

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА р. ПРУТ

*В.М. Удод, д-р біол. наук, проф.
М.Ю. Яців
(Київський національний університет
будівництва і архітектури)*

Здійснено просторово-часову оцінку якості води р. Прут за період 1955—2005 рр. Показано, що нормативна методика (на основі ІЗВ, розрахованому по шести показникам) дає занижені кількісні показники якості води. В умовах дії різносторонніх антропогенних факторів зростає число лімітуючи факторів, які впливають на розвиток водної екосистеми. Тому нами запропонована існуюча методика визначення класу якості води за 18 формалізованими оціночними показниками.

Осуществлена пространственно-временная оценка качества воды р.Прут за период 1955—2005 гг. Показано, что нормативная методика (на основе ИЗВ, рассчитанному по шести показателям) дает заниженные количественные показатели качества воды. В условиях действия разносторонних антропогенных факторов растет число, лимитирующих факторов, которые влияют на развитие водной экосистемы. Поэтому нами предложена существующая методика определения класса качества воды по 18 формализованным оценочным показателям.

The spatio-temporal estimation of quality of water is carried) for the Prut river for period 1955—2005. Shown that a normative methodology (on the basis of WPI, to calculated with six indexes) gives the underrated quantitative indexes of quality of water. A number of limiting factors which influence on development of water ecosystem, grows under the influences of versatile anthropogenic factors. Therefore the existent methodology of determination of class of quality of water after 18 by the formalized evaluation indexes are offered.

Водні ресурси будь-якої держави спричиняють істотний вплив на політику, еколого-економічну стабільність, соціальне благополуччя населення.

В умовах зростаючого дефіциту водних ресурсів оцінка якості води, яка використовується для водогосподарських потреб, стає однією із пріоритетних проблем забезпечення екологічної безпеки природних і соціальних систем. Це пов'язано з тим, що постійно зростає якісне виснаження поверхневих вод під дією природних і антропогенних факторів, а наслідки забруднення поверхневих водойм набули глобального значення (рис. 1).

Оцінка якості природних вод є достатньо складним завданням у зв'язку із постійними змінами абіотичних факторів в умовах антропогенного впливу.

В роботі розглянуто питання оцінки якості води водозабірною басейну р.Прут. На пріоритетному рівні визначені підходи і методика цієї процедури. У попередніх роботах дана детальна інформація щодо забруднення води р.Прут в залежності від екологічної ситуації, яка склалась в районі водозабірною басейну р. Прут [4, 5].

В таблиці 1 представлена динаміка змін якості води р. Прут за період 1955—2005 рр. (наведено лише дані, які суттєво змінюються протягом 50 років, такий підхід вимушений можливо допустимим обсягом таблиці) Аналіз якості води та оцінку її стану здійснювали за такими показниками:

- на основі інтегральних та сумарних показників якості води (ІЗВ — індекс забруднення води);
- за показниками, які характеризують загальні властивості води (загальна мінералізація, водневий показник, розчинений кисень тощо);
- за окремими показниками, визначеними для проведення санітарно-хімічного аналізу води.

ІЗВ розраховували на основі шести показників (концентрація розчиненого кисню у воді, БСК₅, концентрації нафтопродуктів, фенолів, азоту амонійного та нітритного). За величинами отриманого ІЗВ розраховували оцінку якості води (по всьому водозабірному басейну і за періодами — 1966—2005 рр.) по окремим ділянкам р. Прут на відповідні класи (таблиця 2). Домінуючим класом якості води водозабірною басейну р. Прут є помірно забруднена вода. З урахуванням такого стану води можна констатувати, що природні процеси самоочищення не порушені. Підтвердженням такого стану є: стабільний рівень розчиненого кисню (у відповідності із сезонними температурними змінами); стабільний

