

УДК 631.445.4: 504.05 ] (477.8)

## ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ҐРУНТІВ МІСТА БУРШТИН ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

З. Паньків

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

Проаналізовано результати вмісту валових і рухомих форм важких металів у ґрунтах м. Бурштин.

*Ключові слова:* ґрунти, важкі метали, теплова електростанція, валові форми, фонові концентрації.

Забруднення ґрунтів технологічними відходами різноманітних виробництв спричинює процеси їхнього антропогенного перетворення. Важкі метали є одними із найнебезпечніших забруднювальних елементів, головна маса яких надходить з викидами підприємств у нижні шари тропосфери, звідси шляхом седиментації потрапляє на поверхню ґрунту, де зазнає різноманітних трансформацій. Тому саме ґрунт є головним акумулятором техногенних мас металів. Найнебезпечніша ситуація щодо забруднення ґрунтів є характерною для середніх і великих міст, оскільки в їхніх межах сконцентрована значна частина промислових об'єктів, навколо яких формуються своєрідні локальні геохімічні аномалії з підвищеним вмістом забруднювальних елементів.

У науковій літературі питанню забруднення ґрунтового покриву різних регіонів важкими металами приділяють значну увагу. Переважна більшість публікацій присвячена методичним аспектам забруднення важкими металами [1–3] та аналізу рівнів забруднення в різних населених пунктах і навколо промислових об'єктів [4–6].

Бурштин – це місто районного підпорядкування, розташоване на правому високому березі р. Гнила Липа, що є лівою притокою р. Дністер. Поселення має 450-річну історію, оскільки ще 1554 р. король Речі Посполитої надав йому статус міста. Особливо бурхливо Бурштин почали розбудовувати з 1962 р., тоді закладено будівництво теплової електростанції за 6 км у південно-східному напрямі від міста, яку введено в експлуатацію 1969 р.

Сьогодні м. Бурштин має площу 2 163 га, головна частина (63,5%) земельного фонду – це сільськогосподарські землі, в складі яких переважають сільськогосподарські угіддя (97%). У структурі сільськогосподарських угідь рілля становить 71,7%, багаторічні насадження – 4,7, сіножаті – 6,6, пасовища – 17,0%.

Ліси та інші лісовкриті площі в межах міста займають 11,1 га (0,5%) і представлені лісами першої групи. Забудовані землі становлять 10,2% від загальної площі міста, а в їхній структурі більше половини – 55,1% – це землі, які використовують для відпочинку, та інші відкриті землі (зелені насадження загального користування, вулиці, площі, кладовища). Під житловою забудовою зайнято 13,9 га (6,3%), в складі якої переважає одно- та двоповерхова забудова; 25,3% території міста є під водосховищем-охолоджувачем Бурштинської ТЕС.

Бурштинська ТЕС – головний забруднювач регіону, у різні періоди експлуатації вона викидала в атмосферне повітря від 117 до 593 т/рік забруднювальних речовин. Головними забрудниками є зола, сірчистий ангідрид, двоокис азоту, окис вуглецю. Крім того, у навколишнє середовище потрапляють значні кількості важких металів (хром, мідь, нікель, алюміній, свинець), які внаслідок седиментації опиняються на поверхні ґрунту і накопичуються на ґрунтово-геохімічних бар'єрах. Переважна більшість їх акумулюється у верхніх гумусових горизонтах, які виконують функцію механічного бар'єра для твердих техногенних елементів і біохімічного сорбційного, хемосорбційного бар'єра.

Розташування потужної теплової електростанції в безпосередній близькості від м. Бурштин спричинює потрапляння у ґрунти на території міста значної кількості важких металів. Досить високий показник сільськогосподарської освоєності території міста, використання ґрунтів для вирощування рослинної продукції та випасання сільськогосподарських тварин, створюють передумови для надходження важких металів в організм людини.

З метою визначення вмісту важких металів у ґрунтах м. Бурштин літньо-осінній період 2004 р. закладено ґрунтові розрізи і відібрано зразки для лабораторно-аналітичних досліджень. Значна частина ґрунтів у межах міста представлена технозомами, що суттєво відрізняються від природних аналогів. Для закладання ґрунтових розрізів вибрано ділянки, які максимально віддалені від інших джерел забруднення (автомобільних доріг, котелень) та представлені антропогенно невидозміненими ґрунтами. Перша ділянка розташована в парку відпочинку, що вздовж Бурштинського водосховища, де закладено два ґрунтові розрізи: перший – під лужним різнотрав'ям, другий – під штучно насадженими липово-каштановими деревостанами. Третій розріз закладено на західній окраїні міста на ріллі. Вивчення морфологічної будови профілю дало змогу з'ясувати, що ґрунти в усіх випадках – чорноземи опідзолені, що сформувалися на лесоподібних суглинках. Вони мають значну потужність прогумусованої частини профілю (46–53 см), добру оструктуреність.

У відібраних ґрунтових зразках з верхньої частини профілю за допомогою атомно-абсорбційного методу визначено валові та рухомі форми важких металів. Одержані результати наведено у табл. 1, 2. Одна з головних проблем з'ясування рівнів техногенного забруднення ґрунтів – порівняння одержаних результатів. З цією метою переважна більшість дослідників використовує граничнодопустимі концентрації елементів (ГДК) або їхні кларки за А.П. Виноградовим [7]. Однак порівняння не завжди дають змогу об'єктивно виявити рівні техногенного впливу, оскільки природний фоновий вміст елементів у ґрунтах окремих регіонів перевищує ГДК і кларки елементів. А.І. Фадєєв і Я.В. Пащенко для нормування техногенних впливів запропонували використовувати фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України і застосовувати його як місцеві кларки окремих елементів [8]. Для визначення фонового вмісту мікроелементів у ґрунтах використано зразки, відібрані під час ґрунтового й агрохімічного обстеження у 60–70-ті роки загальною кількістю 1 500 штук.

