

УДК 001.573.681

## ОДИН ІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ І КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕГІОНУ

О. А. Котовенко, канд. техн. наук  
О. Ю. Мірошніченко  
(Київський національний університет  
будівництва і архітектури)

*Запропонований метод дослідження та оцінювання стану регіональних промислових екосистем, що базується на формалізованому підході до поняття екологічного потенціалу регіону. Для визначення комплексної характеристики стану регіональної екосистеми відносно природокористувача запропоновано проводити їх класифікацію за комплексним критерієм, який враховує критерій стану природно-ресурсного потенціалу регіону, потенціал техногенного геохімічного впливу і критерій потенціальної небезпеки об'єктів промислової підсистеми регіональної промислової екосистеми*

*Предложен метод исследования и оценки состояния региональных промышленных экосистем, базирующийся на формализованном подходе к понятию экологического потенциала региона. Для определения комплексной характеристики состояния региональной экосистемы относительно природопользования предлагается проводить их классификацию по комплексному критерию, учитывающему критерий состояния природно-ресурсного потенциала региона, потенциал техногенного геохимического влияния и критерий потенциальной опасности объектов промышленной подсистемы региональной промышленной экосистемы*

*The method of region industrial ecosystems research and evaluation which based on formalized approach for region ecological potential is suggested. For the definition of complex characteristics of regional ecosystem concerning nature use, their classification is suggested to conduct. Classification is conducting over the complex criterion, which account the criterion of nature resources regional potential state, technogenical geochemical influence potential of industrial subsystems influence on nature components of industrial ecosystems and criterion of industrial subsystems regional industrial ecosystems object's potential dangerous*

© О. А. Котовенко, О. Ю. Мірошніченко, 2008

Для визначення комплексної характеристики стану регіональної промислової екосистеми стосовно природокористування пропонується проводити їхню класифікацію за комплексним критерієм

$$F = F (F_1, F_2, F_3), \quad (1)$$

де  $F_1 = F_1^1 + F_1^2$  — критерій стану природно-ресурсного потенціалу регіону;  $F_2$  — критерій територіальної особливості геохімічного впливу промислової підсистеми на природні компоненти екологічної підсистеми регіональної промислової екосистеми (потенціал техногенного геохімічного впливу);  $F_3$  — критерій потенціальної небезпеки об'єктів промислової підсистеми регіональної промислової екосистеми.

Критерій  $F_1^1$  складається з потенціалу ресурсів, що визначається забезпеченістю регіонів мінеральними, паливними, водними та земельними ресурсами. Цей показник визначається на рівні держави, тобто є показником суто економічним. Тому пропонується для визначення природно-ресурсного потенціалу проаналізувати його другу частину — *екологічний потенціал*  $F_1^2$  як опосередкований показник стану раціональності природокористування в регіональній екосистемі. Він складається з наступних показників: екологічного потенціалу ґрунтів, що є основною характеристикою стану ґрунтів в регіональній екосистемі при певному виді природокористування, екологічного потенціалу водного середовища та екологічного потенціалу атмосфери, а також показника рівня ландшафтного агломерату ландшафтів регіону.

Визначення екологічного потенціалу ґрунтів проводиться за показниками, наведеними в [2, 3].

Пропонується бальна оцінка кожного з складових екологічного потенціалу ґрунтів. Значення складових екологічного потенціалу ґрунтів і відповідних балів наведено в таблиці 1. Екологічний потенціал ґрунтів розраховується як середнє значення за 7 показниками.

Екологічний потенціал водних об'єктів регіону визначається за методикою, наведеною в [3]. Класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення та бальна оцінка рівня якості природних вод наведена в таблиці 2.

Екологічний потенціал повітряного середовища визначається за методикою, наведеною в [4]. Забрудненість атмосферного повітря та відповідна бальна оцінка за індексом  $P$  наведена в таблиці 3.

Таблиця 1

## Екологічний потенціал ґрунтів

Назва	Інтегральний показник якості	Рівень якості	
		оцінка	значення
1	2	3	4
Агроекологічний потенціал	>1,71	Умовно сприятливі	5
	+1,70 ÷ -1,70	Задовільні	4
	-1,70 ÷ -5,09	Умовно задовільні	3
	-5,10 ÷ -8,49	Погіршені	2
	<- 8,50	Екологічного лиха	1
Сумарна забрудненість ґрунтів за вмістом валових форм Co, Ni, Cu, Pb, Cr, Zn	<8,0	Відносно сприятливі	4
	8,1 ÷ 14,0	Помірно забруднені	3
	14,1 ÷ 20,0	Забруднені	2
	>20,0	Дуже забруднені	1
Радіаційна забрудненість ґрунтів цезієм-137, стронцієм-90, ізотопами плутонію	<4,0	Помірно забруднені	5
	4,1 ÷ 7,0	Забруднені	4
	7,1 ÷ 10,0	Дуже забруднені	3
	10,1 ÷ 15,0	Надзвичайно забруднені	2
	>15,1	Екологічного лиха	1
Стійкість ґрунтів	<40,0	Дуже слабостійкі	5
	40,1 ÷ 50,0	Слабостійкі	4
	50,1 ÷ 60,0	Середньостійкі	3
	60,1 ÷ 70,0	Стійкі	2
	>70,1	Сильностійкі	1
Ступінь ураженості територій несприятливими природно-антропогенними процесами	-1,30 ÷ -0,50	Нижчий середнього	4
	-0,49 ÷ 0,300	Середній	3
	0,31 ÷ 1,10	Вищий середнього	2
	1,11 ÷ 1,9	Високий	1

