

5. Бойченко С.В., Иванов С.В., Федорович Л.А., Черняк Л.М. Взаємозв'язок втрат від випаровування та кондиційності бензину // Вісник НАУ. – 2004. – № 4. – С. 151–154.
6. Абузова Ф. Ф. Борьба с потерями нефти и нефтепродуктов при их транспортировке и хранении. – М.: Недра, 1981. – 242 с.
7. Коршак А. А. Современные средства сокращения потерь бензина. – Уфа: УНИ, 2001. – 280 с.
8. Пат. 2060919 Российская Федерация, МКИ В 65 D 90/38//С 09 К5/00. Состав для предотвращения испарения нефтепродуктов /А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Аметов, С. П. Шандин, А.Г. Щеренков, Г.М. Панахов (Российская Федерация). – № 93053136/13; Заявл. 25.11.93; Опубл. 27.05.96, Бюл. № 15.
9. Пат. 2060920 Российская Федерация, МКИ В 65 D 90/38. Способ предотвращения испарения легких фракций нефтепродуктов и их пожаро-тушения /А.Х. Мирзаджанзаде, И.М. Аметов, С.П. Шандин, А.Г. Щеренков, Г.М. Панахов (Российская Федерация). – № 93053319/13; Заявл. 25.11.93; Опубл. 27.05.96, Бюл. № 15.
10. United States Patent №5,434,192, Jul. 18, 1995. High-stability foams for long-term suppression of hydrocarbon vapors.
11. Robin M.L. Halogenated Fire Suppression Agents, in Halon Replacements, Science & Technology, Miziolek A.W. and Tsang W., eds., ACS Symposium Series 611, ACS, Washington, DC, 1995.
12. Дегтярев И.Н., Перунов В.П. Патент № 2115608 Способ предотвращения испарения нефти и нефтепродуктов из резервуаров и гелеобразующая композиция для его осуществления, 2004.
13. Бойченко С. В., Иванов С. В., Федорович Л. А. Апробация математических моделей расчета коэффициента диффузии бензинов // Химическая технология. - 2004. – № 8. – С. 46–47.
14. Джейкок М., Парфит Л. Химия поверхностей раздела фаз. – М.: Мир, 1984.

Надійшла до редакції 6 грудня 2005 р.

УДК – 911:504.054:504.54

ПОВЕДІНКА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТОВИХ ПОКРИВАХ МІСЬКИХ ЛАНДШАФТІВ

Н.Л. Ричак

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Розглядаєть ся поведінка пріоритетних забруднювачів ґрунту ових покривів міських ландшафтів – важких металів за 110-річний термін антропогенного навантаження. Визначаєть ся пріоритетні чинники при процесі накопичення інгредієнтів. Результати дослідження доводять вагомість не тільки техногенної, але й природної складової міського ландшафту у формуванні якості міських ґрунтових покривів та якості міського ландшафту в цілому за довготривалий період урбанізаційних процесів.

З плином часу змінюється обсяг антропогенних викидів на одиницю площі міських ландшафтів, їх склад, токсичність. Це все призводить до змін ландшафтів через різну поведінку, що спричиняють процеси накопичення (чи міграція) важких металів у міських ґрунтових покривах. Саме процеси акумуляції важких металів можна розкрити за допомогою розрахунків темпів накопичення забруднювачів.

Для визначення характеру і особливостей часової поведінки накопичення металів були здійснені розрахунки акумуляції за різних проміжків часу. Причому часові інтервали вибирались таким чином, щоб віддзеркалити на фоні всього проміжку часу відомі (хоча б приблизно) періоди максимального рівня антропогенного навантаження, а також загальновідомий його склад і початок піднесення (відновлення) виробництва. Підрахунки здійснені для часових періодів – весь період, тобто 110 років це 1895-2005 рр., багаторічний період усереднення, але за

відсутності великого спаду виробництва для того, щоб оцінити його внесок у загальне усереднення – це часовий інтервал з 1895 по 1988 р.; і далі два короткотермінові усереднення, які приблизно відповідають явно вираженого спаду виробництва – 1988-1995 р. та явно вираженого початку відновлення виробництва – 1995-2004 р.

Метою дослідження було розрахувати інтенсивність темпу накопичення найбільш поширених важких металів (плюмбуму, цинку, купрум, нікелю, хрому, кобальту, ванадію й мангану) у ґрунтових покривах ландшафтів м. Харкова за 110 років антропогенного навантаження та визначити пріоритетні чинники такої поведінки. Для розрахунку темпів накопичення були побудовані ряди динаміки. Рядом динаміки вважається ряд чисел, що характеризують зміну величини явища в часі [1].

