

Ф. Я. Кінтач

Оцінка стану довкілля України: методи та результати (регіональний вимір)

Оцінено стан довкілля на основі домінант антропогенного навантаження в регіонах України. Зазначено, що ефективна державна екологічна політика потребує створення сучасної інформаційно-аналітичної бази, поєднання теоретичних, польових і лабораторно-аналітичних досліджень стану атмосферного повітря, водних екосистем, екосистем суходолу, поводження з відходами й демографічних змін. На основі оціночних результатів дослідження регіонів України за зведеними та інтегральними індексами антропогенного навантаження та їхніми індикаторами виокремлено такі рівневі градації стану довкілля: сприятливий, помірний, задовільний і напружений. Сприятливий стан визначено в п'ятих регіонах: Закарпатській, Житомирській, Чернівецькій, Волинській і Чернігівській областях. Помірний стан спостерігається в Тернопільській, Хмельницькій, Рівненській, Херсонській, Київській, Черкаській, Кіровоградській, Івано-Франківській, Вінницькій та Полтавській областях. Задовільний стан характерний для Миколаївської, Харківської, Одеської, Сумської, Львівської і Луганської областей. Напружений стан зафіксовано в м. Києві, Запорізькій, Донецькій та Дніпропетровській областях. Зазначено, що показники оцінювання стану довкілля мають бути відкритими для оновлення і корегувань відповідно до нових даних моніторингових досліджень.

Ключові слова: атмосферне повітря, водні екосистеми, екосистеми суходолу, відходи, оціночні показники та індикатори, стан довкілля.

Формулювання проблеми. Сьогодні для України дуже гострими є проблеми, пов'язані з викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря, значною питомою вагою скиду забруднених зворотних вод у водні об'єкти, а також із збільшенням площі ерозійно деградованих земель та обсягів відходів, накопичених протягом експлуатації в місцях їхнього видалення. За таких умов одним з головних напрямів регіональної екологічної політики в Україні є збереження довкілля шляхом поступової стабілізації, а згодом і поліпшення стану його функціонування.

Аналіз останніх досліджень. Стан і тенденції розвитку довкілля в Україні висвітлено в національних доповідях про стан навколишнього природного середовища України. Комплексну оцінку стану довкілля на основі санітарно-гігієнічних норм обґрунтовано колективом авторів у праці [1]. Сучасний стан моніторингу довкілля в Україні проаналізували О. Г. Васенко, А. А. Карлюк та О. В. Черба [2]. Правові та організаційні засади оцінювання впливу на довкілля та сфери її застосування висвітлено в Законі України «Про оцінку впливу на довкілля» [3]. Концептуальні та методичні аспекти оцінювання депресивності регіонів України на основі показників антропогенного впливу на довкілля запропоновано в монографії [4].

Метою статті є оцінювання стану довкілля на основі домінант антропогенного навантаження в регіонах України на основі запропонованої методики.

Основні результати дослідження. Під час вибору домінант антропогенного навантаження та оцінювання стану довкілля в регіонах України необхідно враховувати три основні аспекти: відповідність цілям Основних засад (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року [5]; наявність відповідних статистичних, польових і лабораторно-аналітичних даних, що дає змогу забезпечити точність дослідження та аналізу; параметри оцінювання стану довкілля мають бути відкритими для оновлення і корегувань відповідно до показників моніторингових досліджень. Отже, ефективна державна екологічна

політика потребує створення сучасної інформаційно-аналітичної бази, поєднання теоретичних, польових і лабораторно-аналітичних досліджень стану атмосферного повітря, водних екосистем, екосистем суходолу, поводження з відходами.

Оціночні показники та індикатори. Оцінювання здійснено за чотирма групами показників: група А. Стан атмосферного повітря; група Б. Стан водних екосистем;

Таблиця 1

Групи оціночних показників та індикаторів стану довкілля в регіонах України

Групи оціночних показників та індикаторів			
Група А. Стан атмосферного повітря	Група Б. Стан водних екосистем	Група В. Стан екосистем суходолу	Група Г. Поводження з відходами
Оціночні показники та індикатори та характер впливу індикаторів на довкілля («+»; «-»)			
Показник 1. Навантаження на атмосферне повітря Індикатори: 1.01. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, у розрахунку т / км²; (-) 1.02. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, у розрахунку кг / особу; (-) 1.03. Викиди парникових газів (SO₂ + NO₂ + CO₂ + NH₃ + CH₄) в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, у розрахунку кг / особу; (-)	Показник 2. Навантаження на водні екосистеми Індикатори: 2.01. Загальне водовідведення, у розрахунку м³/км²; (-) 2.02. Скидання забруднених зворотних вод, у розрахунку м³/км²; (-) 2.03. Скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, % від загального водовідведення; (-)	Показник 3. Навантаження на екосистеми суходолу Індикатори: 3.01. Еродовані ґрунти обстежених земель, % від загальної площі сільськогосподарських угідь; (-) 3.02. Лісистість території, % від загальної площі; (+) 3.03. Площа земель природно-заповідного фонду, % від загальної площі; (+)	Показник 4. Навантаження на довкілля Індикатори: 4.01. Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів на кінець 2020 р., у розрахунку т / км²; (-) 4.02. Загальний обсяг відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів на кінець 2020 р., у розрахунку кг / особу; (-) 4.03. Обсяг відходів I-III класів небезпеки, накопичених протягом експлуатації, у місцях видалення відходів на кінець 2020 р., % від загального обсягу накопичених відходів; (-)

Примітка. Поділ індикаторів за характером навантаження на геокомпоненти довкілля на стимулятори («+») і дестимулятори («-») здійснено експертним методом.

Джерело: авторська інтерпретація.

група В. Стан екосистем суходолу; група Г. Поводження з відходами (табл. 1).

Алгоритм розрахунків. Інтегральний індекс стану довкілля розраховувався як середнє арифметичне індексів навантаження за чотирма групами оціночних показників, що також були обчислені як середнє арифметичне значень індексів індикаторів описаних груп. Ураховуючи те, що індикатори показників мають різні одиниці вимірів та інтерпретації і спрямованість, а також змінюються в різних діапазонах, для усунення розбіжностей у вимірах показники переведено в стандартизовану шкалу від 0 до 1. Залежно від їхньої природи були застосовані такі формули:

– якщо показник X є стимулятором, тобто його зв'язок з відповідним індикатором впливу I_i є прямим (що більшим є значення X , то кращим є стан екосистеми), його стандартизоване значення розраховували за формулою (1):

$$I_j = \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (1)$$

де: X_j – фактичне значення показника; $X_{\min}$ – мінімальне значення j -го показника; $X_{\max}$ – максимальне значення j -го показника;

– якщо показник X_j є дестимулятором, тобто його зв'язок з відповідним індикатором впливу I_j є оберненим (що більшим є значення X_j , то гіршим є стан довкілля), його стандартизоване значення I_j розраховували за формулою (2):

$$I_j = 1 - \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}. \quad (2)$$

Такий підхід забезпечує єдину спрямованість змін показників: кращі значення наближаються до 1, а гірші до 0.