Таблиця 1 — Динаміка змін якості води р. Прут

Період дослідження	Розчинений кисень, мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	Cl, мг/л	Сума іонів, мг/л	Біхроматна окиснюваність, мгО/л	БСК, мгО/л	Нафтопродукти, мг/л
м. Коломия, 0,5 км вище міста							
1984-1995рр.	5,68-14,3	4,8-162	5,3-145	187-777	7,8-57	1,7-7,88	0-1,28
1997-2005рр.	7,36-13,4	13,4-106	5-68,1	198-470	3,44-38,3	0,3-5,2	0,0025-0,13
м. Коломия, 0,5 км нижче міста							
1984-1995рр.	7,1-13,8	6,7-199	5,3-174	187-844	9,8-74,9	0,14-8,61	0-0,5
1997-2005рр.	5,94-13,5	14,4-125	6,2-70,9	294-480	4,92-25,2	0,2-5,8	0,0062-0,13
м. Яремча, 0,5 км вище міста							
1978-1983рр.	5,11-19,4	11,5-148,6	0,4-40,8	113,3-392,2	0,2-58,9	2-5,3	0-4,3
1986-1995рр.	7-14,8	7,7-329	0,35-31,9	137-671	1,2-34,3	0,8-6,5	0-0,96
1996-2005рр.	10,1-14	3,63-76,9	5-118	105-374	3,24-84,2	2,3-5,1	0-0,91
м. Яремча, в межах міста							
1961-1972рр.	5,27-16,22	10,0-46	0-14,3	100,6-353,7	1,7-38,5	0,8-3,7	
1982-1995рр.	6,9-14,8	6,73-271	0,04-138,2	125-679	1-50,3	0,8-7	0-1,38
1996-2005рр.	8,25-13,9	3,63-76,9	5,17-125	121-358	6,76-103	2,3-4,6	0-0,75
м. Чернівці, 1— 3,5км вище міста							
1955-1965рр.		98,7-10	46,3-2	481-182	26,6-6,4		
1966-1975рр.	15,28-6,05	1,4-123,4	1-113,4	118,4-551,5	2,8-65,1	1-26,5	0,2-4

за періодами і створами (min — max)

Феноли летючі, мг/л	NH ₄ , мг/л	NO ₂ , мг/л	NO ₃ , мг/л	Залізо загаль- не, мг/л	Мідь, мг/л	Цинк, мг/л	Хром 6+, мг/л
0-0,008	0-1,91	0-0,09	0,01-4,7	0-1,25	0-0,028	0-0,094	0-0,02
0,001- 0,007	0-1,0	0,003- 0,048	0,03-0,56	0,015- 0,87	0,0008- 0,095	0- 0,1013	0,0003- 0,0083
0-0,008	0,03- 2,14	0-0,219	0,01-4,8	0-4,17	0-0,029	0-0,036	0-0,025
0,001- 0,0045	0,02- 1,15	0,004- 0,055	0,04-0,51	0,029- 2,29	0,0004- 0,057	0,0026- 0,71	0,0004- 0,0096
0-0,044	0-3,85	0-0,18	0-0,74	0-0,33	0-0,02	0-0,014	0-0,008
0-0,026	0,03- 1,28	0-0,062	0,05-2,35	0-2,3	0-0,028	0-0,04	0-0,0312
0-0,04	0-2,4	0-0,022	0-1,8	0-2,3	0-0,034	0-0,039	0-0,012
	0-0,3	0-0,5	0-1,5	0,0-5			
0-0,008	0,01- 2,35	0-0,078	0,01-2,35	0-2,8	0-0,028	0-0,04	0-0,037
0-0,013	0-3,34	0-0,1	0-1,88	0-2,38	0-0,035	0-0,043	0-0,035
		0,17-0	10-0,1	2,64-0			
0-0,02	0-2,0	0-1,26	0-2,68	0-18	0-0,003	0-0,01	0,006- 0,106

Продовження табл. 1 на наступ. стор.

