

УДК 504.75:574:614.253.81

О.В. РИБАЛОВА, канд. техн. наук, доцент, **С.В. БЕЛАН**, канд. техн. наук, доцент
Національний університет цивільного захисту України (НУЦЗУ), м. Харків

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ

Надано новий підхід до комплексної оцінки стану атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів і земельних ресурсів на основі офіційних даних державного моніторингу. Застосування методики комплексної оцінки екологічного стану для всіх регіонів України дає змогу визначити пріоритетні екологічні проблеми та області, що потребують першочергового впровадження природоохоронних заходів.

Ключові слова: методика, комплексна оцінка, екологічний стан, атмосферне повітря, поверхневі води, земельні ресурси, регіони України.

Забезпечення стабільного розвитку держави потребує ефективного управління природоохоронною діяльністю на основі визначення регіонів країни, що знаходяться в найгіршому екологічному стані, та спрямування фінансових ресурсів на вирішення їх проблем. Тому дослідження щодо комплексної оцінки сучасного стану атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів і земельних ресурсів усіх областей України є надзвичайно актуальними для розробки системи заходів з мінімізації антропогенного тиску і покращення екологічної ситуації в країні.

Першим і найважливішим етапом при розробці програм охорони навколишнього природного середовища (НПС) є виявлення екологічних проблем та визначення регіонів, які потребують невідкладного впровадження природоохоронних заходів.

Цій проблемі присвячено чимало наукових робіт, які містять різні методичні підходи до визначення комплексних та інтегральних оцінок стану довкілля [1–4]. На жаль, у деяких методиках для оцінки екологічного стану території застосовано не показники, що характеризують сучасний стан атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів і земельних ресурсів, а показники антропогенного тиску та/або використання природних ресурсів. Так, наприклад, «Керівництво щодо здійснення інтегральної оцінки стану довкілля на регіональному рівні», що його затверджено наказом Мінприроди України від 14.11.2008 р. № 584 [5], пропонує як інтегральний показник стану атмосферного повітря використовувати «показник стану навантаження на комплекс реципієнтів досліджуваного регіону», що враховує масу викидів шкідливих речовин за рік усіма джерелами на території досліджуваного регіону та регіональний коефіцієнт, значення якого коливається від 17 для Івано-Франківської області до 107 для м. Києва (незрозумі-

ло з яких причин). Для оцінки сучасного стану поверхневих вод цим Керівництвом [5] пропонується визначити показники використання водних ресурсів, витрати питної води на одну особу в регіоні тощо. Аналогічний підхід застосовано в методиці оцінювання екологічної сталості регіонів України [3]. Тобто в наведених вище прикладах мова йде про використання природних ресурсів, а не про екологічний стан компонентів НПС. До того ж практичне застосування деяких методик оцінки екологічного стану цих компонентів [1–4, 6] показало, що, на жаль, не всі показники, які входять до їх складу, можна забезпечити офіційними даними моніторингових досліджень. Тому виникла потреба удосконалити методику комплексної оцінки екологічного стану поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів і земельних ресурсів регіону з метою її подальшого використання в практиці управління природоохоронною діяльністю.

Слід відмітити, що для розрахунку показників сучасного стану компонентів навколишнього природного середовища використано офіційні дані екологічних паспортів областей України та регіональні звіти щодо стану НПС, а також Національну доповідь про стан навколишнього природного середовища у 2011 р. [7].

Необхідність комплексної оцінки екологічного стану за областями України з метою прийняття управлінських рішень щодо першочерговості впровадження природоохоронних заходів і залучення фінансової підтримки насамперед обумовлена державною екологічною політикою за регіональним принципом [8].

Комплексна оцінка екологічного стану регіону складається з інтегральних показників стану поверхневих вод (I_v), атмосферного повітря ($I_{пов}$) та стану ґрунтів земельних ресурсів ($I_з$). Комплексний показник екологічного стану регіону E визначають за формулою



$$E = \sqrt[3]{I_v \times I_{пов} \times I_s} \quad (1)$$

Згідно зі значенням комплексного показника екологічного стану регіону присвоюють відповідний клас (табл. 1).

