

**ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА СТАН ҐРУНТОВОГО  
ПОКРИВУ ПАРКОВИХ І ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ  
КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

Представлено результати досліджень ґрунтового покриття паркових і лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем Карпатського регіону України. Наведено фізико-механічні властивості верхнього шару ґрунту зелених насаджень міст Львова, Хуста, Коломиї та Вишніці. Проаналізовано зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриття парків і лісопарків міст залежно від ступеня антропогенного навантаження.

**Ключові слова:** ґрунтовий покрив урбанізованих екосистем, паркові та лісопаркові насадження міст, фізико-механічні властивості ґрунту, антропогенне навантаження.

**Вступ.** Ґрунтовий покрив урбанізованих екосистем належить до тих компонентів природного середовища, який найбільше зазнає негативного впливу антропогенних навантажень. У процесі урбанізації проходить зміна ґрунтового покриття, спричинена: веденням житлового і промислового будівництва; заміщенням територій; формуванням культурного шару ґрунту; забрудненням ґрунтового покриття різноманітними токсичними і небезпечними хімічними елементами та сполуками; значним рекреаційним навантаженням [1-5].

Ґрунт володіє високою чутливістю до дії негативних чинників урбанізації та як один з консервативних компонентів біогеоценозу довго зберігає наслідки господарського чи рекреаційного впливу, а отже, визначає хід трансформаційних змін в урбогенному середовищі та дає основу для розроблення ефективних заходів із мінімізації негативних процесів антропогенного впливу та відновлення порушених біогеоценозів у міських екосистемах [1, 2, 6-9].

**Об'єкти та методика досліджень.** Дослідження змін фізико-механічних властивостей ґрунтового покриття урбанізованих екосистем залежно від ступеня антропогенного навантаження проводили у лісопаркових і паркових насадженнях міст Карпатського регіону України, зокрема: Винниківський лісопарк, парки "Високий Замок" та ім. І. Франка у Львові, міський парк у Хусті, парк ім. К. Трильовського в Коломиї та парк ім. Ю. Федьковича у Вишніці.

Вивчення морфологічної будови та властивостей ґрунту проводили методом закладки монолітів. Відбір зразків ґрунту з метою вивчення змін їх фізико-механічних властивостей внаслідок антропогенних навантажень проводили з верхнього п'ятисантиметрового шару. Фізико-хімічні властивості ґрунтового покриття міських екосистем визначали в лабораторії експрес-аналізу ґрунтів кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології Національного лісотехнічного університету України за апробованими методиками [10-14].

**Результати досліджень.** Проведені дослідження ґрунтового покриття урбанізованих екосистем Карпатського регіону України засвідчили, що за характером генезису та особливостями будови ґрунту паркових і лісопаркових насаджень поділяють на дві основні категорії – антропогенно змінені близькі до природних та штучно сформовані. Лісопаркові насадження міста Львова та паркові насадження невеликих міст характеризуються відносно збереженими природни-

ми ґрунтами (міський парк у Хусті, ім. К. Трильовського у Коломиї, ім. Ю. Федьковича у Вишніці), які зазнали незначних антропогенних змін, натомість для багатьох парків центральної історичної частини міста Львова характерними є і насипні ґрунти (парк ім. І. Франка, "Високий Замок"), які відрізняються значно зміненою будовою ґрунтового профілю.

У лісопаркових насадженнях Львова переважають дерново-опідзолені, дерново-опідзолені та сірі лісові ґрунти. У паркових насадженнях міст Карпатського регіону України переважають антропогенно змінені дерново-опідзолені та дерново-опідзолені ґрунти.

Значні антропогенні навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових і паркових насаджень урбанізованих екосистем істотно впливають на фізико-механічні властивості верхніх горизонтів ґрунту та спричиняють до їх ущільнення, що погіршує повітряний і температурний режими ґрунту та негативно впливає на біохімічні процеси в ґрунтовому покриві. Так, зокрема в паркових насадженнях Карпатського регіону України, густина верхнього шару ґрунтового покриття в місцях значного рекреаційного впливу є значно вищою (1,36-1,47 г/см<sup>3</sup>) порівняно з територіями середнього (1,20-1,29 г/см<sup>3</sup>) та слабого (0,98-1,18 г/см<sup>3</sup>) антропогенного навантаження (табл.).