Екологічна безпека та природокористування

Період досліджень	Розчинений кисень, мг/л	SO ₄ ²⁻ , мг/л	СГ, мг/л	Сума іонів, мг/л	Біхроматна окислюваність, мгО ₂ /л	БСК ₅ , мгО ₂ /л	Щафтопродукт, мг/л
1976-1985рр.	7,6-15,5	9,6-113	6,7-63,8	227-696	2,8-88	0,4-8,55	0-3,84
1986-1995рр.	4,42-14,3	6,7-357	9,9-181	151-993	1,61-55,7	1,3-10,3	0-0,56
1996-2005рр.	6,2-14,1	9,6-96,1	9,4-95,7	152-531	3,0-30	0,2-7,6	0,0028-0,21
м. Чернівці, 1 3,0 км вище міста							
1971-1985рр.	1-17,36	5,8-181,7	4,9-80	224-1190	4,2-67,3	0,81-27,2	0-3,46
1986-1995рр.	4,66-14,7	9,6-203	7,8-226	116-797	1,7-71,4	1,23-12,1	0-1,16
1996-2005рр.	6,6-14,9	13,7-102	15-99,3	163-567	3-60,7	0,3-7,9	0,002-0,17
м. Чернівці, 7 км вище міста							
1986-1995рр.	4,01-14,6	7,3-706	11,7-226	141-1590	2,9-97,8	1,14-12,8	0-6,32
1996-2005рр.	6,7-14,4	14,4-110	14,7-103	166-586	3-46,8	0,36-10,3	0,003-0,27
м. Чернівці, 11,5 км вище міста							
1973-1985рр.	5,92-18,2	5,8-278	4,2-121	221,7-1060	3,4-80,4	0,1-8,71	0-2,87
м. Чернівці, 13,5 км вище міста							
1973-1985рр.	3,4-16,28	9,1-104,7	5,3-92,6	226-810,7	3,5-83,9	0,4-10,71	0-0,96
с. Ленківці							
1971-1980рр.	4,2-15	29-193	27-92	264-506		1,6-9,4	
1981-1988рр.	7,5-14,7	38-112	21-149	384-762	1,7-6,8	2,1-8	0
с. Магала							
1971-1980рр.	2,4-14,4	19-143,5	23-145	220-488		0,2-28	
1981-1988рр.	5,1-12,5	54-172	32-173	428-924	3,4-7,6	3-13,5	

Розділ 1. Екологічна безпека

Фенолн летючі, мг/л	NH ₄ ⁺ , мг/л	NO ₂ , мг/л	NO ₃ , мг/л	Залізо загаль- не, мг/л	Мідь, мг/л	Цинк, мг/л	Хром 6+, мг/л
0-0,02	0-11	0-0,12	0-0,74	0-7,58	0-0,08	0-0,03	0-0,09
0-0,013	0,03-3	0-0,11	0,04-4,5	0-4,0	0-0,05	0-0,092	0-0,117
0,0003- 0,009	0-5,15	0,003- 0,129	0,01-5,08	0-1,12	0-0,076	0-0,163	0-0,013
0-0,032	0-21	0-0,18	0-1,64	0-8,33	0-0,0096	0-0,1	0-0,087
0-0,012	0,02- 2,83	0-0,52	0,04-5,1	0-4,5	0-0,042	0-0,092	0-0,046
0,001- 0,008	0-7,46	0,002- 0,14	0,02-5,57	0-1,71	0,001- 0,042	0,0019- 0,611	0-0,024
0-0,012	0,03-3,2	0-0,13	0,05-5,1	0-4,5	0-0,054	0-0,08	0-0,04
0,0007- 0,008	0-6,7	0,001- 0,185	0,02-7,3	0-3,53	0-0,092	0-0,801	0-0,029
0-0,016	0-18,54	0-0,24	0-0,9	0-3,12	0-0,036	0-0,02	0-0,14
0-0,024	0-31	0-0,46	0-1,37	0-7,15	0-0,024	0-0,053	0-0,161
	0-3,0	0-0,1	0-2,5	0,1-1,22			
	0-2,0	0-0,08	0,8-2,8	0,1-0,8			
	0-3,24	0-0,2	0-2,9	0-2,84			
	0-2,5	0-0,4	0-2,6	0,1-0,92			

