний для недавно забудованих районів, на відміну від попереднього типу, найбільш розповсюдженого в старій частині міста. Для перемішаного типу ґрунтового профілю характерна різна потужність, високий вміст будівельного і побутового сміття. Досить цікавим у цій групі є ґрунт, на який понад 150 років здійснювала суттєвий вплив людина шляхом абсолютного перемішування всіх генетичних горизонтів, що описаний в університетському дендропарку. Історія та морфологічна будова цього ґрунту свідчить про можливість поступового відновлення морфологічної будови під впливом лісопаркової рослинності. Це *темно-сірий лісовий (відновлений) середньосуглинковий потужний ґрунт на лесоподібному суглинку*:

$H(e,u), 0-15+HRei(u), 15-48+P_i(u), 95-123.$

Територія покрита рослинністю парковою: клен, акація, ясен, липа, граб, бузок угорський, бузина чорна, горіх грецький, осока лісова, кропива глуха, медунка темна, гравілат міський. За три метри – геодезичний репер, закладений майже 150 років тому. По всьому профілю зустрічаються незначні залишки будівельних включень, на першому етапі після порушення він, скоріш за все, був урбаноземом, однак у наш час можна в ньому досить впевнено діагностувати генетичні горизонти, характерні для сірих лісових ґрунтів.

Для *агрогенного* типу ґрунтового профілю характерна наявність орного горизонту. Формується в умовах міста на ділянках під садами і городами. Потужність збагаченого органічною речовиною шару на старих ділянках може досягати навіть півметрової глибини при високому вмісті гумусу. У результаті природний тип ґрунту буває можливо визначити, а іноді це зробити неможливо. Наприклад, це *урбанозем агрогенний середньосуглинковий на лесоподібному суглинку*, описаний на городі:

Неорн.,  $0-35+Hei, 35-55+Ihgl, 55-90+Pgl >90.$

На основні типи антропогенного профілю накладаються інші особливості, наприклад, створення твердих покриттів, значне хімічне забруднення. У результаті формуються: запечатані ґрунти (екрановані) – екраноземи, сильнозабруднені ґрунти – хемоземи.

Друга група ґрунтів відрізняється тим, що в них є створені людиною генетичні горизонти, проте їхня морфологія в основному не відрізняється від природних. Для номенклатури таких ґрунтів використовується приставка *урбо-*.

Це, наприклад, розріз, закладений в парку ім. Шиллера – *урбочорнозем глинистий потужний на лесоподібному суглинку*:

$Nd, 0-9+Hk(u), 9-40+Hpk, 40-77+Phk(u), 77-99.$

Розріз розташований на вершині схилу південно-західної експозиції. Аналогічні розрізи закладені в середній частині схилу, а біля його підніжжя знаходиться урбанозем, описаний вище. Ґрунт помітно порушений, що проявилось в наявності великої кількості антропогенних включень, перемішаних та похованих підгоризонтів (шарів). Аналогічні ґрунти були розкриті як у паркових посадках, так і в районах новобудов.

Визначено специфічні морфологічні ознаки міських ґрунтів, що відрізняють їх від природних, а саме: значна гумусованість профілю, велика кількість щербенисто-каменистого матеріалу (до 45 %) та різноманітних відходів на різних глибинах по профілю, неоднорідність забарвлення тощо. Це негативно впливає на продуктивну функцію ландшафту міста як через фізичні, так і через хімічні механізми деградації.

Однією із визначальних характеристик як природних, так і антропогенних ґрунтів є вміст в них гумусу. Нами виявлено, що в більшості міських ґрунтів, як правило, кількість органічної речовини вища, ніж у фонових природних ґрунтах і сягає 8-12 %, особливо у ґрунтах старої забудови (табл. 1). Внаслідок промислового, побутового та інших видів забруднення запас органічних залишків може як збільшуватися – у разі гальмування мікробіологічної активності, так і зменшуватися – за рахунок різкого падіння продуктивності фітоценозів. При мінімальному антропогенному впливі на ґрунт під стародавніми парковими насадженнями середній вміст гумусу залишається в межах природних параметрів. Гумусовий профіль ґрунтів дещо розтягнутий.