**Табл. Фізико-механічні властивості ґрунтового покриття зелених зон урбанізованих екосистем Карпатського регіону України**

Ступінь антропогенного навантаження	Показники			
	густина ґрунту, d <sub>1</sub> , г/см <sup>3</sup>	густина твердої фази ґрунту, d <sub>2</sub> , г/см <sup>3</sup>	польова вологість, Wф, %	загальна пористість, V, %
Хустський міський парк, м. Хуст				
слабкий	0,98 <sup>±0,02</sup>	2,15 <sup>±0,01</sup>	23,56 <sup>±0,64</sup>	54,42 <sup>±0,72</sup>
середній	1,22 <sup>±0,06</sup>	2,37 <sup>±0,04</sup>	18,98 <sup>±0,42</sup>	48,55 <sup>±1,66</sup>
сильний	1,46 <sup>±0,02</sup>	2,52 <sup>±0,04</sup>	17,38 <sup>±1,14</sup>	41,82 <sup>±1,50</sup>
Парк ім. К. Трильовського, м. Коломия				
слабкий	1,06 <sup>±0,03</sup>	2,20 <sup>±0,05</sup>	17,57 <sup>±1,27</sup>	51,71 <sup>±0,59</sup>
середній	1,20 <sup>±0,06</sup>	2,34 <sup>±0,05</sup>	15,82 <sup>±0,36</sup>	48,83 <sup>±1,60</sup>
сильний	1,47 <sup>±0,01</sup>	2,49 <sup>±0,05</sup>	13,94 <sup>±0,64</sup>	40,84 <sup>±1,00</sup>
Парк ім. Ю. Федьковича, м. Вишніца				
слабкий	1,17 <sup>±0,02</sup>	2,36 <sup>±0,05</sup>	16,79 <sup>±0,17</sup>	50,74 <sup>±0,95</sup>
середній	1,29 <sup>±0,05</sup>	2,52 <sup>±0,05</sup>	14,42 <sup>±0,44</sup>	49,12 <sup>±0,69</sup>
сильний	1,38 <sup>±0,01</sup>	2,65 <sup>±0,02</sup>	12,51 <sup>±0,18</sup>	47,83 <sup>±0,09</sup>
Парк ім. Івана Франка, м. Львів				
слабкий	1,18 <sup>±0,01</sup>	2,39 <sup>±0,02</sup>	21,54 <sup>±0,44</sup>	50,53 <sup>±0,11</sup>
середній	1,29 <sup>±0,06</sup>	2,46 <sup>±0,05</sup>	17,84 <sup>±1,62</sup>	47,79 <sup>±2,01</sup>
сильний	1,43 <sup>±0,04</sup>	2,58 <sup>±0,04</sup>	14,93 <sup>±1,15</sup>	44,45 <sup>±0,82</sup>
Парк "Високий Замок", м. Львів				
слабкий	1,17 <sup>±0,01</sup>	2,40 <sup>±0,01</sup>	20,63 <sup>±0,06</sup>	51,36 <sup>±0,11</sup>
середній	1,29 <sup>±0,05</sup>	2,46 <sup>±0,02</sup>	18,82 <sup>±1,47</sup>	47,78 <sup>±1,41</sup>
сильний	1,39 <sup>±0,02</sup>	2,53 <sup>±0,04</sup>	16,06 <sup>±0,71</sup>	45,59 <sup>±0,67</sup>
Винниківський лісопарк, м. Львів				
слабкий	1,14 <sup>±0,03</sup>	2,35 <sup>±0,07</sup>	21,50 <sup>±0,62</sup>	51,37 <sup>±0,49</sup>
середній	1,24 <sup>±0,06</sup>	2,42 <sup>±0,05</sup>	19,58 <sup>±0,91</sup>	49,29 <sup>±1,94</sup>
сильний	1,36 <sup>±0,01</sup>	2,53 <sup>±0,01</sup>	16,53 <sup>±0,31</sup>	46,04 <sup>±0,41</sup>

Тип верхнього горизонту ґрунту за густиною в місцях слабкого антропогенного навантаження є нормальний та ущільнений, а в місцях середнього та сильного антропогенного навантаження – сильно ущільнений.

Загалом у досліджуваних паркових насадженнях у місцях стежкового та площинного витоптування трав'яного вкриття, тобто в місцях значного антропогенного навантаження, густина верхнього шару ґрунту на 17,9-49,0 % вища, ніж густина цього шару в місцях незначного антропогенного навантаження (рис. 1). Аналогічна тенденція характерна і для зміни показника густини твердої фази ґрунту – при слабкому рекреаційному впливі густина твердої фази ґрунту значно менша (2,15-2,40 г/см<sup>3</sup>), ніж в місцях інтенсивної рекреації (2,49-2,65 г/см<sup>3</sup>) (табл.).