Для отримання узагальненої оцінки стану довкілля використано адитивний метод, який дає змогу розрахувати інтегральний показник як середнє арифметичне стандартизованих значень за формулою (3):

$$I = \frac{\sum I_j}{n}, \quad (3)$$

де: I – інтегральний показник; n – кількість нормалізованих показників.

Показники результатів дослідження поділено на чотири групи.

Група А. Стан атмосферного повітря. Зведені індекси стану атмосферного повітря за показником 1 розраховано як середнє арифметичне стандартизованих значень трьох індикаторів. Результати дослідження регіонів України за зведеними індексами дали змогу виокремити такі рівневі градації (табл. 1, 2; рис. 1):

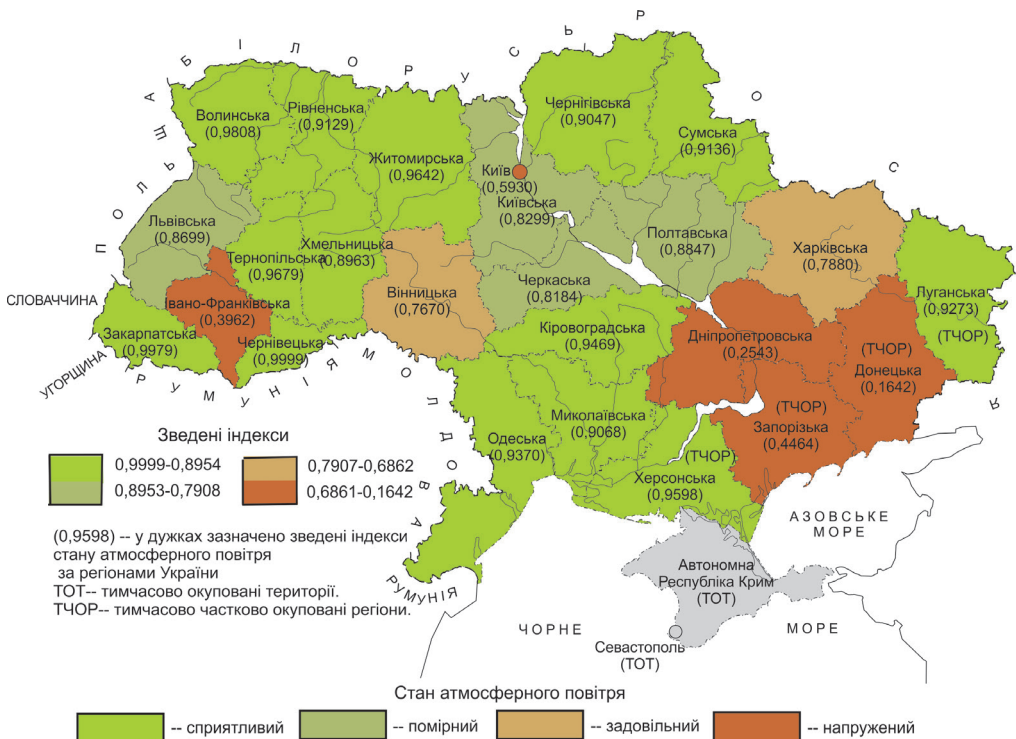


Рис. 1. Стан атмосферного повітря за зведеними індексами в межах регіонів України
 Джерело: складено автором.

1. Сприятливий стан (0,9999–0,8954). За результатами розрахунків найвищі індекси визначено в Чернівецькій (0,9999), Закарпатській (0,9979), Волинській (0,9808), Тернопільській (0,9679), Житомирській (0,9642), Херсонській (0,9598), Кіровоградській (0,9469), Одеській (0,9370), Луганській (0,9273), Сумській (0,9136), Рівненській (0,9129), Миколаївській (0,9068), Чернігівській (0,9047) і

Таблиця 2

Регіони	Група А. Стан атмосферного повітря										Група Б. Стан водних екосистем									
	Показник 1.01					Показник 1.02					Показник 2.01					Показник 2.02				
	Індикатор 1.01					Індикатор 1.02					Індикатор 2.01					Індикатор 2.02				
	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.
<i>Україна</i>	3,9	0,8937	53,6	0,7140	2663,3	0,6741	...	...	...	...	0,8669	0,8103	858,3	0,8477	9,8	0,8934	...	...	0,8505	...
АР Крим	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Вінницька обл.	3,0	0,9195	50,9	0,7289	2829,4	0,6525	...	0,7670	20	2113,8	0,9803	37,7	1,0000	1,8	0,9836	0,9880	1	...	...	...
Волинська обл.	0,3	0,9971	4,9	0,9839	452,5	0,9615	0,9808	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Дніпропетровська обл.	16,7	0,5259	169,2	0,0732	6588,5	0,1638	0,2543	24	18732,6	0,5555	4009,6	0,0000	49,6	0,9970	3,4	0,9662	0,9869	2	...	...
Донецька обл.	28,3	0,1925	182,4	0,0000	5539,6	0,3002	0,1642	25	40464,6	0,0000	2866,1	0,0000	21,4	0,9258	7,1	0,9258	0,4046	24	...	...
Житомирська обл.	0,4	0,9943	9,8	0,9568	607,7	0,9414	0,9642	5	2045,1	0,9820	67,1	0,9926	3,3	0,9673	0,9806	4	...	...	...	...
Закарпатська обл.	0,3	0,9971	2,6	0,9967	156,7	1,0000	0,9979	2	2979,7	0,9581	235,2	0,9503	7,9	0,9170	0,9418	11	...	...	...	...
Запорізька обл.	5,7	0,8420	92,7	0,4972	7848,3	0,0000	0,4464	22	31416,7	0,2313	441,5	0,9883	1,4	0,9880	0,7059	20	...	...	...	...
Івано-Франківська обл.	10,1	0,7155	102,9	0,4407	7598,7	0,0325	0,3962	23	4308,2	0,9242	71,8	0,9914	1,7	0,9847	0,9668	7	...	...	...	...
Київська обл.	2,4	0,9368	37,3	0,8043	2088,7	0,7488	0,8299	17	21265,2	0,4907	71,1	0,9916	0,3	1,0000	0,8274	17	...	...	...	...
Кіровоградська обл.	0,4	0,9943	11,5	0,9473	931,9	0,8992	0,9469	7	1342,1	1,0000	162,7	0,9685	12,1	0,8712	0,9466	10	...	...	...	...
Луганська обл.	1,3	0,9684	16,7	0,9185	964,2	0,8950	0,9273	9	1386,7	0,9989	1274,2	0,6887	91,9	0,0000	0,5625	21	...	...	...	...
Львівська обл.	3,5	0,9052	30,3	0,8431	1222,8	0,8614	0,8699	16	7558,1	0,8411	2061,3	0,4905	74,5	0,1900	0,5072	22	...	...	...	...
Миколаївська обл.	0,5	0,9914	10,1	0,9551	1895,0	0,7739	0,9068	12	2969,3	0,9584	854,2	0,7944	28,8	0,6889	0,8139	18	...	...	...	...
Одеська обл.	1,3	0,9684	18,0	0,9113	685,0	0,9313	0,9370	8	4682,7	0,9146	750,4	0,8206	16,0	0,8286	0,8546	15	...	...	...	...
Полтавська обл.	1,6	0,9598	33,2	0,8271	1178,3	0,8672	0,8847	15	2678,3	0,9659	69,6	0,9920	2,6	0,9749	0,9776	6	...	...	...	...
Рівненська обл.	0,5	0,9914	8,8	0,9623	1810,1	0,7850	0,9129	11	2842,8	0,9616	748,1	0,8211	26,3	0,7162	0,8330	16	...	...	...	...
Сумська обл.	0,9	0,9799	19,7	0,9019	1242,0	0,8589	0,9136	10	1888,2	0,9860	839,2	0,7982	44,4	0,5186	0,7676	19	...	...	...	...
Тернопільська обл.	0,7	0,9856	9,2	0,9601	480,4	0,9579	0,9679	4	2242,5	0,9770	144,7	0,9731	6,5	0,9323	0,9608	8	...	...	...	...
Харківська обл.	3,0	0,9195	35,6	0,8138	2996,8	0,6308	0,7880	19	9930,6	0,7805	413,8	0,9053	4,2	0,9574	0,8811	14	...	...	...	...
Херсонська обл.	0,6	0,9885	17,4	0,9146	339,8	0,9762	0,9598	6	2073,0	0,9813	70,3	0,9918	3,4	0,9662	0,9798	5	...	...	...	...
Хмельницька обл.	0,9	0,9799	14,6	0,9302	1857,9	0,7788	0,8963	14	2181,4	0,9786	48,5	0,9973	2,2	0,9793	0,9851	3	...	...	...	...
Черкаська обл.	2,5	0,9339	43,4	0,7705	2073,9	0,7507	0,8784	18	3777,0	0,9738	143,4	0,9734	3,8	0,9618	0,9577	9	...	...	...	...
Чернівецька обл.	0,2	1,0000	2,0	1,0000	157,2	0,9999	0,9999	1	5064,2	0,9049	247,0	0,9473	4,9	0,9498	0,9340	12	...	...	...	...
Чернігівська обл.	3,7	0,9856	21,2	0,8936	1425,9	0,8350	0,9047	13	2350,9	0,9742	344,8	0,9227	14,7	0,8428	0,9132	13	...	...	...	...
м. Київ	35,0	0,0000	86	0,9634	1575,1	0,8156	0,5930	21	76550,2	0,0000	19138,8	0,0000	2,5	0,9760	0,3253	25	...	...	...	...
м. Севастополь	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Макс. значення	35,0	-	182,4	-	7848,3	-	-	-	-	-	4064,6	-	4099,6	-	91,9	-	-	-	-	-
Мін. значення	0,2	-	2,0	-	156,7	-	-	-	-	-	1342,1	-	37,7	-	0,3	-	-	-	-	-