При вивченні змін групового та фракційного складу гумусу відмічено: загалом вони мають ті самі характеристики, що й їхні природні аналоги. Проте помітні тенденції до їх зміни: збільшення відносної кількості фульвокислот у міських ґрунтах, перегрупування фульвокислот у сторону явного збільшення фракції, пов'язаної з глинами, і зменшення відносного вмісту фульвокислот, що з'єднані з кальцієм. Це може свідчити про інтенсифікацію процесів вивітрювання первинних та синтезу вторинних мінералів у міських ґрунтах і процесів вилугування карбонатів. Інтенсивність розвитку цих змін залежить від ступеня антропогенного втручання в еволюцію ґрунту: вони найменші в тих ґрунтах, які відносяться до майже не зачеплених людиною, а найбільші – у горизонтах, сильно змінених людиною.

У ґрунтах міських ландшафтів під лісопарковою рослинністю фізико-хімічні параметри досить близькі до аналогів, що залягають поза містом (фонових). Відмічена незначна тенденція до підлугування реакції середовища у верхніх горизонтах при зменшенні величини *pH* з глибиною. Зростає в зв'язку з цим і ступінь насиченості основами.

Таблиця 1

Гумусовий стан міських ґрунтів під лісопарковою рослинністю

Горизонти	Гу-мус, %	С заг., %	Фракції гумінових к-т, % до С заг.				Фракція фульвокислот, % до С заг.					ГКФК	Гумін, % до С заг.
			1 – з R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2 – з Са	3 – з глиною	Су-ма	1a – вільні	1 – з R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2 – з Са	3 – з глиною	Сума		
<b>Урбочорнозем</b>													
Hd	2,3	1,4	2,0	31,1	0,0	33,1	0	16	3,8	19,8	39,6	0,8	27,3
Hk (u)	4,2	2,4	0,8	29,7	4,1	34,6	0	11,2	2,1	13,3	26,6	1,3	38,8
Hpk	3,4	2,0	2,5	31,5	1,5	35,5	0	7,5	5,5	13,0	26,0	1,4	38,5
Phk (u)	3,1	1,8	0,6	33,8	4,4	38,8	0	8,8	5,1	13,9	27,8	1,4	33,4
<b>Чорнозем вилугуваний</b>													
Hd	3,0	1,7	1,2	24,4	5,2	30,8	3,5	8,7	12,8	21,5	46,5	0,7	22,7
H	3,6	2,1	1,4	30,2	3,8	35,4	2,4	9,4	3,8	13,2	28,8	1,2	35,8
HP	2,4	1,4	1,4	26,8	5,8	34,0	5,8	8,7	13,8	22,5	50,8	0,7	15,2
P	2,7	1,6	1,3	30,1	4,5	35,9	2,6	9,6	10,9	20,5	43,6	0,8	20,5
<b>Урбанозем</b>													
Hd	5,2	3,0	1,3	31,4	3,0	35,7	0	13,4	0	12,3	25,7	1,4	38,6
UHk	2,1	1,2	1,7	30,0	6,7	38,4	0	12,5	12,5	25,0	50,0	0,8	11,6
Hpk	1,7	1,0	4,0	28,0	4,0	36,0	0	9	11	20,0	40,0	0,9	24,0
Ph (gl)k (u)	2,8	1,6	1,9	39,9	4,3	46,1	0	10	7	17,0	34,0	1,4	19,9

