

ОЦІНКА ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПЛЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ

Постановка проблеми. В сучасних умовах незбалансованого природокористування урбанізовані території повною мірою відчувають негативні ефекти, пов'язані з локалізацією антропогенного навантаження, що створюється промисловими підприємствами та містообслуговуючими системами. Все це обумовлює актуальність досліджень у напрямку розроблення алгоритмів оцінки геоecологічного стану урбанізованих територій з наступним узагальненням отриманої інформації у вигляді комплексних показників та характеристик.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Алгоритми комплексних оцінок геоecологічного стану міських територій стають предметом вивчення як українських, так і зарубіжних дослідників, серед яких О.Ф. Картава, Т.Л. Меліхова, В.В. Владимиров та інші. Особливістю закордонних методів комплексної оцінки екологічного стану міського середовища є розгляд крізь призму «економіка - екологія - суспільство». Наприклад, система екологічних індикаторів для міста, розроблена Європейським Агентством з докiлля охорони, включає набір кількісних і якісних оцінок стану екосистем, який, проте, розглядається в сукупності з соціально-економічними показниками [1].

Огляд існуючих підходів до комплексної оцінки геоecологічного стану урбанізованих територій [1-5] дозволяє зробити висновок про різноманітність методик і початкових наборів характеристик. До недоліків слід віднести відсутність якнайповнішого обліку усіх екологічних аспектів функціонування міської системи, а також зміщення акцентів на економічні та соціальні показники.

Отже, метою даного дослідження є розробка методики визначення комплексних екологічних показників урбанізованої території, що дозволяють звести в єдиний комплекс інформацію про якість природних компонентів міського середовища та антропогенні фактори. Узагальнення такої інформації дозволяє отримати принципово нове, інтегральне знання про геоecологічний стан урбанізованої території.

Основний матеріал дослідження. В основу методологічних принципів визначення комплексних екологічних показників урбанізованої території покладено виділення основних екологічних характеристик та їх кількісне приведення до єдиного показника. Теоретичні основи створення складної системи показника представлені в роботах, присвячених експертним системам та вимірюванням [6, 7]. Таким чином, розробка комплексних екологічних показників урбанізованої території полягає в наступному:

□ визначення екологічних характеристик урбанізованої території, виходячи із завдання дослідження;

□ розділення кожної окремо узяті характеристики на рівну кількість категорій, що характеризують певний стан, з привласненням балу для кожної категорії;

□ визначення ваги кожної екологічної характеристики.

У загальному випадку, визначення комплексного показника K за допомогою такого алгоритму комплексування як середнє арифметичне зважене можна представити у вигляді (1) [8]

$$K = \sqrt[n]{\sum_{i=1}^n k_i \langle_i}, \quad (1)$$

де k_i – оцінка спостережуваного прояву i -ої екологічної характеристики, бали;

\langle_i – вага (коефіцієнт ваги, коефіцієнт значущості) i -ої екологічної характеристики, частки одиниці.

Розкладання екологічних характеристик урбанізованої території на категорії необхідне для бальної оцінки, яка дозволяє зіставити різні характеристики, привівши до єдиної розмірності – балів. Кожна категорія може бути охарактеризована як кількісно, так і якісно.

Першоосною складання таблиць визначення комплексних екологічних показників є формулювання мети та розгляд об'єкту дослідження з різних сторін. Надалі від цього залежить набір відповідних екологічних характеристик та їх вагів. Таким чином, урбанізована територія, як складна система, розглядається нами з двох позицій: 1) внутрішньосистемних зв'язків природних та антропогенних складових, які формують умови життя людини і функціонування урбоекосистем, а також визначають якість міського середовища; 2) зовнішніх зв'язків з оточуючими природно-територіальними комплексами (тобто урбанізована територія розглядається як складова територіальних систем регіонального масштабу та джерело антропогенного навантаження на навколишнє середовище). Відповідно до цього формуються набори екологічних характеристик для розрахунку критеріїв якості природної складової урбанізованих територій та визначається вага кожної характеристики (табл. 1). Запропоновані нами критерії якості природної складової урбанізованих територій визначаються для міст з населенням від 10 до 250 тис. чол., відповідно до чого поставлені градації кількісних оцінок екологічних характеристик [8, 9]. Кількість градацій – 4.

Для визначення вагів екологічних характеристик нами були проведені експертні вимірювання за участю групи з 18 експертів, що відповідає діапазону оптимальної кількості експертів і мінімізує ефект чутливості оцінок при неузгодженості думок експертів. Для оцінки узгодженості думок експертів нами був розрахований коефіцієнт конкордації Кендалла [7], значення якого склало 0,58 (перший критерій) та 0,41 (другий критерій). Це говорить про узгодженість думок експертів у визначенні вагів екологічних характеристик.