Продовження табл. 2

Регіони	Група В. Стан екосистем суходолу										Група Г. Поводження з відходами										Інтегра- льні індекси за показ- ники 1, 2, 3, 4
	Показник 3. Навантаження на екосистему суходолу					Показник 4. Навантаження на довкілля															
	Індикатор 3.01**		Індикатор 3.02***		Рей- тинг	Індикатор 3.03***		Зведені індекси за показ- ником 3	Індикатор 4.01****		Індикатор 4.02****		Індикатор 4.03****	Зведені індекси за показ- ником 4	Рей- тинг						
	Фз.	Інд.	Фз.	Інд.		Фз.	Інд.		Фз.	Інд.	Фз.	Інд.									
Україна	38.4	0,5793	15.9	0,2558	...	6.8	0,1967	0,3439	-	...	...	374457	0,8959	0,078	0,9883	0,9360	-	0,7228	-		
АР Крим	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
Вінницька обл.	34.1	0,6317	13.1	0,1971	...	2,27	0,0000	0,2763	17	165,5	0,9997	2852	0,9994	0,000	1,0000	0,9997	2-3	0,7578	14		
Волинська обл.	34,5	0,6268	31,0	0,5723	...	10,93	0,3760	0,5250	9	366,6	0,9991	7173	0,9982	0,014	0,9979	0,9984	11	0,8728	4		
Дніпропетровська обл.	43,9	0,5122	5,6	0,0398	...	3,12	0,0369	0,1963	19	355404,0	0,0000	359111,7	0,0000	0,002	0,9997	0,3332	25	0,3064	25		
Донецька обл.	85,9	0,0000	6,9	0,0671	...	3,78	0,0656	0,0442	25	30175,2	0,9152	194399	0,9460	0,102	0,9847	0,9486	18	0,3904	24		
Житомирська обл.	5,8	0,9768	33,6	0,6268	...	4,64	0,1026	0,5687	6	189,0	0,9996	4691	0,9989	0,021	0,9969	0,9985	10	0,8780	2		
Закарпатська обл.	8,7	0,9415	51,4	1,0000	...	15,16	0,5597	0,8337	1	190,6	0,9996	1942	0,9996	0,000	1,0000	0,9997	2-3	0,9433	1		
Запорізька обл.	53,9	0,3902	3,7	0,0000	...	5,08	0,1220	0,1707	21	9982,2	0,9720	161808	0,9551	2,823	0,5778	0,8350	22	0,5395	23		
Івано-Франківська обл.	21,2	0,7890	41,0	0,7820	...	15,97	0,5949	0,7220	2	484,3	0,9988	4942	0,9988	0,454	0,9321	0,9766	17	0,7654	13		
Київська обл.	9,5	0,9317	22,6	0,3962	...	10,40	0,4516	0,5932	4	3399,2	0,9906	53303	0,9853	0,001	0,9999	0,9919	13	0,8106	10		
Кіровоградська обл.	54,0	0,3890	6,7	0,0629	...	4,08	0,0786	0,1768	20	189,2	0,9996	5020	0,9987	0,157	0,9765	0,9916	14	0,7655	12		
Луганська обл.	71,8	0,1719	11,0	0,1530	...	3,49	0,0530	0,1260	23	2131,0	0,9941	26705	0,9927	1,312	0,8038	0,9302	20	0,6365	21		
Львівська обл.	41,4	0,5427	28,5	0,5199	...	8,15	0,2553	0,4393	12	12944,0	0,9637	112810	0,9687	0,011	0,9984	0,9769	16	0,6983	20		
Миколаївська обл.	48,0	0,4622	4,0	0,0063	...	3,14	0,0378	0,1688	22	2380,7	0,9934	52534	0,9855	0,255	0,9619	0,9803	15	0,7174	16		
Одеська обл.	46,8	0,0378	6,1	0,0503	...	4,63	0,1025	0,0635	24	390,5	0,9990	5483	0,9886	0,000	1,0000	0,9992	5-6	0,7136	18		
Полтавська обл.	23,8	0,7573	8,6	0,1027	...	4,97	0,1172	0,3257	16	86958,8	0,7554	1812687	0,4953	0,001	0,9999	0,7502	23	0,7345	15		
Рівненська обл.	34,6	0,6256	36,4	0,6855	...	9,95	0,3335	0,5482	7	1251,8	0,9965	21813	0,9941	0,064	0,9904	0,9937	12	0,8219	8		
Сумська обл.	17,9	0,8293	17,8	0,2956	...	7,49	0,2267	0,4505	11	1506,8	0,9959	33851	0,9907	6,687	0,0000	0,6622	24	0,6985	19		
Тернопільська обл.	23,2	0,7646	13,3	0,2013	...	8,92	0,2888	0,4182	13	44,2	1,0000	591	1,0000	0,000	1,0000	1,0000	1	0,8367	6		
Харківська обл.	41,2	0,5451	12,0	0,1740	...	2,38	0,0048	0,2413	18	344,8	0,9992	4094	0,9990	1,077	0,8389	0,9457	19	0,7140	17		
Херсонська обл.	34,8	0,6232	4,1	0,0084	...	11,22	0,3886	0,3401	15	49,5	1,0000	1377	0,9998	0,199	0,9702	0,9900	8	0,8174	9		
Хмельницька обл.	40,1	0,5885	12,8	0,2545	...	15,18	0,5606	0,4579	10	459,6	0,9988	7589	0,9980	0,000	1,0000	0,9989	9	0,8345	7		
Черкаська обл.	22,5	0,7732	15,1	0,2390	...	3,10	0,0360	0,3494	14	358,8	0,9991	6332	0,9984	0,000	1,0000	0,9992	5-6	0,7812	11		
Чернівецька обл.	26,4	0,7256	29,2	0,5346	...	12,80	0,4572	0,5725	5	440,5	0,9989	3967	0,9991	0,000	1,0000	0,9993	4	0,8764	3		
Чернівецька обл.	3,9	1,0000	20,9	0,3606	...	7,86	0,2427	0,5344	8	285,7	0,9993	9263	0,9976	0,000	1,0000	0,9990	7	0,8378	5		
м. Київ****	-	-	41,8	0,7987	...	25,30	1,0000	0,5996	3	91757,8	0,7419	25874	0,9930	0,019	0,9972	0,9107	21	0,6071	22		
м. Севастополь	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		
Макс. значення	85,9	-	51,4	-	-	25,30	-	-	-	355404,0	-	359111,7	-	6,687	-	-	-	-	-		
Мін. значення	3,9	-	3,7	-	-	2,27	-	-	-	44,2	-	591	-	0,0000	-	-	-	-	-		