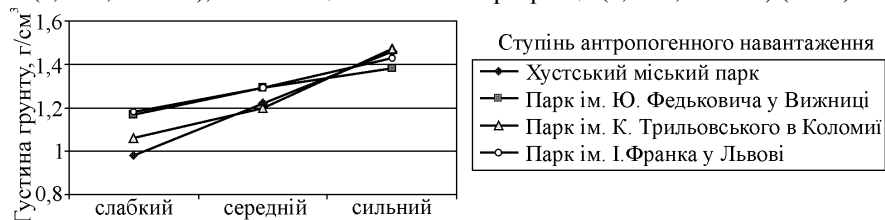


Рис. 1. Густина верхнього шару ґрунту паркових насаджень залежно від ступеня антропогенного навантаження

Негативний вплив антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив паркових насаджень проявляється і в зниженні польової вологості, зменшенні показників пористості та аерації ґрунту. Так, польова вологість ґрунту в місцях слабкого антропогенного навантаження є на 20,7-30,7 % вищою, ніж у місцях сильного антропогенного впливу (табл.).

Пористість верхніх горизонтів ґрунтового покриву, як важливий чинник продуктивності паркових насаджень, в місцях значного рекреаційного впливу є значно нижчою (40,84-47,83 %), ніж у місцях слабкого антропогенного навантаження (50,53-54,42 %) (рис. 2).

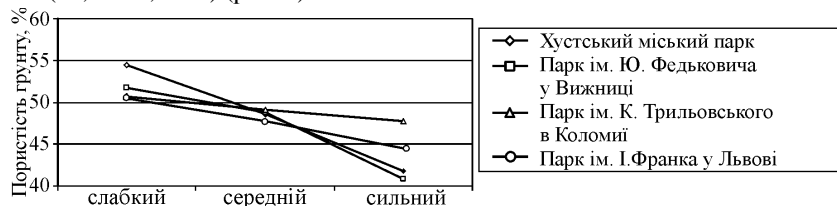


Рис. 2. Пористість верхнього шару ґрунту паркових насаджень залежно від ступеня антропогенного навантаження

Необхідно зазначити, що тенденції зміни показників фізико-механічних властивостей верхнього шару ґрунтового покриву залежно від еколого-фітоценотичних поясів у паркових насадженнях міста Львова не простежено. Показники густини, густини твердої фази та пористості ґрунту в насадженнях паркових зон від периферії до центру міста (Винниківський лісопарк → парк "Високий Замок" → парк ім. Івана Франка) практично однакові, в межах допустимої похибки (табл.).

Значні антропогенні навантаження на зелені насадження урбанізованих екосистем, що призводять до негативних змін фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву, спричиняють зміни і в просторовій структурі та динаміці розвит-

ку рослинних угруповань парків і лісопарків міст, а також знижують їх біологічну стабільність та стійкість до дії несприятливих чинників урбогенного середовища.

**Висновки.** Ґрунтовий покрив лісопаркових і паркових насаджень урбанізованих екосистем, що зазнає значних змін у процесі господарського та рекреаційного впливу, за генезисом та особливостями будови поділяємо на дві основні категорії: антропогенно змінені близькі до природних (лісопарки та парки невеликих міст) та штучно сформовані (парки центральної історичної частини Львова).

У паркових насадженнях міст Карпатського регіону України переважають антропогенно порушені дерново-опідзолені та дерново-опідзолені ґрунти, а у лісопарках – також і сірі лісові ґрунти, які загалом відзначаються середньо-потужною та потужною глибиною ґрунтового профілю.

Антропогенні навантаження на лісопаркові та паркові насадження урбанізованих екосистем призводять до ущільнення верхніх шарів ґрунтового покриву (густина ґрунту 0,98-1,18 г/см<sup>3</sup> за слабкого та 1,36-1,47 г/см<sup>3</sup> за сильного антропогенного навантаження), зниження польової вологості, зменшення показників пористості (50,5-54,4 % за слабкого та 40,4-47,9 % за сильного антропогенного впливу) та аерації ґрунту.

Чітких тенденцій зміни показників фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей верхнього шару ґрунтового покриву паркових територій залежно від еколого-фітоценотичних поясів міста не простежено.

