

**О. Чайка, В. Мокрий, А. Гивлюд (Львів, УКРАЇНА)**

## **АНАЛІЗ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРУНТАХ**

*Інститут сталого розвитку ім. В.Черновола,  
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,  
електронна пошта: okcanchajka@gmail.com*

На території міст ґрунти піддаються забрудненню, яке можна розділити на механічне, хімічне і біологічне. Хімічне забруднення пов'язане з проникненням у них речовин, що змінюють їх природну концентрацію до рівня, що перевищує норму, наслідком чого є зміна фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Цей вид забруднення є найбільш розповсюдженим, тривалим і небезпечним. Хімічні елементи, зокрема свинець, цинк, мідь, кадмій, ванадій та інші не тільки є небезпечними для здоров'я людини, але і служать індикаторами присутності більш широкого спектра забруднюючих речовин (газів, органічних сполук). Загалом, за даними Національного центру Інституту ґрунтознавства та агрохімії [1], нині близько 20% території України забруднено важкими металами. Забруднення ґрунтів цими небезпечними елементами та їх сполуками призводить до утворення кислої або лужної реакції ґрунтового середовища, зниження обмінної ємності катіонів, втрати поживних речовин, до зміни щільності, пористості, відбивної здатності, до розвитку ерозії, дефляції, до скорочення видового складу рослинності, її пригнічення або повної загибелі.

Ділянка території, у межах якої статистичні параметри розподілу хімічного елемента вірогідно відрізняються від геохімічного фону, називається геохімічною аномалією. Геохімічні аномалії, у межах яких вміст забруднюючих речовин досягає концентрацій, що чинять несприятливий вплив на здоров'я людини, називають зонами забруднення.

Наприклад, структура негативного впливу залізничного транспорту на довкілля викликає порушення стійкості ландшафтів транспортної інфраструктури шляхом розвитку ерозії та зсувів, забруднення атмосфери відпрацьованими газами, постійний ріст рівня забруднення ґрунту нафтопродуктами, свинцем та іншими важкими металами, продуктами видування та падіння сипучих вантажів (вугілля, цемент).

Геохімічна оцінка ґрунту за вмістом важких металів переважно виконується через порівняння їх фактичного вмісту з певними показниками, зокрема, кларку хімічного елемента у літосфері чи ґрунту за О.П. Виноградовим, гранично допустимої концентрації (ГДК) або орієнтовно допустимої концентрації (ОДК), а також з фоновими параметрами [2, 3, 4]. У нашому дослідженні, для визначення рівня забруднення залізницею міських земель важкими металами, використано ГДК (валова форма), дані яких представлено у таблиці 1.

Першочерговим завданням було визначення валового вмісту важких металів у ґрунтах м. Львова поблизу проходження залізничної колії. Для проведення дослідження проведено відбір проб ґрунту в районі залізничної колії Франківського району поблизу

вулиць А.Рудницького та Є.Коновальця. Досліджувана територія перебуває практично в центрі міста, де розташовані житловий масив.

Таблиця 1

Показники вмісту гранично допустимих концентрацій та орієнтовно допустимих концентрацій важких металів у ґрунті за різними літературними джерелами, мг/кг

Літературні джерела	Pb	Co	Mn	Cu	Mo	Cr	Ni
Методичні вказівки 4266-87 [5] ГДК * - рухома форма ** водорозчинна форма	30**	5*	1500**	3*			4*
ГДК за [1]	20		1500			0.5	
ГДК за [4] валова форма	32	50	1500	55		100	85
ОДК за [4] – для кислих (суглинкові та глинисті ґрунти)	65			66			40
ОДК за [4] – для нейтральних (суглинистих та глинистих ґрунтів)	130			132			80

Для оцінки небезпечності рівня забруднення ґрунту важкими металами використовується коефіцієнт небезпечності елемента  $K_n$ , що визначається за співвідношенням:

$$K_n = C_i / \text{ГДК},$$

де  $C_i$ -фактична концентрація забруднюючого елемента (речовини) в ґрунті (мг/кг); ГДК- гранично допустима концентрація забруднюючої речовини, мг/кг ґрунту.

Дані розрахунку наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Коефіцієнт безпеки важких металів в ґрунті моніторингових ділянок

п/п	Місце відбору проб ґрунту	Коефіцієнти небезпечності елементів						
		Ti	Cr	Mn	Ni	Cu	Zn	Pb
1	А. Рудницького	1,20	4,00	1,46	-	5,45	6,00	18,12
2	Г. Чупринки	1,02	4,00	3,00	-	10,90	12,50	25,00
3	Є. Коновальця	0,96	6,00	1,33	-	15,45	25,50	28,44
4	Л. Цегельського	1,87	2,00	1,00	-	2,18	11,00	10,00

Отже, в результаті проведених розрахунків було встановлено, що на досліджуваній території є значне перевищення вмісту важких металів, а саме: свинцю – (10,00-28,44) раз, цинку – (6,00 - 25,50) раз, хрому - (2,00-6,00) раз, марганцю – (1,00 – 3,00) рази, міді (2,18-15,45) раз та титану близько 1,8 рази.

**Висновок.** Аналіз вмісту важких металів у ґрунтах, є репрезентативним показником екологічного стану даної території. Наші дослідження показали, що концентрації важких металів, джерелом надходження яких є залізничний транспорт в м. Львові, перевищують фонові значення так їх ГДК.

Зважаючи на значимість негативного впливу цих елементів для екологічного стану та родючості ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, умов існування біоти і здоров'я людини, рекомендуємо, по-перше, поліпшувати контроль за їх надходженням в екосистеми, по-друге, вдосконалити нормативно-правову базу щодо забезпечення екологічної безпеки у сфері залізничного транспорту, по-третє – провести модернізацію залізничного транспорту з метою зменшення викидів у навколишнє середовище небезпечних речовин, зокрема важких металів.

### **Список використаної літератури**

1. Малишева Л.Л. *Геохімія ландшафтів*. – К.: Либідь, 2000. – 472 с.
2. ГОСТ 17.4.1.02-83 [Електронний ресурс] / *Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения* / М.: Стандартинформ, 2008. – <http://vsegost.com/Catalog/21/21047.shtml>
3. *Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення* / за ред. С.М. Рижюка, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К.: «Рибка моя», 2003. – 61 с.
4. 28. *Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України* / за ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пащенко. – Харків, 2003. – 71 с.
5. МУ 4266-87 *По оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Методические указания* [Електронний ресурс] / *Перелік чинних в Україні нормативних документів у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів станом на 1 січня 2012 року*. К., 2012. – <http://document.org.ua/docs/tdoc9223.php>