Комплексний показник екологічного стану регіону E визначають на основі оцінки екологічного стану поверхневих вод (за величиною екологічного індексу I_v) і якісного стану атмосферного повітря (за величинами інтегрального показника ІЗА – індексу забруднення атмосфери – та інтегрального показника загального стану ґрунтів і земельних ресурсів I_{zst}).

Для оцінки екологічного стану поверхневих вод обрано показник екологічного індексу, що визначається за Методикою встановлення й використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші й естуаріїв України [9], оскільки саме такий підхід відповідає змісту поняття «екологічний стан», на відміну від відомих показників ІЗВ (індекс забруднення води) або КЗ (коефіцієнт забруднення), яким притаманний санітарно-гігієнічний підхід (ці показники визначають на основі інтеграції кратності перевищення ГДК).

Згідно з методикою [9] за величиною екологічного індексу (I_v) водним об'єктам присвоюють один із п'яти класів якості, тому для оцінки екологічного стану поверхневих вод необхідно використовувати табл. 2.

Стан забруднення атмосферного повітря регіонів України оцінено за інтегральним показником ІЗА [10], тому що він є найбільш розповсюдженим і використовується в системі державного моніторингу. Для того щоб визначити інтегральний показник стану атмосферного повітря, необхідно провести інтерполяцію показників якісного стану атмосферного повітря $I_{пов}$ і значень індексу забруднення атмосфери ІЗА відповідно до табл. 3.

Методику оцінки екологічного стану ґрунтів і земельних ресурсів надано в роботі [11]. Інтегральний показник загального стану земельних ресурсів (I_{zst}) – це середнє арифметичне між інтегральними показниками забруднення ґрунтів (I_{zab}) та стану земельних ресурсів (I_{stzr}):

$$I_{zst} = \frac{(I_{zab} + I_{stzr})}{2} \quad (2)$$

Для того щоб визначити інтегральний показник стану ґрунтів і земельних ресурсів I_{zst} , необхідно провести інтерполяцію показників відповідно до табл. 4.

Комплексна оцінка екологічного стану областей України визначена на основі розрахунку інтегральних показників стану поверхневих вод (I_v), атмосферного повітря ($I_{пов}$) та стану ґрунтів і земельних ресурсів (I_s) і надана в табл. 5 та на рис. 1.

Таблиця 1 – Класифікація екологічного стану регіону

Клас екологічного стану	1	2	3	4	5
	добрий	задовільний	посередній	поганий	дуже поганий
Значення комплексного показника екологічного стану регіону (E)	0–0,19	0,2–0,39	0,4–0,59	0,6–0,79	0,8–1,0

Таблиця 2 – Класифікація водотоків за значеннями інтегрального показника I_v і екологічного індексу I_v

Клас екологічного стану поверхневих вод	1	2	3	4	5
	добрий	задовільний	посередній	поганий	дуже поганий
Значення інтегрального показника стану поверхневих вод (I_v)	0–0,19	0,2–0,39	0,4–0,59	0,6–0,79	0,8–1,0
Значення екологічного індексу (I_v)	0–1,0	1,1–3,0	3,1–5,0	5,1–6,0	6,1–7,0

Таблиця 3 – Класифікація якісного стану атмосферного повітря за значеннями інтегрального показника $I_{пов}$ та індексу ІЗА

Клас якісного стану атмосферного повітря	1	2	3	4	5
	добрий	задовільний	посередній	поганий	дуже поганий
Значення інтегрального показника якісного стану атмосферного повітря ($I_{пов}$)	0–0,19	0,2–0,39	0,4–0,59	0,6–0,79	0,8–1,0
Значення індексу забруднення атмосфери (ІЗА)	0–5,0	5,1–8,0	8,1–13,0	13,1–18,0	18,1–30,0