Наведені у табл. 1 результати свідчать, що тільки валові концентрації кадмію в чорноземах опідзолених паркової зони під деревною рослинністю перевищують ГДК. Перевищення кларків важких металів характерне для цинку, свинцю, кадмію, кобальту, мангану. Найчастіше такі перевищення простежуються на ріллі та в парковій зоні під деревостанами. Подібне характерно і щодо перевищення фонових концентрацій важких металів. Найчастіше перевищення ГДК, кларків, фонових концентрацій властиве чорно-

земам опідзоленим на ріллі, що зумовлено, як промисловими викидами теплоелектро-станції, так і, можливо, надходженням важких металів з мінеральними добривами й агрохімікатами.

Таблиця 1

Вміст валових форм важких металів у грунтах м. Бурштин

Номер ґрунтового розрізу, угіддя	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Co	Sn	Ni
Парк	12,25	28,14	9,20	2,29	462,06	13,48	7,88	22,36
Парк	8,57	53,36	14,21	3,43	359,09	13,33	6,67	19,04
Рілля	6,64	11,03	18,15	4,14	959,30	25,14	7,39	24,67
ГДК	100	100	30	3,0	1500	50	1000	85
Кларк за А.П. Виноградовим	20	50	10	0,5	850	8,0	300	40
Фоновий вміст [8]	17	60	-	-	665	20	132	35

Таблиця 2

Вміст рухомих форм важких металів у грунтах м. Бурштин

Номер ґрунтового розрізу, угіддя	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr
Парк	0,06	2,11	2,09	0,08	0,95	1,89
Парк	0,15	2,80	3,68	0,09	0,84	1,95
Рілля	0,82	2,08	7,85	0,11	1,58	3,68
ГДК	3,0	23,0	2,0	0,7	4,0	6,0

Валові форми важких металів назавжди можуть бути залучені у трофічні ланцюги живлення, а найбільшу небезпеку для здоров'я людини становлять їхні рухомі форми. Результати визначення вмісту рухомих форм важких металів наведено у табл. 2. Як бачимо з табл. 2, рухомі концентрації міді, цинку, кадмію, нікелю, хрому менше ГДК. Тільки вміст рухомих форм свинцю в усіх проаналізованих зразках перевищує граничнодопустимі концентрації. Найкритичніша ситуація є щодо забруднення рухомими формами свинцю орних ґрунтів, де виявлені концентрації перевищують ГДК майже у чотири рази, що створює реальну небезпеку переходу забрудників у рослинну продукцію, яку споживають жителі м. Бурштин.

Отже, ґрунтовий покрив м. Бурштин унаслідок розміщення на незначній відстані від теплової електростанції зазнає забруднення промисловими викидами, у тім числі й важкими металами. Використання ґрунтів у межах міста для вирощування рослинної продукції та випасання сільськогосподарських тварин створює небезпеку потрапляння важких металів в організм людини. Лабораторно-аналітичні дослідження свідчать про перевищення ГДК валових форм кадмію, який є небезпечним для здоров'я людини, у чорноземах опідзолених парку відпочинку та на ріллі. Виявлено перевищення кларків і фонових концентрацій валових форм цинку, свинцю, кобальту, мангану. Найнебезпечніша ситуація склалася щодо забруднення рухомими формами свинцю орних ґрунтів, оскільки виявлені концентрації перевищують ГДК майже у чотири рази.

1. Богущький А.Б., Волошин П.К., Волошин Р.П., Полкунова Г.В. Еколого-геохімічна характеристика ґрунтового покриву м. Львова // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 1998. – Вип. 21. – С. 15–20.
2. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов. – М.: Изд-во АН СССР, 1952.
3. Добровольський В.В. Ландшафтно-геохимичкиє критерии оцєнки заґрязнення почвенного покрива тяжєлыми металлами // Почвоведение. – 1999. – № 5, – С. 639–645.
4. Елпатьевский П. В. Геохимия миграционных потоков в природных и техногенно-измененных геосистемах. – М.: Наука, 1994. – 253 с.
5. Кобата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
6. Ладонина Н.Н., Ладонин Д.В., Наумов Е.М., Большаков В.А. Заґрязнение тяжєлыми металлами почв и травянистой растительности Юго-Восточного округа г. Москвы // Почвоведение. – 1999. – № 7. – С. 885–893.
7. Черваньов І.Г., Бортнік Л.М., Ричак Н.Л. Забруднення ґрунтів великого міста та засади його моніторингу (на прикладі Харкова) // Вісн. Львів. ун-ту. – Сер. геогр. – 1998 – Вип. 21. – С. 20–23.
8. Фононий вміст мікроелементів у ґрунтах України // За ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пашенка. – Харків, 2003. – 117 с.

#### SOIL POLLUTION BY HEAVY METALS IN BURSHTYN CITY IVANO-FRANKIVSK REGION

Z. Pankiv

*Ivan Franko National University of Lviv,  
P. Doroshenko Str., 41, UA – 79000 Lviv, Ukraine*

Soil pollution by heavy metals of Burshtyn city is one of the most important ecological problems. This article deals with the analysis of the contents of gross and movable forms of heavy metals in the soils of Burshtyn city.

*Key words:* soils, heavy metals, heating electric power station, gross forms, background concentration.

Стаття надійшла до редколегії 14.09.2006  
Прийнята до друку 27.09.2006