У даному дослідженні рядом динаміки є ряди показників вмісту важкого металу на таких часових зрізах: 1988р., 1994р., 2004р. на експериментальних ділянках у різних міських ландшафтах, що територіально збігаються на всіх часових зрізах. Темпи накопичення вмісту металу характеризують відносну швидкість зміни рівня вмісту хімічного елемента, тобто інтенсивність процесу накопичення та розраховуються за формулою

$$T_n = P_d / P_b, \quad (1),$$

де T_n – темпи накопичення вмісту важких металів у ґрунтових покривах міських ландшафтів,

P_d – рівень вмісту хімічного елемента на зрізі, що досліджується,

P_b – рівень вмісту на історико - ретроспективному зрізі.

Використання вище наведеного показника дало змогу отримати дані про інтенсивність накопичення, збільшення чи зменшення у відносному значенні кількісного вмісту окремого важкого металу і сформулювати уявлення про динаміку кожного з них і забруднення в цілому в ґрунтових покривах міських ландшафтів (рис. 1.). У даному дослідженні накопичення забруднювачів зафіксовано з різним періодом часу, тому було проведено додатково розрахунки накопичення забруднювачів окремо для кожного року, що входить у період дослідження.

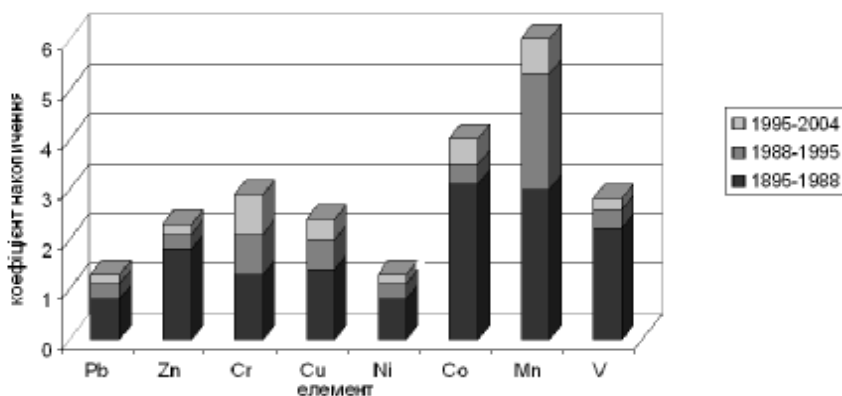


Рисунок 1 – Середньорічні коефіцієнт и накопичення елементів на експериментальних ділянках

Для визначення поведінки **плюмбуму** у перерахунку на один рік отримані такі середньорічні коефіцієнти темпів накопичення: 1895-2004 роки – 1,3, для інших періодів результати такі - 1895-1988 рр. – 0,8, 1988-1995 – 0,3 і 1995 – 2004рр. – 0,2. Аналіз вмісту хімічного елемента

показав, що показники середнього темпу зростання накопичення елемента мають хвилеподібний характер. Порівнюючи темпи накопичення, слід відмітити, що вони зростають, але з кожним зрізом все з більш низькими показниками. Характер розповсюдження **цинку** на певних етапах подібний до розповсюдження та накопичення плюмбуму в ґрунтових покривах міста Харкова, а на певних - суттєво різний. Це пов'язано насамперед з хімічними особливостями самого елемента та джерелами надходження цинку, які є однаковими для обох металів. Спостерігаючи за зміною динаміки накопичення цинку, слід відмітити, що темп накопичення низький. Середньорічний коефіцієнт темпу накопичення Zn вищий за середньорічний темп накопичення плюмбуму і становить 2.3.

Однозначну причину збереження високого фактичного рівня цинку в ґрунтах Харкова назвати важко. Швидше за все це є функція досить складного комплексу причин, який поєднує перш за все особливості ландшафтно-структури, а також збільшення одиниць автотранспорту та зменшення його швидкості, що пов'язано з особливостями забудови у центральній частині міста.

Темп накопичення **нікелю** з початку антропогенного навантаження до сьогодення становить 1.41. Вміст хімічного елемента на території, що досліджувалася, в цілому зростає – не менше ніж у 2.5 разу порівняно з вмістом елемента на історико-ретроспективному зрізі до 1988 року.

При аналізі темпів накопичення **купруму** в ґрунтах спостерігається його хвилеподібний характер, як і у попередніх випадках. Проте на відміну від попередніх елементів для купруму характерне також і його винесення з ґрунтових покривів. У перерахунку на один рік отримані такі середньорічні коефіцієнти темпів накопичення для купруму: 1895-2004 роки – 2,42, для інших періодів результати такі - 1895-1988 рр. – 1.4, 1988-1995 – 0.6 і 1995 – 2004 рр. – 0.4.

За час антропогенного навантаження (з 1895р. по 2004р.) середньорічний коефіцієнт темпу накопичення для купруму становить 2.42 (табл.4.4.). Максимум темпу накопичення спостерігається для періоду спаду виробництва (1988р.) і становить 1.4, менші темпи накопичення для наступних періодів і відповідно становлять 0.6 та 0.4.