Примітка. *Фактичні значення показників 1 (Фз.) розраховано за даними [6; 7]. Максимальні фактичні значення індикаторів (Інд.) 2.01 і 2.02 м. Києва у знаменнику. Їм присвоєно індекс 0,0000. **Розраховано за даними [8]. ***Розраховано за даними [9; 10; 12]. ****Для розрахунків використано дані [2]. ****Детальність м. Києва розраховано за даними [11]. Джерело: розраховано та складено за даними [2; 9-12].

Хмельницькій (0,8963) областях. За рейтингом сприятливого стану атмосферного повітря регіони посідають від першого по чотирнадцяте місця.

2. Помірний стан (0,8953-0,7908) характерний для Полтавської (0,8847), Львівської (0,8699), Київської (0,8299) і Черкаської (0,8184) областей. Области посідають від п'ятнадцятого по вісімнадцяте місця.

3. Задовільний стан (0,7907-0,6862) атмосферного повітря визначено у двох областях – Харківській (0,7880) і Вінницькій (0,7670). У рейтингу вони посідають дев'ятнадцяте та двадцяте місця.

4. Напружений стан (0,6861-0,1641) атмосферного повітря за зведеним індексом індикаторів показника 1 характерний для п'ятих регіонів: м. Києва (0,5930), Запорізької (0,4464), Івано-Франківської (0,3962), Дніпропетровської (0,2543) і Донецької (0,1642) областей. Рейтинг регіонів – від двадцять першого по двадцять п'яте місця.

Варто зазначити, що зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел останніми роками, особливо в північних, південних, центральних і східних регіонах, відбулося не завдяки впровадженню заходів з його охорони, а внаслідок кризи в економіці, яка і надалі супроводжується скороченням промислового виробництва, використанням застарілих технологій та обладнання, повільними модернізацією та оновленням виробництва, старінням основних фондів тощо.

Група Б. Стан водних екосистем. Зведені індекси стану водних екосистем за показником 2 розраховано як середнє арифметичне стандартизованих значень трьох індикаторів. Результати дослідження регіонів України за зведеними індексами дали змогу виокремити такі рівневі градації (табл. 1, 2; рис. 2):

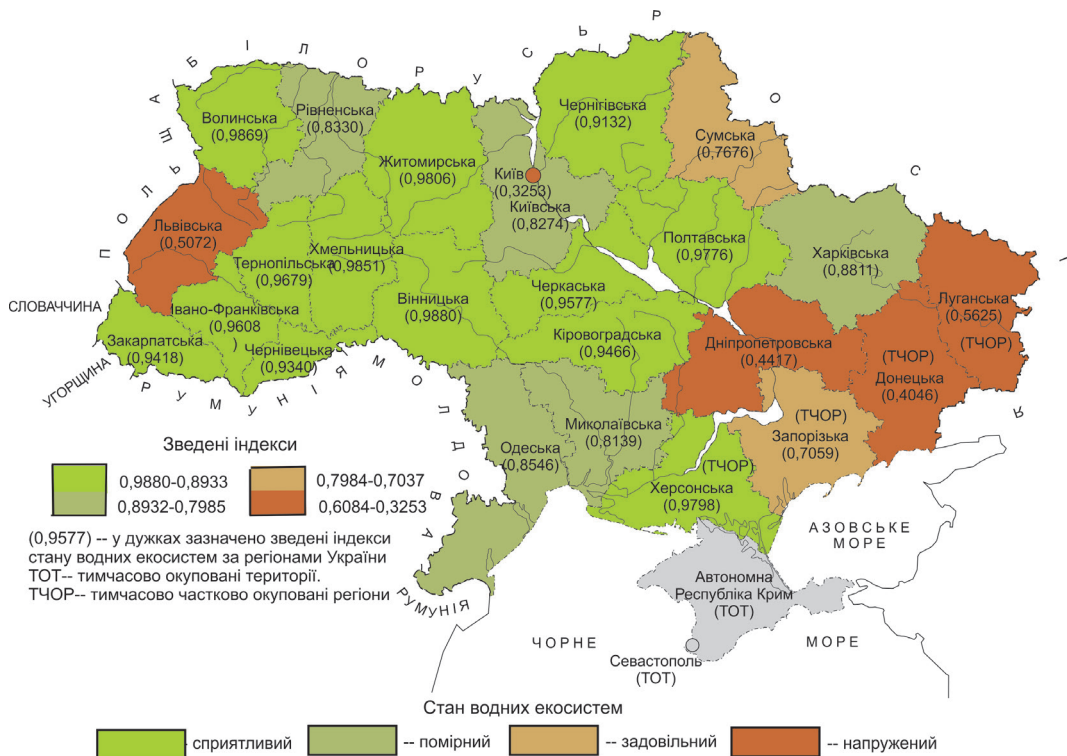


Рис. 2. Стан водних екосистем за зведеними індексами в межах регіонів України
Джерело: складено автором.