**Таблиця 2 — Класи якості води р.Прут
в залежності від значення ІЗВ**

Створ	Період досліджень	Середнє значення ІЗВ	Клас якості води	Ступінь забрудненості води
м. Коломия, 0,5 км вище міста	1984—1995 рр.	1,22	III	Помірно забруднена
	1997—2005 рр.	1,02	III	Помірно забруднена
м. Коломия, 0,5 км нижче міста	1984—1995 рр.	1,42	III	Помірно забруднена
	1997—2005 рр.	1,17	III	Помірно забруднена
м. Яремча, 0,5 км вище міста	1978—1983 рр.	2,95	IV	Забруднена
	1986—1995 рр.	1,59	III	Помірно забруднена
	1996—2005 рр.	1,96	III	Помірно забруднена
м. Яремча, в межах міста	1961—1972 рр.	*	—	—
	1982—1995 рр.	1,37	III	Помірно забруднена
	1996—2005 рр.	2,31	III	Помірно забруднена
м.Чернівці, 1—3,5 км вище міста	1966—1975 рр.	*	—	—
	1976—1985 рр.	2,56	IV	Забруднена
	1986—1995 рр.	1,34	III	Помірно забруднена
	1996—2005 рр.	1,02	III	Помірно забруднена
м.Чернівці, 1—3 км нижче міста	1971—1985 рр.	1,89	III	Помірно забруднена
	1986—1995 рр.	1,46	III	Помірно забруднена
	1996—2005 рр.	1,5	III	Помірно забруднена
м.Чернівці, 7 км нижче міста	1986—1995 рр.	1,45	III	Помірно забруднена
	1996—2005 рр.	1,34	III	Помірно забруднена
м.Чернівці, 11,5 км нижче міста	1973—1985 рр.	2,49	III	Помірно забруднена
м.Чернівці, 13,5 км нижче міста	1973—1985 рр.	2,64	IV	Забруднена

* — було недостатньо даних для розрахунку ІЗВ.

рівень зважених речовин; стабільний рівень співвідношень між БСК та ХСК, який характеризує можливість та ефективність біохімічного окислення органічних домішок води



Рис. 1. Глобальні наслідки забруднення поверхневих вод.

Зміни загальної мінералізації знаходяться у оберненій залежності від витрати води (рис. 2).

Рівень водневого показника (рН) практично не змінювався за досліджуваний період.

Стосовно вмісту екотоксикантів органічного і неорганічного походження можна сказати, що це пов'язано з рівнем урбанізованості території та дії природних і антропогенних факторів (рис. 3). У ряді випадків фіксується їх вміст у воді з перевищенням ГДК до десятків разів (табл. 3).

Виходячи з аналізу динаміки змін якості води у р. Прут можна виділити два стани водної екосистеми:

Таблиця 3 — Концентрації і кратності перевищення ГДК деяких забруднюючих речовин у воді

