

Важкі метали в ґрунтах київського мегаполісу

Котвіцька І.М.

*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України, м. Київ.
Представлена науковим керівником д. хім. н. Самчуком А.І.*

У статті викладено результати дослідження ґрунтів м. Києва за вмістом важких металів.

Погіршення екологічного стану навколишнього середовища — проблема великих міст, в тому числі і Києва. Тут основний тип забруднення — аерозолі промислових підприємств. Непрямим методом оцінки рівня техногенного тиску на урболандшафти є визначення ступеню забруднення ґрунтів, оскільки вони постійно, в любых метеоумовах поглинають більшу частину аерозолів. Характерною рисою урболандшафтів є те, що первинний склад ґрунтів суттєво змінений не тільки процесами рельєфоутворення, а і техногенною діяльністю людини. Значні площі зайняті намівними ґрунтами, а також покриті привозними лучними та чорноземними ґрунтами. На склад ґрунтів міського ландшафту впливають промислові відходи підприємств, будівельні та інші роботи, пов'язані з переміщенням ґрунтових мас, тепло- та енергогенеруючі об'єкти, побутові відходи, тощо. Потужність техногенних відкладів постійно зростає.

Ступінь забруднення довкілля хімічними елементами, і в першу чергу важкими металами, визначається відносно фонового вмісту елементів або гранично допустимій концентрації (ГДК).

Нами були відібрано проби із різних районів м. Києва, проведено їх повний хімічний аналіз, визначено валові кількості мікроелементів (табл. 1), одержані деякі характеристики ґрунтів. Відзначено збільшення вмісту алюмінію і заліза в напрямку від слабогумусованих пісків, дереново-підзолистих ґрунтів до сірих лісових та чорноземів, що спричиняє зростання сорбційних властивостей ґрунту, збільшення вмісту рухомих форм. Помітно менша кількість алюмінію і заліза спостерігається в ґрунтах моренно-зандрової рівнини. При збільшенні вмісту кремнію зменшується вміст глинистих фракцій, і, відповідно, сорбційні властивості ґрунту, внаслідок чого концентрації більшості мікроелементів теж зменшуються. Ґрунти алювіальних площ відзначаються піщанистістю, се-

ред них зустрічаються лучні ґрунти (ур. Пляхова) та ґрунти, змішані з привезеним чорноземом (на газонах), у яких зростає кількість глинозему. Сума рухомих катіонів на цих ґрунтах не постійна, але характерна для лучних ґрунтів. Вміст важких металів у них загалом зменшується, проте характерний високий вміст марганцю на лучних ґрунтах та підвищені концентрації деяких металів (Райдужна, Чернігівська), що може розглядатись як забруднення.

Для ефективного визначення забруднення ґрунтів пропонується обчислювати питоме забруднення як функцію відношення валових концентрацій мікроелементів у ґрунтах до буферності цих ґрунтів. Буферність ґрунтів — здатність підтримувати і відновлювати екологічну рівновагу в системі ґрунт – розчин при техногенному його забрудненні. Тобто це властивість ґрунтів протистояти забрудненню або під дією забруднення зберігати свої ґрунтово-хімічні характеристики. Буферність залежить від вмісту обмінних катіонів, гумусових речовин тощо. Обчислення такого коефіцієнту дозволить проводити порівняльну оцінку забруднення різних типів ґрунтів.

В таблиці 2 наведено питомі концентрації важких металів у ґрунтах різних районів м. Києва. З таблиці видно, що одна і та ж валова концентрація певного елемента в залежності від буферності ґрунту не завжди свідчить про забруднення. Те саме стосується і значень фонового вмісту мікроелементів. Перевищення регіонального фону вказує скоріше не на забруднення, а на тенденцію до такого. Власне забрудненими прийнято вважати ґрунти, у яких питоме забруднення важкими металами перевищує 2 регіональні фони.

За питомим забрудненням найбільш виражені ґрунти центру міста (Володимирська гірка, Михайлівська площа, Подільський узвіз), а також ґрунти в районі метро "Харківська". Вони забруднені всіма важкими металами, що аналізу-

ються, а вміст нікелю, ванадію, хрому і цинку перевищує два регіональні фони. Помітно забруднені ґрунти парку КПІ, Сирця, аеропорту “Жуляни”. Дуже забруднені, особливо ванадієм, ніобієм та свинцем ґрунти Гідропарку. Ґрунти, відібрані поблизу великих автострад, збагачені свинцем.

Таким чином, за питомим забрудненням на територіях м. Києва можна виділяти три категорії ділянок:

а) умовно чисту — парки, лісопарки (Ботанічний сад, Конча Заспа), що займають близько 23% території;

б) слабо забруднену — приблизно 48% (Святошино, Оболонь, центральна частина міста);

в) забруднену — 29% (Поділ, Харківський, Дарницький райони, території заводів “Хімволокно” та “Радикал”).