1. Сприятливий стан (0,9880-0,8933). Відповідно до розрахунків найвищі індекси визначено у Вінницькій (0,9880), Волинській (0,9869), Хмельницькій (0,9851), Житомирській (0,9806), Херсонській (0,9798), Полтавській (0,9776), Івано-Франківській (0,9668), Тернопільській (0,9608), Черкаській (0,9577), Кіровоградській (0,9466), Закарпатській (0,9418), Чернівецькій (0,9340) і Чернігівській (0,9132) областях. За рейтингом сприятливого стану водних екосистем регіони посідають від першого по тринадцяте місця.

2. Помірний стан (0,8932-0,7985). Аналіз за зведеним індексом індикаторів показника 2 засвідчив, що помірним стан водних екосистем можна вважати в Харківській (0,8811), Одеській (0,8546), Рівненській (0,8330), Київській (0,8274) і Миколаївській (0,8139) областях. Області посідають від чотирнадцятого по вісімнадцяте місця.

3. Задовільний стан (0,7984-0,7037) визначено у двох областях – Сумській (0,7676) і Запорізькій (0,7059). У рейтингу вони посідають дев'ятнадцяте та двадцяте місця.

4. Напружений стан (0,6084-0,3253) характерний для п'ятих регіонів – Луганської (0,5625), Львівської (0,5072), Дніпропетровської (0,4417) і Донецької (0,4046) областей та м. Києва (0,3253). Рейтинг регіонів – від двадцять першого по двадцять п'яте місця.

Аналіз вихідних еколого-статистичних досліджень засвідчив, що в Україні склалася досить напружена ситуація не тільки з використанням водних ресурсів, а й з їхнім забрудненням унаслідок техногенного навантаження. Особливо забруднені води річок басейнів Західного Бугу (Львівська область) і Дніпра (м. Київ і Київська область, Сумська, Запорізька та Дніпропетровська області), а також басейн Сіверського Донця (Луганська та Донецька області). Дещо зменшилися обсяги скидів цих вод на півдні країни (Одеська та Миколаївська області). Унаслідок скидання у природні поверхневі водні об'єкти забруднених зворотних вод порушуються норми якості не тільки водного середовища, а й довкілля загалом.

Група В. Стан екосистем суходолу. Зведені індекси стану екосистем суходолу за показником 3 розраховано як середнє арифметичне стандартизованих значень також трьох індикаторів. Результати дослідження регіонів України за зведеними індексами дали змогу виокремити такі рівневі градації (табл. 1, 2; рис. 3):

1. Сприятливий стан (0,8337-0,6363). Як свідчать результати розрахунків, найвищими є індекси в Закарпатській (0,8337) та Івано-Франківській (0,7220) областях. За рейтингом сприятливого стану суходолу ці регіони посідають перші два місця.

2. Помірний стан (0,6362-0,4388) суходолу визначено в м. Києві (0,5996), Київській (0,5932), Чернівецькій (0,5725), Житомирській (0,5687), Рівненській (0,5482), Чернігівській (0,5344), Волинській (0,5250), Хмельницькій (0,4579), Сумській (0,4505) і Львівській (0,4393) областях. Регіони посідають від третього по дванадцяте місця.

3. Задовільний стан (0,4387-0,2413) характерний для шістьох областей – Тернопільської (0,4182), Черкаської (0,3494), Херсонської (0,3401), Полтавської (0,3257), Вінницької (0,2763) і Харківської (0,2413). У рейтингу вони посідають від тринадцятого по вісімнадцяте місця.

4. Напружений стан (0,2412-0,0442) визначено в сімох областях – Дніпропетровській (0,1963), Кіровоградській (0,1768), Запорізькій (0,1707), Миколаївській (0,1688), Луганській (0,1260), Одеській (0,0635) і Донецькій (0,0442). Рейтинг регіонів – від дев'ятнадцятого по двадцять п'яте місця.

Аналіз результатів досліджень засвідчує, що таке явище, як ерозійна деградація (вітрова та водна ерозії) ґрунтів, є найпоширенішим майже у всіх

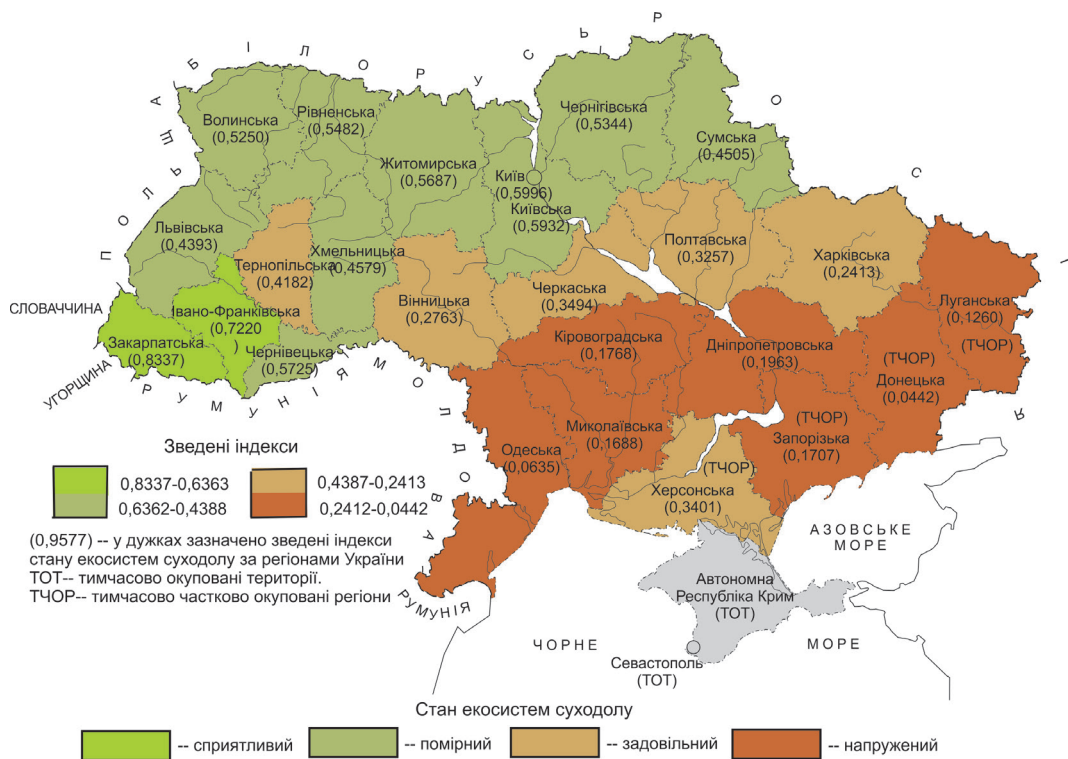


Рис. 3. Стан екосистем суходолу за зведеними індексами в межах регіонів України
Джерело: складено автором.

