

ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ УРБОЕКОСИСТЕМ СПОЛУКАМИ МЕТАЛІВ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Анотація

Запропоновано удосконалення методології визначення інтегрального показника PLI забруднення ґрунтів урбоєкосистем небезпечними сполуками металів шляхом обґрунтування його нормування.

Ключові слова: ґрунт, забруднення, метали, оцінка, урбоєкосистема.

Abstract

Improving the methodology for determining the integrated indicator PLI has been proposed to soil contamination of urban ecosystem with hazardous metal compounds by substantiating its rationing.

Keywords: soil, contamination, metals, estimation, urban ecosystem.

Вступ

Для одержання інтегральної оцінки антропогенного навантаження на урбоєкосистеми відносно поліелементного забруднення ґрунту екологічно небезпечними сполуками металів використовують індекс навантаження забруднення (Pollution load index, PLI). Його розраховують за двома методиками:

- D.L. Tomlinson (1980) [1]

$$PLI = n \cdot \sqrt{cf_1 \cdot cf_2 \cdot \dots \cdot cf_n}$$

- K.A. Ghazaryan (2015) [2]

$$PLI = (cf_1 \cdot cf_2 \cdot \dots \cdot cf_n)^{1/n}$$

де cf – коефіцієнт концентрації хімічного елементу відносно геохімічного фону;

n – кількість елементів, що досліджуються.

PLI, запропонований D.L. Tomlinson зі співавторами (1980) [1] враховував сукупний вплив від групи елементів з однонаправленою дією, в якій за норматив було прийнято концентрацію, що відповідала природному геохімічному фону зонального ґрунту. В подальшому K.A. Ghazaryan (2015) [2] запропонував інше нормування цього показника, а саме, одержане значення в кожному конкретному випадку фактично відповідало тільки на двом категоріям: забруднений або незабруднений ґрунт (табл. 1). Проте виникають деякі питання при аналізі запропонованого нормування, а саме: в першому випадку – обґрунтованість меж, а, в другому – абсолютизм в оцінках за майже повною відсутністю оптимального рівня. Здається за доцільне порівняти PLI з потенційним екологічним ризиком (RI), що ґрунтується на токсико-відповіді живих організмів.

Таблиця 1. Нормування PLI

Методика D.L. Tomlinson [1]		Методика K. A. Ghazaryan [2]	
PLI	Пояснення	PLI	Пояснення
≥ 100	потребує втручання щодо послаблення токсичності	< 1	ґрунт забруднений
50-100	потребує додаткових моніторингових досліджень	1	відповідає геохімічному фону
≤ 50	ґрунт достатньо чистий, міроприємства з детоксикації непотрібні	> 1	ґрунт незабруднений

Мета роботи полягала в удосконаленні методології визначення PLI шляхом обґрунтування його нормування на прикладі забруднення ґрунтів урбоєкосистеми м. Дніпро екологічно небезпечними сполуками металів.

Результати дослідження

Відносно значень PLI інтенсивність навантаження на ґрунти території міста внаслідок забруднення небезпечними сполуками металів характеризувалася наступними категоріями: низька – 12; помірна – 42; значна – 11 ділянок відбору проб. Крім того зазначений показник мав досить строкатий характер, так найбільший розмах значень PLI спостерігався в Амур-Нижньодніпровському районі від мінімального – 0,52 до максимального значення 5,74, що зумовлювалося наявністю зон різного функціонального призначення. В промислових зонах та на територіях їх безпосереднього впливу утворилися осередки з досить високою інтенсивністю антропогенного впливу, котрі своєю конфігурацією нагадують середньорічну розу вітрів. Відносно інтенсивності антропогенного навантаження по території м. Дніпро були визначені наступні тенденції, а саме: по-перше, на правобережній частині вона була вдвічі вища чим на лівобережжі; по-друге, в рекреаційних зонах та на периферії в приватному секторі – в 1,5 рази нижча, чим в зонах впливу промислових підприємств.

Згідно коефіцієнтів кореляції та достовірності апроксимації одержаних рівнянь регресії між PLI та RI встановлено, що PLI, визначений за методикою К.А. Ghazaryan (2015) надає більш точну характеристику забруднення ґрунту небезпечними сполуками металів (табл. 2).

Таблиця 2. Ефективність оцінювання поліелементного забруднення ґрунтів урбоєкосистем небезпечними сполуками металів

Показник	Методика D.L. Tomlinson [1]	Методика К. А. Ghazaryan [2]
Коефіцієнт кореляції	0,861	0,946
Рівняння регресії	RI=40,619 PLI ^{0,9594}	RI=21,903 PLI ^{0,3838}
Коефіцієнт достовірності апроксимації	0,820	0,928

Категорії нормування PLI не відповідають рівням екобезпеки за RI. Категорій «норма» для PLI за методикою К.А. Ghazaryan (2015) має становити в межах від значень природного геохімічного фону до ГДК за кожним досліджуваним металом, що буде відповідати прийнятному екологічному ризику.

Висновки

Встановлено, недоліки нормування при оцінюванні поліелементного забруднення ґрунтів урбоєкосистем за інтегральним показником PLI, запропоновано удосконалення методології його визначення через обґрунтування нормування шляхом розширення значення категорії «норма» в межах від природного геохімічного фону до ГДК за кожним досліджуваним металом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Tomlinson D.L. Problems in the assessment of heavy metal levels in estuaries and the formation of a pollution index / D.L. Tomlinson, J.G. Wilson, C.R. Harris, D.W. Jeffrey // Helgolaender Meeresunter. – 1980. – Vol. 33. – P. 566-575.
2. Ghazaryan K.A. The evaluation of the heavy metal pollution degree in the soil around the Zangzur copper and molubdenum combine / K.A. Ghazaryan, G.A. Gevorgyan, H.S. Movsesyyan, N.P. Ghazaryan, K.V. Grigoryan // International journal of environmental, chemical, ecological, geological and geophysical engineering. – 2015. – Vol. 5. – P. 405-410.

Яковишина Тетяна Федорівна — док. техн. наук, завідувач кафедри екології, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури.

Yakovyshyna Tetiana F. — doctor of science, head of department “Ecology and Environmental Protection”, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, email: t_yakovyshyna@ukr.net