Таблиця 1

Розподіл мікрокомпонентів в ґрунтах Київського мегаполісу (мг/т)

№ № проб	Mn	Ni	Ti	V	Cr	Zr	Nb	Cu	Pb	Mo	Bi	Ba	Zn
КВ-1	100	5	1000	6	10	200	4	15	10	1	1	100	50
КВ-2	100	5	1000	10	10	300	5	10	5	1	1	100	50
КВ-3	100	20	2500	20	20	600	10	40	25	1	1	150	100
КВ-4	100	5	600	10	10	300	3	20	6	1	1	100	100
КВ-5	100	6	1000	10	10	400	4	30	15	1	1	100	100
КВ-6	60	5	600	10	10	450	4	15	5	1	1	100	100
КВ-7	100	6	1000	15	5	300	6	30	20	1	1	200	50
КВ-8	100	6	1000	10	10	400	5	50	30	1	1	150	100
КВ-9	60	10	1000	20	15	450	10	25	10	1	1	200	500
КВ-10	100	10	1500	20	15	800	10	50	45	1	1	200	500
КВ-11	150	30	1500	40	30	600	10	25	10	1	1	400	500
КВ-12	100	20	1500	30	30	550	10	30	30	1	1	500	500
КВ-13	100	40	2000	50	50	500	15	50	60	1	1	200	500
КВ-14	50	4	60	15	10	100	6	25	20	1	1	100	100
КВ-15	100	15	1500	20	10	500	6	25	10	1	1	100	50
КВ-16	100	10	1000	15	10	500	6	20	50	1	1	100	50
КВ-17	150	20	2000	20	15	600	10	40	30	1	1	100	50
КВ-18	150	10	1500	15	15	500	6	40	30	1	1	300	200
КВ-19	100	5	1500	25	15	800	10	20	30	1	1	200	50
КВ-20	200	10	1500	20	15	500	5	30	10	1	1	200	50
КВ-21	1500	6	800	10	5	300	5	30	10	2	1	200	50
КВ-22	1000	4	500	6	4	200	3	25	15	1	1	200	200
КВ-23	150	5	1000	15	20	400	6	50	15	1	1	150	50
КВ-24	100	6	1000	6	6	300	6	40	20	1	1	100	50
КВ-25	100	6	1500	15	10	500	10	35	6	1	1	200	50
КВ-26	200	4	2000	20	15	600	20	20	10	1	1	200	50
КВ-27	350	10	2000	25	20	500	10	40	20	1	1	500	50
КВ-28	200	30	3000	40	30	800	15	40	20	1	1	300	50
КВ-29	100	5	1500	15	6	600	10	20	10	1	1	100	50

Примітка. Місяця відбору проб: КВ-1 — V-а просіка, ліс; КВ-2 — V-а просіка, берег; КВ-3 — КПІ; КВ-4 — М “Арсенальна”; КВ-5 — М “Героїв Дніпра”; КВ-6 — пр. Корнійчука; КВ-7 — вул. Межигірська; КВ-8 — Річковий вокзал; КВ-9 — Бот. сад ім. Фоміна; КВ-10 — бул. Шевченка; КВ-11 — пл. Михайлівська; КВ-12 — Володимирська гірка; КВ-13 — Схил Дніпра; КВ-14 — М “Харківська”; КВ-15 — М “Осокорки”; КВ-16 — М “Видубичі”; КВ-17 — вул. Кіквідзе; КВ-18 — Голосіївська пл.; КВ-19 — Гідропарк; КВ-20 — вул. Стеценка; КВ-21 — ур. Пляхова; КВ-22 — М “Лісова”; КВ-23 — М “Лівобережна”; КВ-24 — М “Берестейська”; КВ-25 — Нивки, Дубок; КВ-26 — Нивки, Динамо; КВ-27 — вул. Тулузи, ЕМ; КВ-28 — парк ім. Ватутіна; КВ-29 — Теремки.

Таблиця 2

Питомі концентрації важких металів в ґрунтах паркової зони м. Києва

№ пп	Ni	V	Cr	Nb	Cu	Pb	Mo	Bi	Zn
1	25	30	49	20	74	49	5	5	247
2	30	60	60	30	60	30	6	6	299
3	113	113	113	56	226	141	6	6	565
4	25	49	49	15	99	30	5	5	495
5	20	34	34	14	102	51	3	3	339
6	31	62	62	25	94	31	6	6	625
7	35	88	29	35	175	117	6	6	292
8	23	39	39	19	194	116	4	4	388
9	53	106	79	53	132	53	5	5	2631
10	29	59	44	29	147	132	3	3	1466
11	164	219	164	55	137	55	5	5	2732
12	112	168	168	56	168	168	6	6	2793
13	134	167	167	50	167	201	3	3	1672
14	100	375	250	150	625	500	25	25	2500
15	45	60	30	18	75	30	3	3	151
16	65	97	65	39	130	97	6	6	325
17	70	70	52	35	140	105	3	3	175
18	34	50	50	20	134	101	3	3	671
19	51	258	155	103	206	309	10	10	515
20	49	98	73	24	147	49	5	5	280
21	12	20	9	9	59	20	4	2	99
22	29	43	29	22	180	108	7	7	360
23	15	46	62	19	155	46	3	3	155
24	21	21	21	21	139	69	3	3	174
25	36	91	61	61	212	36	6	6	303
26	36	182	136	182	182	182	9	9	454
27	33	82	66	33	182	66	3	3	164
28	164	219	164	82	219	109	5	5	273
29	21	63	25	42	84	84	4	4	210
30	54	102	79	45	158	106	6	6	736
31	108	204	158	90	316	212	12	12	1472

Примітка. № 1-29 відповідають № проб КВ-1 - ... КВ-29; 30 - регіональний фон; 31 - два регіональних фони;

- забруднення ґрунтів вище одного регіонального фону;
 - забруднення ґрунтів переважають два регіональні фони.

Статья представляет результаты исследования содержания тяжелых металлов в почвах г. Киева.

The article presents results of research on heavy metals' content in the city of Kiev soils.