регіонах України, особливо в ландшафтах лісостепу та степу. Питома вага земель лісового фонду України значно менша від розрахунково-оптимального показника лісистості (21-22%), який забезпечує збалансованість між лісовими ресурсами, обсягами лісочористування та екологічними вимогами. На території країни недостатньо земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, особливо в центральних, східних і південних областях, частково у північних областях.

Група Г. Поводження з відходами. Зведені індекси впливу відходів, накопичених протягом експлуатації, у місцях їхнього видалення на стан довкілля за показником 4 розраховано як середнє арифметичне стандартизованих значень трьох індикаторів. Результати дослідження регіонів України за зведеними індексами дали змогу виокремити такі рівневі градації (табл. 1, 2; рис. 4):

1. Сприятливий стан (1,0000-0,9919). За результатами розрахунків найвищі індекси визначено в Тернопільській (1,0000), Вінницькій (0,9997), Закарпатській (0,9997), Чернівецькій (0,9993), Одеській (0,9992), Черкаській (0,9992), Чернігівській (0,9990), Херсонській (0,9900), Хмельницькій (0,9989), Житомирській (0,9985), Волинській (0,9984), Рівненській (0,9937) та Київській (0,9919) областях. За рейтингом сприятливого стану довкілля ці регіони посідають від першого по тринадцяте місця.

2. Помірний стан (0,9918-0,9766) характерний для чотирьох областей – Кіровоградської (0,9916), Миколаївської (0,9803), Львівської (0,9769) та Івано-Франківської (0,9766). Рейтинг регіонів – від чотирнадцятого по сімнадцяте місця.

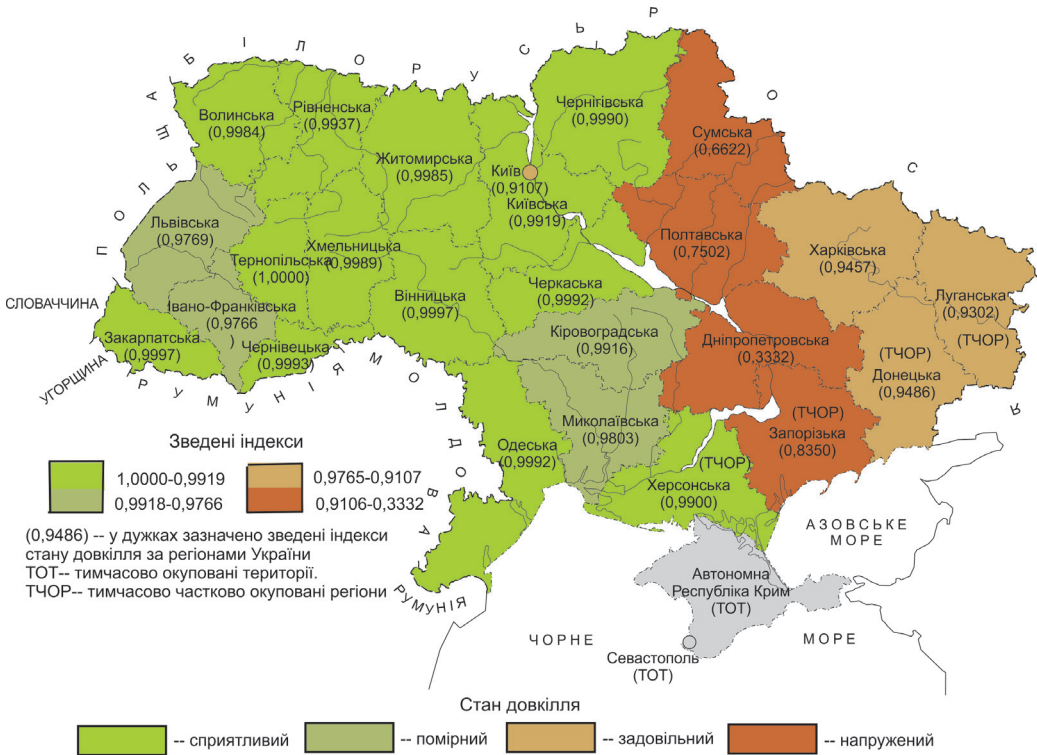


Рис. 4. Стан довкілля за зведеними індексами поведіння з відходами в межах регіонів України
 Джерело: складено автором.

3. Задовільний стан (0,9765-0,9107) спостерігається в чотирьох регіонах – Донецькій (0,9486), Харківській (0,9457) і Луганській (0,9302) областях і м. Києві. У рейтингу ці регіони посідають від вісімнадцятого по двадцять перше місця.

4. Напружений стан (0,9106-0,3332) характерний для чотирьох областей – Запорізької (0,8350), Полтавської (0,7502), Сумської (0,6622) і Дніпропетровської (0,3332). За рейтингом ці регіони посідають від двадцять другого по двадцять п'яте місця.

Багаторічна енергетично-сировинна спеціалізація, а також низький технологічний рівень промисловості України прирівняли її до країн з найбільш високими абсолютними обсягами утворення та накопичення відходів. Наявні рівні утилізації та знешкодження промислових токсичних відходів за сучасними технологіями не впливають на поліпшення стану довкілля, а екологічний ефект переробки незначний, що спричинює накопичення їх у сховищах і на території підприємств.

Оцінювання стану довкілля в регіонах України за інтегральними індексами. Інтегральні індекси стану довкілля за показниками 1, 2, 3 і 4 розраховано як середнє арифметичне стандартизованих значень чотирьох індикаторів. Результати дослідження регіонів України за інтегральними індексами дали змогу виокремити такі рівневі градації (рис. 5):

1. Сприятливий стан (0,9433-0,8371) довкілля. Найвищі індекси визначено в Закарпатській (0,9433), Житомирській (0,8780), Чернівецькій (0,8764), Волинській (0,8728) і Чернігівській (0,8378) областях. За рейтингом вони посідають від першого по п'яте місця.