Проведені дослідження зміни стану та фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву парків і лісопарків урбанізованих територій внаслідок антропогенних навантажень можна використовувати у системі показників екологічного моніторингу міських екосистем, а також для розроблення заходів із мінімізації негативних процесів антропогенного впливу та ефективного відновлення порушених міських біогеоценозів.

### Література

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія : підручник / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 1999. – 359 с.
2. Кучерявий В.А. Урбоекологические основы фитомелиорация. – Ч. I. Урбоекология. / В.А. Кучерявий. – М. : НТ "Информация", 1991. – 357 с.
3. Назаренко І.І. Ґрунтознавство : підручник / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. – Чернівці : Вид-во "Книга XXI століття", 2003. – 400 с.
4. Панас Р.М. Ґрунтознавство : навч. посібн. / Р.М. Панас. – Львів : Вид-во "Новий світ-2000", 2006. – 372 с.
5. Вовк О.Б. Особливості ведення ґрунтового моніторингу в умовах міста (на прикладі м. Львова) / О.Б. Вовк // Екологія та ноосферологія. – 2007. – Т. 18, № 1-2. – С. 57-63.
6. Дмитрук Ю.М. Еколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агроекосистем : монографія / Ю.М. Дмитрук. – Чернівці : Вид-во "Рута", 2006. – 328 с.
7. Генік Я.В. Ґрунтовий покрив парку "Високий Замок" та заходи з його охорони і підвищення продуктивності / Я.В. Генік, А.П. Дида, С.Б. Марутяк, І.В. Хміль // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Ландшафтна архітектура в контексті сталого розвитку. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – С. 153-157.
8. Вовк О.Б. Функціональна диференціація ґрунтового покриву урбанізованих екосистем / О.Б. Вовк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Урбанізаційні процеси в гірських ландшафтах і шляхи їхнього регулювання. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.16. – С. 74-77.
9. Генік Я.В. Важкі метали у ґрунтах зеленої зони Львова / Я.В. Генік, М.В. Чернявський // Урбанізоване навколишнє середовище: охорона природи та здоров'я людини : наук. видання. – К. : Вид-во "Екоцентр", 1996. – С. 22-26.
10. Добрачева Е.А. Физико-механический и химический анализ почвы / Е.А. Добрачева. – М. : Изд-во "Сельхозиздат", 1939. – 266 с.

11. Александрова Л.И. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л.И. Александрова, О.А. Найденова. – Л.: Изд-во "Агропромиздат", 1986. – 295 с.
12. Радов А.С. Практикум по агрохимии / А.С. Радов, И.В. Пустовой, А.В. Корольков / под ред. И.В. Пустового. – М.: Изд-во "Агропромиздат", 1985. – 312 с.
13. Дида А.П. Польові дослідження ґрунтів / А.П. Дида, Я.В. Генік. – Львів: Вид-во "Відродження", 1997. – 54 с.
14. Дида А.П. Дослідження ґрунтів у польових умовах / А.П. Дида, Я.В. Генік, В.Д. Бондаренко. – Львів: Вид-во УкрДЛТУ, 1999. – 34 с.

**Генік Я.В., Дида А.П. Влияние антропогенных нагрузок на состояние почвенного покрова парковых и лесопарковых насаждений городов Карпатского региона Украины**

Представлены результаты исследованной почвенного покрова парковых и лесопарковых насаждений урбанизированных экосистем Карпатского региона Украины. Приведены показатели физико-механических свойств верхнего слоя почв зеленых насаждений городов Львова, Хуста, Коломыи и Вишницы. Проанализированы изменения физико-механических свойств почвенного покрова парков и лесопарков городов в зависимости от степени антропогенной нагрузки.

**Ключевые слова:** почвенный покров урбанизированных экосистем, парковые и лесопарковые насаждения городов, физико-механические свойства почвы, антропогенная нагрузка.

**Henyk Ya.V., Dyda A.P. Impact of anthropogenic loads on the state of soil cover of park and forest plantations in the cities of Carpathian region of Ukraine**

Results of research of the soil cover of park and forest plantations in urbanized ecosystems in Carpathian region of Ukraine are presented. Physical and mechanical properties of the upper layer of soil in green plantations in the cities of Lviv, Khust, Kolomyia and Vuzhnytsia are provided. Changes in physical and mechanical properties of soil cover in parks and forests of cities depending on the level of anthropogenic load are analyzed.

**Keywords:** soil cover of urbanized ecosystems, park and forest plantations of cities, physical and mechanical properties of soil, anthropogenic load.