Таблиця 4 – Класифікація якісного стану ґрунтів і земельних ресурсів за значеннями інтегрального показника I_{zst}

Клас якісного стану атмосферного повітря	1	2	3	4	5
	добрий	задовільний	посередній	поганий	дуже поганий
Значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів (I_{zst})	0–0,19	0,2–0,39	0,4–0,59	0,6–0,79	0,8–1,0
Значення інтегрального показника загального стану ґрунтів і земельних ресурсів (I_{zst})	0–1,0	1,1–2,0	2,1–3,0	3,1–4,0	4,1–5,0

Як показали розрахунки, в найнебезпечнішому стані знаходяться промислові регіони України – Донецька область (поганий стан; 4 клас), Дніпропетровська, Запорізька і Луганська області (посередній стан; 3 клас).

У Донецькій області в найгіршому стані знаходяться ґрунти і земельні ресурси: значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів $I_{\text{з}} = 0,705$ відповідає 4 класу (табл. 4), що обумов-



Рисунок 1 – Комплексна оцінка екологічного стану навколишнього природного середовища України

Таблиця 5 – Комплексна оцінка екологічного стану областей України

Назва області	Значення інтегрального показника стану			Значення комплексного показника екологічного стану регіону (E)	Клас	Назва класу (стан)
	поверхневих вод ($I_{\text{в}}$)	атмосферного повітря ($I_{\text{пов}}$)	ґрунтів і земельних ресурсів ($I_{\text{з}}$)			
АР Крим	0,340	0,338	0,313	0,330	2	Задовільний
Вінницька	0,383	0,171	0,487	0,317	2	Задовільний
Волинська	0,345	0,419	0,496	0,416	3	Посередній
Дніпропетровська	0,416	0,520	0,574	0,499	3	Посередній
Донецька	0,54	0,612	0,705	0,615	4	Поганий
Житомирська	0,395	0,160	0,505	0,317	2	Задовільний
Закарпатська	0,295	0,454	0,374	0,369	2	Задовільний
Запорізька	0,438	0,586	0,513	0,509	3	Посередній
Івано-Франківська	0,282	0,129	0,383	0,241	2	Задовільний
Київська	0,392	0,137	0,487	0,297	2	Задовільний
Кіровоградська	0,477	0,220	0,409	0,350	2	Задовільний
Луганська	0,521	0,479	0,496	0,498	3	Посередній
Львівська	0,388	0,233	0,435	0,340	2	Задовільний
Миколаївська	0,409	0,443	0,452	0,434	3	Посередній
Одеська	0,439	0,431	0,322	0,394	2	Задовільний
Полтавська	0,407	0,152	0,383	0,287	2	Задовільний
Рівненська	0,347	0,643	0,435	0,459	3	Посередній
Сумська	0,390	0,220	0,340	0,308	2	Задовільний
Тернопільська	0,347	0,148	0,513	0,298	2	Задовільний
Харківська	0,458	0,182	0,357	0,310	2	Задовільний
Херсонська	0,410	0,338	0,522	0,417	3	Посередній
Хмельницька	0,371	0,207	0,479	0,332	2	Задовільний
Черкаська	0,422	0,252	0,479	0,371	2	Задовільний
Чернівецька	0,340	0,182	0,305	0,266	2	Задовільний
Чернігівська	0,321	0,118	0,435	0,254	2	Задовільний

лено високими значеннями показників господарського використання земель (91,8 %; 5 клас), розораності земель (63,3 %; 4 клас), стійкості (0,36 %; 4 клас), заповідності (3,5 %; 4 клас), еродованості (42,55 %; 4 клас), а також інтегральних показників стану земельних ресур-

сів (3,1 бала) і забруднення ґрунтів (5 балів). На території Донецької області розташовано 582 порідних відвали (терикони), з яких 132 є палаючими. З териконів в атмосферне повітря викидається понад 650 тис. т шкідливих речовин, або 4,1 % викидів області. Стан атмосферного



повітря за значенням інтегрального показника $I_{\text{пов}}$ дорівнює 0,612 і відповідає 4 класу.