Закінчення табл. 1

1	2	3	4
Біопродуктивність земельних угідь	7,50 ÷ 8,0	Дуже високий	5
	6,5 ÷ 7,5	Високий	4
	5,5 ÷ 6,5	Вищий середнього	3
	4,5 ÷ 5,5	Середній	2
	3,5 ÷ 4,5	Низький	1
	2,5 ÷ 3,5	Дуже низький	<1

  

	<i>K</i>	<i>У</i> , [м/рік]	<i>T</i> , [років]	Категорія небезпеки	Рівень небезпеки
Усереднені оцінки ступеня небезпеки підтоплення	0,75 ÷ 1,0	>1	<3	Дуже - небезпечні	1
	0,5 ÷ 0,75	0,5 ÷ 1	До 5	Небезпечні	3
	До 0,5	< 0,5	> 0,5	Мало-небезпечні	5

Таблиця 2

**Гігієнічна класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення**

Ступінь забруднення	Індекси сумарного забруднення	Рівень якості	Екологічна оцінка якості води
Допустима	0 — 5	5	Чиста
Помірна	5 — 10	4	Умовно чиста
Підвищена	10 — 15	3	Забруднена (шкідлива для питного вживання)
Висока	15 — 20	2	
Дуже висока	>20	1	

Таблиця 3

**Забрудненість атмосферного повітря за індексом *P***

Сумарна максимальна забрудненість	Інтегральний показник <i>P</i>	Рівень якості повітря
Допустимий	0 ÷ 3	5
Середній	3 ÷ 12	4
Високий	12 ÷ 24	3
Дуже високий	24 ÷ 48	2
Надзвичайно високий	>48	1

Потенціал ландшафтного агломерату регіону визначався як бальна оцінка основних ієрархічних класів ландшафтів за їх функціями та антропогенними характеристиками. Класи ландшафтів [ ] та їх бальна оцінка наведені в таблиці 4.

Таким чином, узагальнений екологічний потенціал регіону може бути поданий у вигляді таблиці 5.

Ще однією, дуже важливою характеристикою ( $F_3$ ) в наш час є визначення потенційної небезпеки технічних об'єктів регіональної промислової екосистеми при даному виді природокористування і їхній вплив на навколишнє природне середовище. Класифікація

*Таблиця 4*

**Класи ландшафтів**

№ п/п	Ландшафти	Класи ландшафтів	Екологічний потенціал
1.	Заповідні Мисливсько-промислові Лісогосподарські Рекреаційні	Заповідно- рекреаційні	5
2.	Луко-пасовищні Землеробні Водогосподарські	Агроландшафти	4
3.	Селитебні Дорожні Урбанізовані	Урбанізовані	3
4.	Промислові	Промислові	2
5.	Гірничопромислові	Гірничопромислові	1

*Таблиця 5*

**Екологічний потенціал регіону**

№ п/п	Назва	Значення
1.	Екологічний потенціал ґрунтів	1 ÷ 5
2.	Екологічний потенціал водних об'єктів	1 ÷ 5
3.	Екологічний потенціал повітряного середовища	1 ÷ 5
4.	Потенціал ландшафтного агломерату регіону	1 ÷ 5

за цим критерієм проводиться за двома параметрами: рівень потенційної небезпеки промислової підсистеми регіональної промислової екосистеми, що визначається індексом потенційної небезпеки. Другий параметр, що характеризує вплив технічної підсистеми на природне середовище як регіональної екосистеми, так і глобальної (державної) — індекс регіональної небезпеки (трансгранична дія промислової підсистеми при інцидентних аваріях) [6]. Ці показники наведені в таблиці 6.

*Таблиця 6*

№ п/п	Показники	Категорія підприємства	Рівень небезпеки
1	Потенційної небезпеки технічних об'єктів	Безпечні	5
		Малонебезпечні	4
		Середньої небезпеки	3
		Небезпечні	2
		Особливо небезпечні	1
2	Категорія трансграничної небезпеки підприємств	Місцева	5
		Регіональна	3
		Державна	1

### **Показники потенційної та трансграничної небезпеки технічних об'єктів**

Такий підхід дає можливість формалізувати поняття екологічного потенціалу регіональної промислової екосистеми, дослідити і дати кількісну оцінку екологічного стану регіону, паспортизувати регіональні промислові екосистеми за їхньою структурно-функціональною особливістю з урахуванням відповідного виду природокористування та визначити небезпечні та трансцендентні об'єкти, що можуть призвести до інцидентних порушень як регіональної екосистеми, так і призвести до катастрофічного впливу на глобальну екосистему.

\* \* \*

1. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды / под ред. М. А. Глазовской. — М.: Наука, 1989. — 264 с.
2. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / Под ред. В. В. Медведева. — К.: Аграрная наука, 1997. — 161 с.
3. *Вронский В. А.* Прикладная экология. — Ростов-на Дону: Феникс, 1996. — 508 с.
4. *Барановський В. А., Бардов В. Г., Омельчук С. Т.* Україна. Екологічні проблеми природних вод, карта / Центр екологічної освіти і інформації, 2000.
5. *Барановський В. А.* Україна. Екологічні проблеми атмосферного повітря, карта / Центр екологічної освіти і інформації, 2000.
6. *Пащенко В. М.* Теоретические проблемы ландшафтоведения. — К., 1993.
7. *Заграй Я. М., Карасьова В. А., Мірошниченко О. Ю.* Проблеми оцінки потенційної небезпеки хімічних виробництв як складової частини техногенезу // Сборник науч. труд. международной НТК «Современные проблемы химической технологии неорганических веществ» — Одесса, 2001. — Т. 2. — С. 41—44.

Отримано: 27.03.2008 р.