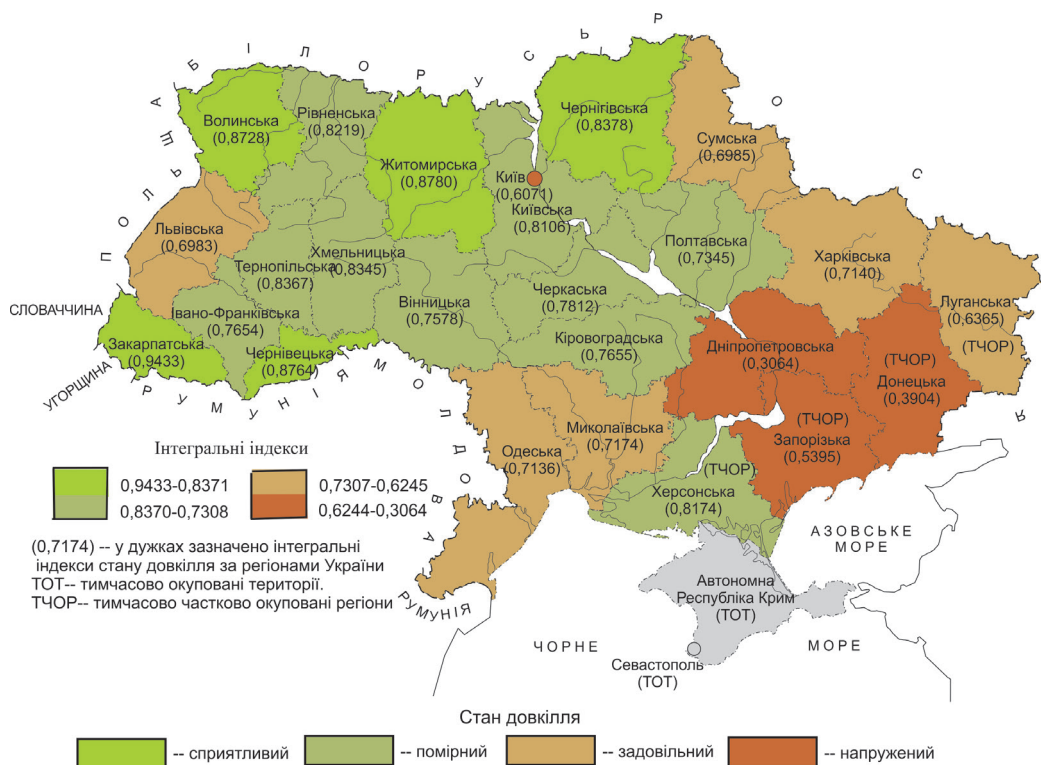


Рис. 5. Стан довкілля за інтегральними індексами в межах регіонів України

Джерело: складено автором.

2. Помірний стан (0,8370-0,7308) характерний для Тернопільської (0,8367), Хмельницької (0,8345), Рівненської (0,8219), Херсонської (0,8174), Київської (0,8106), Черкаської (0,7812), Кіровоградської (0,7655), Івано-Франківської (0,7654), Вінницької (0,7578) і Полтавської (0,7345) областей. Області посідають від шостого по п'ятнадцяте місця.

3. Задовільний стан (0,7307-0,6245) довкілля зафіксовано в Миколаївській (0,7174), Харківській (0,7140), Одеській (0,7136), Сумській (0,6985), Львівській (0,6983) і Луганській (0,6365) областях. У рейтингу вони посідають від шістнадцятого по двадцять перше місця.

4. Напружений стан (0,6244-0,3064) довкілля спостерігається в чотирьох регіонах: м. Києві (0,6070) та Запорізькій (0,5395), Донецькій (0,3904) і Дніпропетровській (0,3064) областях. Рейтинг регіонів – від двадцять другого по двадцять п'яте місце.

Результати оцінювання стану довкілля в регіонах України за інтегральними індексами засвідчили, що сприятливий стан довкілля характерний всього для п'яти областей – Закарпатської, Житомирської, Чернівецької, Волинської і Чернігівської. Водночас у Миколаївській, Харківській, Одеській, Сумській, Львівській і Луганській областях, які характеризуються задовільним станом довкілля, навантаження на природне середовище поступово зростає. Особливо високим залишається рівень навантаження на природне довкілля в м. Києві, Запорізькій, Донецькій і Дніпропетровській областях (напружений стан довкілля).

Висновки. На основі оціночних результатів дослідження регіонів України за зведеними та інтегральними індексами антропогенного навантаження на природне довкілля виокремлено такі рівневі градації стану довкілля: сприятливий, помірний, задовільний і напружений.

Зменшення останніми роками обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, особливо в північних, південних, центральних і східних регіонах, відбулося внаслідок кризи в економіці, яка надалі супроводжується скороченням промислового виробництва, використанням застарілих технологій та обладнання, повільними модернізацією та оновленням виробництва, старінням основних фондів тощо.

В Україні склалася досить напружена ситуація не тільки з використанням водних ресурсів, але й із забрудненням їх через техногенне навантаження. Особливо забруднені води річок басейнів Західного Бугу (Львівська область) і Дніпра (м. Київ, Київська, Сумська, Запорізька та Дніпропетровська області), а також басейн Сіверського Донця (Луганська та Донецька області). Дещо зменшилися обсяги скидів цих вод на півдні країни (Одеська та Миколаївська області).

Майже у всіх регіонах України значні площі займають ерозійно деградовані ґрунти, особливо в ландшафтах лісостепу та степу. У цих ландшафтах спостерігаємо також значно меншу від оптимального розрахункового показника лісистість території, а також недостатність земель природно-заповідного фонду та земель іншого природоохоронного призначення.

Наявні рівні утилізації та знешкодження промислових токсичних відходів за сучасними технологіями не забезпечують поліпшення стану довкілля, а екологічний ефект переробки незначний, що спричинює накопиченню їх у сховищах і на території підприємств регіонів України.

Результати оцінювання стану довкілля в регіонах України за інтегральними індексами антропогенного навантаження засвідчили, що сприятливий стан довкілля характерний всього для п'яти областей – Закарпатської, Житомирської, Чернівецької, Волинської і Чернігівської. Особливо високим рівень навантаження на природне довкілля залишається у м. Києві та Запорізькій, Донецькій і Дніпропетровській областях.

Результати проведеного оцінювання стану довкілля можуть слугувати інформаційною базою для прийняття рішень про диверсифікацію інструментів регіональної екологічної політики.

Список використаних джерел

1. Васенко О. Г., Рибалова О. В., Артем'єв С. Р., Горбань Н. С., Коробкова Г. В., Полозенцева В. О., Козловська О. В., Мацак А. О., Савічев А. А. *Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища*: монографія. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2015. 419 с.
2. Васенко О. Г., Карлюк А. А., Черба О. В. Сучасний стан системи моніторингу довкілля в Україні. *Екологічні науки*. 2023. № 6(51). С. 73-77. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.11>
3. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 р. № 2059-VIII. *Законодавство України*: сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>
4. Кіпгач Ф. *Депресивні регіони України: екологічна компонента*: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 288 с.
5. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. *Законодавство України*: сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
6. *Довкілля України 2020*: стат. зб. Київ: Державна служба статистики України, 2021. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/11/Dovk_20.pdf

7. *Регіони України 2021*: стат. зб. Ч. I. Київ: Державна служба статистики України, 2022. URL: <https://stat.gov.ua/sites/default/files/2023-07/Статистичний%20збірник%20Регіони%20України%20книга%201.pdf>
8. *Про стан родючості ґрунтів України*: національна доповідь / ред.: С. А. Балюк, В. В. Медведєв, О. Г. Тараріко, В. О. Греков, А. Д. Балаєв. Київ, 2010. 112 с.
9. *Про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році*: національна доповідь. [н. д.]. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Natsionalna-Dopovid-2020-2.pdf>
10. Довідка щодо лісового господарства України: додаток до листа Держлісагентства від 09.11.2021 р. № 02-18. Комітет Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування: сайт. URL: <https://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/36973.pdf>
11. *Регіони України 2019*: стат. зб. Ч. I. Київ: Державна служба статистики України, 2019. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/12/zb_ru1ch2019.pdf
12. Інформаційно-аналітичні матеріали Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України з питання «Аналіз площ природно-заповідного фонду України в розрізі адміністративно-територіальних одиниць за 2020 рік. Департамент природно-заповідного фонду Міндовкілля України: сайт. 2021. URL: <https://wownature.in.ua/wp-content/uploads/2021/05/Dovidka-PZF-2020-V3.0-.pdf>