У Дніпропетровській області в найгіршому стані знаходяться земельні ресурси: значення інтегрального показника стану ґрунтів і земельних ресурсів $I_s = 0,574$, а стану атмосферного повітря – $I_{\text{пов}} = 0,52$ (табл. 5).

У Запорізькій області необхідно в першу чергу впровадити заходи щодо зменшення антропогенного впливу на стан атмосферного повітря ($I_{\text{пов}} = 0,586$) та удосконалити систему поводження з відходами і раціонального використання земельних ресурсів ($I_s = 0,513$).

Концентрація підприємств паливно-енергетичного комплексу, гірничодобувної, металургійної та хімічної промисловості, важкого машинобудування, будівельної галузі, а також агропромислового комплексу в промислових регіонах України зумовлює надзвичайно високе навантаження на екологічний стан і є основною причиною забруднення НПС, розвитку захворюваності і збільшення смертності населення.

ВИСНОВКИ

Надано нову методику комплексної оцінки екологічного стану поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів і земельних ресурсів та показано її практичне застосування для всіх регіонів України.

Комплексна оцінка екологічного стану регіонів країни є основою екологічно безпечного природокористування та екологічного нормування. Вона дозволяє визначити компоненти навколишнього природного середовища, що знаходяться в найгіршому стані, та на основі аналізу причин і джерел забруднення розробити стратегічні плани розвитку регіонів з урахуванням необхідного обсягу зменшення антропогенного тиску на довкілля.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуа-

Представлен новый подход к комплексной оценке состояния атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв и земельных ресурсов на основе официальных данных государственного мониторинга. Применение методики комплексной оценки экологического состояния для всех регионов Украины позволяет определить приоритетные экологические проблемы и области, которые нуждаются в первоочередном внедрении природоохранных мероприятий.

ции и зон экологического бедствия. – М. : Минприроды РФ, 1992. – 51 с.

2. Рыбалов А. А. Качество окружающей среды: методические подходы оценки / А. А. Рыбалов // Экологическая экспертиза. – 2001. – № 1. – С. 12 – 66.
3. Згуровский М. З. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005–2007/2008 годы) / М. З. Згуровский, А. Д. Гвишиани. – К. : Политехника, 2008. – 331 с.
4. Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship: [Electron. resource]. – Access link: <http://www.yale.edu/esi>
5. Поддашкін О. В. Комплексна оцінка якісного стану ґрунтів Харківської області / О. В. Поддашкін, О. В. Рибалова // Екологія і здоров'я людини, охорона водного і повітряного басейнів, утилізація відходів : зб. наук. праць XV Міжнар. наук.-практ. конф. – Харків, 2007. – Т. 1. – С. 309–322.
6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 році. – К. : Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K, 2012. – 258 с.
7. Гриценко А. В. Визначення екологічного ризику погіршення стану навколишнього природного середовища на державному та регіональному рівнях / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, О. В. Рибалова // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : VI Міжнар. наук.-практ. конф., 7–10 жовт, 2010 р. : зб. наук. статей. Т. 2. – Х. : Райдер, 2010. – С. 103–105.
8. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіюк [та ін.]. – К. : Символ-Т, 1998. – 28 с.
9. Расчет комплексного индекса загрязнения (ИЗА) на основе данных наблюдений. Временная методика / ГГО им. А. И. Воейкова. – Л., 1988. – 22 с.
10. Рибалова О. В. Екологічний ризик погіршення сучасного стану ґрунтів і земельних ресурсів України / О. В. Рибалова, С. В. Белан // Екологія і промисловість. – 2013. – № 3. – С. 15–20.

Поступила в редакцію 10.02.2014

The paper presents a new approach for integrated assessment of state of air, surface water, soil and land resources, based on official state monitoring. Application of integrated assessment of ecological state for all regions of Ukraine allows to determine priority environmental issues and regions that require immediate implementation of environmental protection measures.