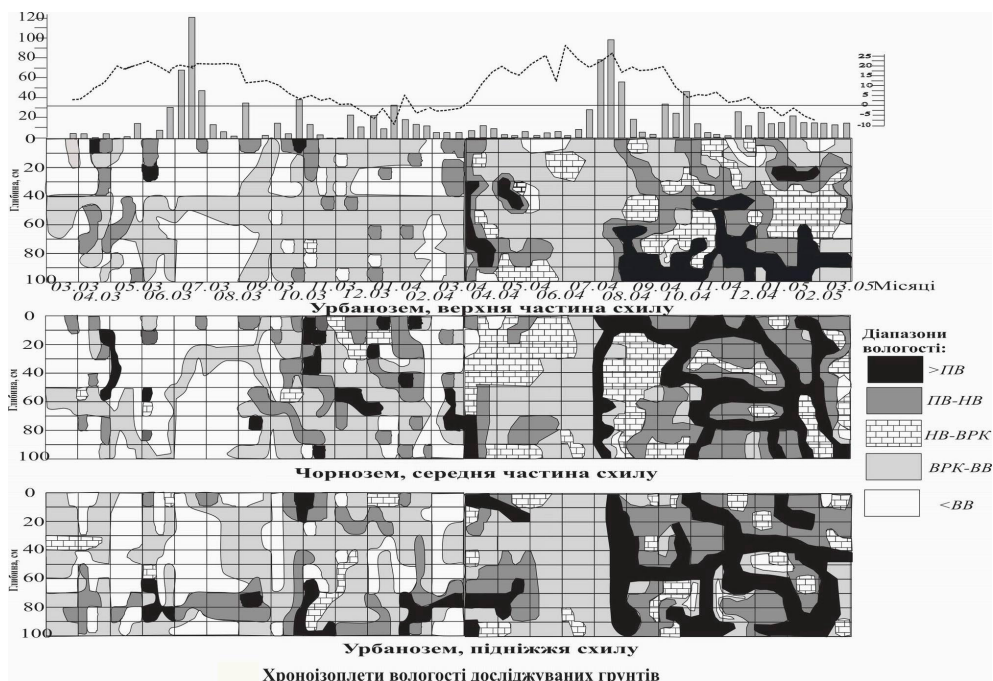
Досліджувані ґрунти відрізняються комплексом водно-фізичних властивостей, і характер цих відмінностей залежить від наступних факторів: розташування ґрунту за рельєфом; наявності в ґрунті урбік-горизонту та його природи (табл. 2). Загалом урбік-горизонти органічного походження характеризуються тенденцією до зменшення щільності твердої фази, щільності складення, збільшення пористості, вологемності, а якщо в них є включення будівельного характеру – то щільність помітно збільшується. Проте, як свідчать наші дані, під лісопарковою рослинністю тенденція до ущільнення дещо нівелюється (у порівнянні з літературними даними, за якими щільність міських ґрунтів пересічно збільшується до 1,7 г/см<sup>3</sup>). З пористістю ґрунту, яка зменшується при ущільненні, безпосередньо пов'язані показники вологемності, зниження яких викликають схильність до прояву анаеробіозису в урбік-горизонтах.

Структурний стан досліджуваних ґрунтів досить близький за параметрами до нативних, уміст найбільш цінних агрегатів у них високий. За коефіцієнтом структурності виділяються в сторону різкого його підвищення нижні горизонти ґрунту, що знаходиться на схилі і найменш трансформовані урбанізаційно. За макроструктурою досліджувані ґрунти відносяться до добре оструктурених, за водостійкістю структури – до добре водостійких. Суттєвого впливу рельєфу та урбік-властивостей на структуру ґрунтів під захистом лісопаркової рослинності не виявлено.

Водно-фізичні властивості досліджуваних ґрунтів

Горизонт	Коефіцієнт		Щільність, г/см <sup>3</sup>		Максимальна гігроскопічність, %	Найменша вологоємність, %	Повна вологоємність, %
	структурності	водостійкості	тверда фаза	ґрунт			
Урбочорнозем							
Hd	4,9	0,53	2,07	1,19	12,2	25,0	35,72
Hk (u)	4,6	0,63	2,12	1,51	8,1	22,03	32,33
Hpk	4,3	0,60	2,10	1,11	13,1	29,73	42,47
Phk (u)	6,5	0,54	2,02	1,49	10,5	19,61	28,02
Чорнозем вилугуваний							
Hd	5,3	0,62	1,76	1,21	12,5	23,89	33,27
H	4,3	0,53	1,89	1,36	12,6	19,5	26,45
HP	9,0	0,63	2,00	1,28	10,6	29,8	42,59
P	6,7	0,61	1,97	1,38	10,4	23,78	33,98
Урбанозем							
Hd	4,5	0,58	1,97	1,16	9,6	24,8	35,45
UNk	5,0	0,62	2,15	1,57	9,0	17,72	25,31
Hpk	5,3	0,46	1,96	1,31	10,9	20,01	28,74
Phk (gl) (u)	6,2	0,75	1,92	1,35	8,5	20,17	28,82