УДК 630\*31:338.2.001.573(075.8) **Доц. О.М. Адамовський, канд. екон. наук; магістр О.В. Меркулова – НЛТУ України, м. Львів**

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА БІОПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА "ГОРГАНИ"**

На основі досліджень 298 кернів зроблено порівняння фактичного росту деревних порід з даними метеостанцій, розраховано загальну фітомасу, оцінено вміст депонованого вуглецю кожної пробної площі. Проаналізовано динаміку зміни запасу депонованого вуглецю за період з 1930 по 2010 рр. Розраховано річну середню продуктивність функції депонування вуглецю, поточні, максимальні та мінімальні економічні оцінки вигід від зв'язування лісом атмосферного вуглецю і послаблення парникового ефекту пробними площами Горганського та Черніківського лісництв.

**Ключові слова:** еколого-економічна оцінка, біопродуктивність, зміна клімату, керн, зв'язування вуглецю, парниковий ефект.

**Вступ.** У сучасних умовах розвитку людства питання збереження стабільності кліматичної системи розглядають як одну з найважливіших глобальних проблем. Однією з основних причин змін клімату сьогодні є зростання концентрації парникових газів. Серед наукової спільноти переважає думка, що зростання концентрації парникових газів в атмосфері є наслідком незбалансованого при-

родокористування, яке супроводжується використанням усе більшої кількості викопного палива, розорюванням великих площ степів та саван, інтенсифікацією рільництва, вирубуванням лісів.

Ліси, будучи доміантним елементом континентальної флори, здатні на тривалий час зв'язати атмосферний вуглець і депонувати його у компонентах фітомаси та мортмаси. Отже, оцінювання вуглецедепонуальної функції лісу є однією з основних ланок моніторингу стану навколишнього природного середовища, а також дає змогу кількісно охарактеризувати екологічні функції лісових насаджень. Такий підхід може стати підґрунтям для економічного оцінювання цієї функції лісових насаджень на рівні держави, а також планування господарських заходів у лісах зелених зон з огляду на їхню здатність локально пом'якшувати наслідки глобальних змін клімату та покращувати якість життя міського населення. Тому докладне вивчення балансу вуглецю в лісових екосистемах є актуальним питанням сьогодення [1].

Вивченням вуглецедепонуальної функції лісових насаджень займалися А.З. Швиденко, П.І. Лакида, С.І. Миклуш, В.М. Горбатенко, В.В. Протопов, В.К. М'якушко, Л.І. Половников, Є.Л. Родін, Н.П. Ремезов, Н.І. Базилевич, А.І. Уткін та інші.

**Постановка проблеми.** Дослідження продуктивності лісів вже не одне століття привертають увагу дослідників, а останніми роками набули особливої актуальності у зв'язку з необхідністю вирішення деяких екологічних та економічних проблем. Біологічна продуктивність наземних екосистем є одним із фундаментальних показників глобальних змін клімату, що мають практичне значення для людства.

Виходячи з цього, вивчення енергетичного потенціалу лісів, акумульованого у фітомасі та мортмасі, обґрунтування оптимальних економічних, екологічних і соціальних критеріїв їх раціонального використання є нагальною проблемою сьогодення як на загальнодержавному, так і міжнародному рівнях.

Збалансоване невиснажливе керування лісами передбачає збереження біотичного різноманіття і їх стабільності, постійне підтримування екологічних та захисних функцій лісів, ощадливе використання деревини. Створення стійких продуктивних насаджень, наближених до природного лісу, проводиться методами та способами, що забезпечують формування лісових насаджень у напрямку максимального наближення до природного функціонування лісових екосистем. Стійкі, наближені до природних ліси можуть бути багатофункціональними, тобто спрямованими на виконання багатьох функцій.

Ведення лісового господарства в Українських Карпатах повинно передовсім забезпечувати екологічні, економічні та соціальні вимоги суспільства на засадах сталого розвитку з урахуванням природних та економічних умов, цільового призначення, лісорослинних умов, породного складу лісів, а також функцій, які вони виконують. Сталий розвиток лісового господарства передбачає досягнення екологічно орієнтованого, соціально прийняттого та економічно життєздатного ведення лісового господарства. Ліси у Карпатах є переважаючим типом рослинності, а тому опрацювання засад сталого ведення лісового господарства є найважливішою проблемою регіонального і державного рівнів. Для ведення лісового господарства на засадах стійкого розвитку необхідно використовувати підходи, за яких ліс розуміється як складна екосистема.