Хром має широке розповсюдження в міських ґрунтових покривах. Найбільш характерний цей забруднювач для таких ділянок: залізничного вокзалу, звалищ відходів, підприємств машинобудування, вздовж центральних магістралей. Кількість хрому перевищує валові фонові значення від 2 до 4 разів. Спостерігається зниження вмісту хрому у ґрунтових покривах лісопаркових зон порівняно з ґрунтовими покривами селітебних районів. Аналіз накопичення хрому порівняно з історико-ретроспективним вмістом свідчить про інтенсивність його накопичення [2]. У перерахунку на один рік отримані такі середньорічні коефіцієнти темпів накопичення для хрому: 1895-2004 роки – 2.9, для інших періодів результати такі - 1895-1988 рр. – 1.3, 1988-1995 – 0.8 і 1995 – 2004рр. – 0.8.

У процесі дослідження часової динаміки вмісту **кобальту** встановлено зростання накопичення елемента у ґрунтових покривах міських ландшафтах. Аналіз темпу накопичення кобальту свідчить про комфортність ландшафтно-морфологічних умов для постійного накопичення елемента. При проведенні обчислень встановлено, що на історико-ретроспективному зрізі вміст елемента у викопних ґрунтових покривах знаходиться на рівні сучасного валового вмісту елемента, а в період відновлення виробництва вміст елемента знаходиться на рівні (та дещо вищим) значень ГДК. Це єдиний елемент, де темп накопичення зростає відповідно до існування та впливу антропогенного навантаження

на територію дослідження. Розрахований середньорічний коефіцієнт темпу накопичення кобальту - найвищий серед елементів, що досліджувались, і становить 4. У перерахунку на один рік отримані такі середньорічні коефіцієнти темпів накопичення для кобальту 1895-1988 рр. – 3.1, 1988-1995 – 0.4 і 1995 – 2004рр. – 0.5

Дослідження накопичення *мангану* показали, що темпи його накопичення мають хвилеподібний характер, але для урочищ середніх пліоценових терас темп накопичення стабільний і коефіцієнт його близький до 6. Середньорічний коефіцієнт темпу накопичення від періоду антропогенного навантаження по період відновлення виробництва становить 6. У перерахунку на один рік отримані такі середньорічні коефіцієнти накопичення для мангану: 1895-1988 рр. – 3, 1988-1995 – 2.3 і 1995 – 2004рр. – 0.7. Але, зважаючи на високу міграційну здатність елемента в ґрунтових покривах Са класу, до яких належать територія дослідження, значних накопичень мангану на території не спостерігається.

Середньорічний коефіцієнт накопичення *ванадію* від початку антропогенного навантаження на міські ландшафти до періоду відновлення виробництва становить 2.8. У перерахунку на один рік для ванадію розраховані такі середньорічні коефіцієнти темпу накопичення для різних періодів усереднення: 1895-1988 рр. – 2.2, 1988-1995 – 0.4 і 1995 – 2004рр. – 0.2. Слід зауважити, що темп накопичення елемента зростає відповідно, але його показники не перевищують значень ГДК. У цілому на території дослідження спостерігається сталий темп зростання забруднення ванадієм.

У результаті дослідження поведінки важких металів встановлено:

- для плюмбуму, цинку, ніколю, кобальту, мангану ванадію спостерігається процес накопичення елементів у ґрунтових покривах міських ландшафтів з різною інтенсивністю, але на всій території дослідження;

- у цілому, для купруму й хрому процес накопичення елементів у ґрунтових покривах відбувається, але в урочищі заплав темп накопичення розрахункам не піддається. Це дає можливість висунути гіпотезу про можливість зазначених ландшафтно-морфологічних одиниць значною мірою не накопичувати в ґрунтових покривах ці елементи;

- найвищі середньорічні коефіцієнти накопичення для мангану, але висока здатність мангану в умовах території дослідження сприяє не накопиченню цього елемента у ґрунтових покривах. Найнижчі середньорічні коефіцієнти накопичення зафіксовані для плюмбуму й ніколю. Проте висока токсичність елементів, особливо у плюмбуму, та встановлене значне зростання накопичення у період спаду виробництва й періоду відновлення виробництва потребує конкретних управлінських рішень.

SUMMARY

The behavior of the basic pollution's soil of city landscapes - heavy metals for 110-years term of anthropogenous loading is considered. The basic factors influencing process of accumulation of components are certain. Results of research prove the importance not only technogenic, but also a natural component of a city landscape in formation of quality of city soil and qualities of a city landscape as a whole for the long-term period processes of the urbanization.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Загальна теорія статистики /Ф.Г. Долгушевский, Я.М. Ерліх, В.С. Козлов, П.І. Полушин, Д.В. Ушакова. - К.: Вид-во київського університету, 1963. – 389 с.
2. Ричак Н.Л. Некос В.Ю. Забруднення у ґрунтах великого міста за історичний час (на прикладі м.Харкова) // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – Харків: Кременчук.- Вип.9 (11). - 2004. - С.66-74.

Надійшла до редакції 16 лист опада 2005 р.