Важливим регуляторним фактором є вплив рослинності на специфіку формування водного режиму антропогенно порушених ґрунтів (рисунк). Як свідчать попередньо описані дані, різка зміна структури та властивостей твердої фази може викликати (і викликає, як свідчать літературні дані), вкрай негативні тенденції у формуванні всіх режимів ґрунту, і в першу чергу водно-повітряного, що згодом призводить до подальшої деградації ґрунту як елемента урбоєкосистеми. Спостереження за динамікою вологості ґрунту в центральноміському зсувному ландшафті на катені, в яку входять як урбаноземи, так і непорушені природні ґрунти (описані вище), показують, що в першу чергу формування водного режиму залежить від гідротермічних характеристик періоду. За цим показником перший рік досліджень був дещо сухішим (ГТК = 1,14), а другий – вологішим (ГТК = 1,39). Наступним чинником, що впливає на водний режим, є характер рослинності з урахуванням розташування ґрунту в рельєфі.



Загалом водний режим має тенденцію наближення до періодично промивного типу. Ґрунти, розташовані в нижній частині схилу, вологіші, ніж ґрунти вершин. Тобто загальні закономірності формування водно-повітряного режиму міських ґрунтів під парковою рослинністю близькі до особливостей його формування в природних аналогах під дерев'янистою рослинністю Лісостепу, що, безсумнівно, є позитивним моментом і окреслює перспективу використання цього фактору в рекультивації різко урбаногенно порушених ґрунтів.

## ВИСНОВКИ

1. На території міста переважають у природних комплексах темно-сірі лісові ґрунти та супутні їм чорноземи, алювіальні, дерново-борові та лучні ґрунти. В антропогенно порушених комплексах зустрічаються урбаноземи, урбо-аналоги природних ґрунтів, екраноземи з насипними, перемішаними та агрогенними типами профілів. Відмічено позитивний вплив лісопаркової рослинності на відновлення нативної морфології ґрунтів, які попередньо підлягали процесам урбопедогенезу. Для діагностики та класифікації ґрунтів міста слушно користуватися пропозиціями М. М. Строганової (1997) як найкраще розробленими і семантично близькими до української термінології.

2. Усі міські ґрунти характеризуються значущим збільшенням вмісту гумусу у верхніх горизонтах із змінами у складі гумусових речовин: зростання вмісту фульвокислот у загальній структурі гумусових речовин, близький до природного склад гумінових кислот; збільшення вмісту фульвокислот, пов'язаних з глинистими мінералами, що може свідчити про інтенсифікацію процесів вивітрювання мінералів у міських ландшафтах. Інтенсивність цих змін визначається ступенем антропогенного втручання в еволюцію ґрунту.

3. Значний урбопедогенез веде до погіршення фізичних, водно-фізичних властивостей ґрунтів у бік ущільнення та зменшення водопоглинальної здатності, схилення до анаеробіозису, підлугування реакції середовища. Лісопаркова рослинність при тривалому впливі протистоїть цим негативним тенденціям.

4. Регуляторна функція лісопаркової рослинності в першу чергу проявляється через стабілізацію водно-повітряного режиму урбо-ґрунтів в напрямку до типового для зони.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Антропогенные** почвы: генезис, география, рекультивация. Учеб. пособие / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т. В. Прокофьева. – Смоленск: Ойкумена, 2003. – 268 с.
- Классификация** почв 2004: Тез. докл. Междунар. конф. (3-8 августа, 2004 г., г. Петрозаводск). – Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. – 144 с.
- Классификация** почв России / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедев – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2000. – 235 с.
- Строганова М. Н., Мягкова А. Д., Прокофьева Т. В.** Роль почв в городских экосистемах // Почвоведение. – 1997. – №1. – С. 96-101.
- Bidwell O. W. and F. D. Hole**, 1965. Man as a factor of soil formation. Soil Science, 99: 65 – 72.
- Dudal, R., F. Nachtergaele and M. Purnell**, 2002. The human factor of soil formation. Symposium 18, Vol. II, paper 93. Transactions 17th World Congress of Soil Science, Bangkok.
- Edelman, C. H.**, 1954. L'importance de la pedologie pour la production agricole. Transactions 5eme Congres International de la Science du Sol, Leopoldville I: 1-12.
- World Reference Base for Soil Resources/ World Soil Reports 84.** ISSS\ISRIC\FAO. – Rome, 1998. – 88 p.
- Yaalon, D. H. and B. Yaron**, 1966. Framework for man-made soil changes – an outline of metapedogenesis. Soil Science, 102-4: 272-277.

*Надійшла до редколегії 11.06.06*