Таблиця 1. Набори екологічних характеристик у складі критеріїв якості природної складової урбанізованої території

№ з/п	Критерій якості природної складової урбанізованої території з позицій внутрішньосистемних зв'язків		Критерій якості природної складової урбанізованої території з позицій зовнішніх зв'язків	
	Екологічна характеристика	$\langle i \rangle$	Екологічна характеристика	$\langle i \rangle$
1	Якість атмосферного повітря	0,30	Техногенний вплив на атмосферне повітря	0,30
2	Якість води водних об'єктів	0,25	Техногенний вплив на водні об'єкти	0,25
3	Якість ґрунту	0,10	Озеленення	0,15
4	Озеленення	0,15	Відходи	0,20
5	Екологічна безпека техногенного комплексу	0,20	Екологічна безпека техногенного комплексу	0,10

Значущість відмінностей вагових коефіцієнтів даних екологічних характеристик у складі двох критеріїв можна оцінити за допомогою рангового дисперсійного аналізу Фрідмана. Для п'яти екологічних характеристик значення критерію Фрідмана χ^2 склали 41,77 і 29,70

при $\chi^2_{кр}(0,01;4) = 13,28$, отже, експерти різною мірою оцінюють важливість кожної з екологічних характеристик.

Значення першого критерію якості природної складової урбанізованої території дозволяє охарактеризувати екологічні умови: 1) $1,0 < K \leq 2,0$ (несприятливі); 2) $2,0 < K \leq 3,0$ (помірно несприятливі); 3) $3,0 < K \leq 4,0$ (сприятливі). Значення другого критерію говорить про рівень техногенного навантаження: 1) $1,0 < K \leq 2,0$ (високий); 2) $2,0 < K \leq 3,0$ (середній); 3) $3,0 < K \leq 4,0$ (низький).

На підставі фактичних даних про якість міського середовища м. Білгород-Дністровський (Одеська обл.), нами визначені комплексні екологічні показники даної урбанізованої території: 1) значення критерію якості природної складової урбанізованої території з позицій внутрішньосистемних зв'язків складає 2,9, що відповідає помірно несприятливим екологічним умовам; 2) значення критерію якості природної складової урбанізованої території з позицій зовнішніх зв'язків складає 2,75, що відповідає середньому рівню техногенного навантаження.

Порівняння даних показників дозволяє зробити висновок про те, що локалізація ефектів техногенної дії відбувається більшою мірою за межами міської системи, оскільки значення першого критерію якості природної складової урбанізованої території нижче за значення другого критерію.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, представлені комплексні екологічні показники дозволяють

отримати узагальнену характеристику екологічних умов та рівня техногенного навантаження, який створюється міською системою, що є важливим елементом оцінки геоecологічного стану урбанізованих територій. Перспективним напрямком застосування комплексних показників є порівняльний аналіз геоecологічного стану різних міських систем, а також розширення набору екологічних характеристик, що використовуються при їх визначенні.

Список використаних джерел:

1. Environment monographs № 83: OECD core set of indicators for environmental performance reviews. – Paris: OECD, 1993. – 38 p.
2. Меліхова Т.Л. Ландшафтно-екологічний аналіз території великих міст за станом міського середовища (на прикладі м. Рівного) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук: спец. 11.00.11. – К., 2000 – 19 с.
3. Картава О.Ф. Еколого-гідрогеохімічний аналіз урбанізованих територій (на прикладі м. Луцька) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук: спец. 11.00.11. – Чернівці, 2001– 19 с.
4. Владимиров В.В. Урбоэкология: [конспект лекций]. – М.: МНЭПУ, 1999. – 204 с.
5. Towards an urban atlas: assessment of spatial data on 25 European cities and urban areas / С. Lavalle, L. Demicheli, M. Kasanko and oth. – Copenhagen: ЕЕА, 2002. – 131 p.
6. Коробов В.Б., Тутыгин А.Г. Шкалирование показателей при создании экспертных систем в области окружающей среды // Экологическая экспертиза. – 2003. – № 5. – С. 81–86.
7. Хамханова Д.Н. Теоретические основы обеспечения единства экспертных измерений. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 170 с.
8. Кориневская В.Ю. Комплексные экологические показатели города // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2007» – Севастополь, 2007 – С. 12–13.
9. Кориневська В.Ю. Комплексні екологічні показники урбанізованих територій // Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Географія та екологія: наука і освіта». – Умань: Видавець «Сочінський», 2010. – С. 107-108.