References

1. Vasenko, O. H., Rybalova, O. V., Artemyev, S. R., Horban, N. S., Korobkova, H. V., Polozentsyeva, V. O., Kozlovskaya, O. V., Matsak, A. O., & Savichyev, A. A. (2015). *Integral'ni ta kompleksni otsinky stanu navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha [Integral and Complex Assessments of the State of the Natural Environment]*. Kharkiv: National University of Civil Defense of Ukraine. [in Ukrainian].
2. Vasenko, O. H., Karlyuk, A. A., & Cherba, O. V. (2023). Suchasnyy stan systemy monitorynhu dovkilliya v Ukraini [Current State of the Environmental Monitoring System in Ukraine]. *Ekolohichni nauky – Ecological Sciences*, 6(51), 73-77. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.11> [in Ukrainian].
3. Pro otsinku vplyvu na dovkillia [About Environmental Impact Assessment] (2017). Law of Ukraine, adopted on 2017, May 23, 2059-VIII. *Legislation of Ukraine*: Website. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> [in Ukrainian].
4. Kiptach, F (2008). *Depresyivni rehiony Ukrainy: ekolohichna komponenta [Depressive Regions of Ukraine: Ecological Component]*. Lviv: Ivan Franko National University of Lviv. [in Ukrainian].
5. Pro Osnovni zasady (stratehiyu) derzhavnoyi ekolohichnoyi polityky Ukrainy na period do 2030 roku [On the Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the Period Until 2030] (2019). Law of Ukraine, adopted on 2019, Feb 28, 2697-VIII. *Legislation of Ukraine*: Website. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> [in Ukrainian].
6. *Dovkillia Ukrainy 2020 [Environment of Ukraine 2020]*: Statistical publication (2021). Kyiv: State Statistical Service of Ukraine. Retrieved from https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/11/Dovk_20.pdf [in Ukrainian].
7. *Rehiony Ukrainy 2021 [Regions of Ukraine 2021]*: Statistical publication (2022). Part I. Kyiv: State Statistical Service of Ukraine. Retrieved from <https://stat.gov.ua/sites/default/files/2023-07/Статистичний%20збірник%20Регіони%20України%20книга%201.pdf> [in Ukrainian].
8. Balyuk, S. A., Medvedyev, V. V., Tarariko, O. H., Hrekov, V. O., & Balayev, A. D. (Eds.) (2010). *Pro stan rodyuchosti gruntiv Ukrainy [On Soil Fertility Condition in Ukraine]*: National report. Kyiv. [in Ukrainian].
9. *Pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha v Ukraini u 2020 rotsi [On Environmental Condition of Ukraine in 2020]*: National report (n.d.). Retrieved from <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Natsionalna-Dopovid-2020-2.pdf> [in Ukrainian].
10. Dovidka shchodo lisovoho hospodarstva Ukrainy [Information on Forestry in Ukraine] (2021). Appendix to the letter of the State Forestry Agency, dated 2021, Nov 09, 02-18. *Committee of the Verkhovna Rada of Ukraine on Environmental Policy and Nature Management*: Website. Retrieved from <https://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/36973.pdf> [in Ukrainian].
11. *Rehiony Ukrainy 2019 [Regions of Ukraine 2019]*: Statistical publication (2019). Part I. Kyiv: State Statistical Service of Ukraine. Retrieved from https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/12/zb_ru1ch2019.pdf [in Ukrainian].
12. Informatsiyno-analitychni materialy Ministerstva zakhystu dovkilliya ta pryrodnykh resursiv Ukrainy z pytannya «Analiz ploshch pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy v rozrizi administratyvno-terytorial'nykh odynyts' za 2020 rik» [Information and Analytical Materials of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine on the Issue of «Analysis of the Areas of the Nature Reserve Fund of Ukraine by Administrative-Territorial Units for 2020»] (2021). *Department of the Nature Reserve Fund of the Ministry of Environment of Ukraine*: Website. Retrieved from <https://wownature.in.ua/wp-content/uploads/2021/05/Dovidka-PZF-2020-V3.0-.pdf> [in Ukrainian].

Kiptach F. Ya. Assessment of the state of the environment in Ukraine: methods and results (regional dimension)

The state of the environment is assessed based on the dominants of anthropogenic load in the regions of Ukraine. When selecting them, three main aspects should be taken into account: a) compliance with the objectives of the 2030 Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine; b) the availability of relevant statistical, field, and laboratory analytical data to ensure the accuracy of the research and analysis; c) the environmental assessment parameters should be open to updates and adjustments in accordance with monitoring indicators. The main criteria for selecting the assessment parameters and indicators in this study included their priority and availability in calculations of the environmental situation in the country's regions and the effectiveness of achieving the strategic goals of sustainable development. The article notes that an effective state environmental policy requires the creation of a modern information and analytical base for research on the state of atmospheric air, aquatic ecosystems, terrestrial ecosystems, waste management, and demographic changes. The environmental assessment is based on four groups of indicators: a) Group A – Atmospheric air; b) Group B – Aquatic ecosystems; c) Group C – Terrestrial ecosystems; and d) Group D – Waste management. An algorithm for calculating component and integral indices of the state of the environment is proposed. Based on the assessment results of the study of the regions of Ukraine in terms of consolidated and integral indices of anthropogenic load and their indicators, the following gradations of the state of the environment are identified: favourable, moderate, satisfactory, and tense. A favourable state is identified in five regions: Zakarpatska, Zhytomyrska, Chernivetska, Volynska, and Chernihivska oblasts. A moderate state is reported in Ternopilska, Hmelnytska, Rivnenska, Hersonska, Kyivska, Cherkaska, Kirovohradska, Ivano-Frankivska, Vinnytska, and Poltavaska oblasts. A satisfactory state is typical for Mykolayivska, Harkivska, Odeska, Sumska, Lvivska, and Luhanska oblasts. A tense state is peculiar to the city of Kyiv, Zaporizka, Donetsk, and Dnipropetrovska oblasts. The article emphasises that environmental assessment indicators should be open to information updates and adjustments in accordance with future monitorings. An environmental assessment can serve as an informative basis for diversifying regional environmental policy instruments.

Keywords: atmospheric air, aquatic ecosystems, terrestrial ecosystems, waste, assessment parameters and indicators, state of the environment.

Кінмач Федір Ясонович – кандидат географічних наук, доцент, старший науковий співробітник відділу регіональної екологічної політики та природокористування ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України» (e-mail: kiptach@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6043-5792>).

Kiptach Fedir Yasonovych – Ph.D. (Geogr.), Assoc. Prof., Senior Researcher of the Department of regional ecological policy and environmental management of the Dolishniy Institute of Regional Research of NAS of Ukraine.

Статтю підготовлено в межах виконання відомчої теми «Організаційно-економічні засади модернізації регіональної екологічної політики в Україні» (ДР 0116U004033).

Надійшло 01.04.2025 р.