Період досліджень	Одиниці виміру	Нафто-продукція, мг/л	Феноли летючі, мг/л	СПАР, мг/л	Залізо загальне, мг/л	Мідь, мг/л
м. Коломия, 0,5 км вище міста						
1984	мг/л	0,109	0,001	0,049	0,278	0,007
1995 рр.	кратність ГДК	2,18	1	0,49	5,56	7
1997—	мг/л	0,039	0,002	0,025	0,185	0,012
2005 рр.	кратність ГДК	0,78	2	0,25	3,7	12
м. Коломия, 0,5 км нижче міста						
1984—	мг/л	0,134	0,001	0,048	0,514	0,007
1995 рр.	кратність ГДК	2,68	1	0,48	10,28	7
1997—	мг/л	0,05	0,002	0,032	0,277	0,013
2005 рр.	кратність ГДК	1	2	0,32	5,54	13
м. Яремча, 0,5 км вище міста						
1978—	мг/л	0,332	0,005	0,034	0,082	0,002
1983 рр.	кратність ГДК	6,64	5	0,34	1,64	2
1986—	мг/л	0,202	0,003	0,027	0,457	0,007
1995 рр.	кратність ГДК	4,04	3	0,27	9,14	7
1996	мг/л	0,183	0,004	0,007	0,4	0,009
2005 рр.	кратність ГДК	3,66	4	0,07	8	9
м. Яремча, в межах міста						
1961—					0,951	
1972 рр.	кратність ГДК				19,02	
1982	мг/л	0,161	0,001	0,043	0,353	0,007
1995 рр.	кратність ГДК	3,22	1	0,43	7,06	7
1996—	мг/л	0,187	0,004	0,058	0,542	0,012
2005 рр.	кратність ГДК	3,74	4	0,58	10,84	12
м. Чернівці, 1—3,5 км вище міста						
1955—	мг/л				0,269	
1965 рр.	кратність ГДК				5,38	
1966—	мг/л	1,49	0,002	0,57	0,921	0,001
1975 рр.	кратність ГДК	29,8	2	5,7	18,42	1
1976—	мг/л	0,358	0,003	0,056	0,335	0,006
1985 рр.	кратність ГДК	7,16	3	0,56	6,7	6

(для водойм рибогосподарського призначення)

р.Прут за періодами і створами

Цинк, мг/л	Хром 6+, мг/л	Біхроматна окислю- ваність, мг О/л	БСК ₅ , мг О/л	NH ₄ ⁻ , мг/л	NO ₂ ⁻ , мг/л	NO ₃ ⁻ , мг/л
0,019	0,005	23,6	3,4	0,574	0,012	1,243
1,9	5	1,573	1,133	1,148	0,15	0,031
0,033	0,002	10,5	2,3	0,259	0,014	0,114
3,3	2	0,7	0,767	0,518	0,175	0,003
0,018	0,006	25,2	3,37	0,569	0,022	1,294
1,8	6	1,68	1,123	1,138	0,275	0,032
0,077	0,003	11,6	2,62	0,327	0,021	0,131
7,7	3	0,773	0,873	0,654	0,263	0,003
0,005	0,002	20,56	4,2	1,033	0,018	0,102
0,5	2	1,371	1,4	2,066	0,225	0,003
0,016	0,007	14,5	3,2	0,527	0,012	0,954
1,6	7	0,967	1,067	1,054	0,15	0,024
0,015	0,003	21,26	3,73	0,615	0,006	0,224
1,5	3	1,417	1,243	1,23	0,075	0,006
		11,58	2,52	0,146	0,073	0,406
		0,772	0,84	0,292	0,913	0,01
0,013	0,006	15,1	3,26	0,588	0,01	0,756
1,3	6	1,007	1,087	1,176	0,125	0,019
0,018	0,007	26,27	3,44	0,749	0,013	0,241
1,8	7	1,751	1,147	1,498	0,163	0,006
		14,6			0,028	2,33
		0,973			0,35	0,058
0,001	0,039	13,8	4,3	0,281	0,114	0,24
0,1	39	0,917	1,447	0,562	1,425	0,006
0,006	0,01	27,3	3,2	0,795	0,016	0,18
0,6	10	1,82	1,08	1,59	0,2	0,005

Продовження табл. 3 на наступ. стор.

Екологічна безпека та природокористування

Період досліджень	Одиниці виміру	Нафто-продукція, мг/л	Феноли летючі, мг/л	СПАР, мг/л	Залізо загальне, мг/л	Мідь, мг/л
1986— 1995 рр.	мг/л	0,104	0,002	0,041	0,5	0,007
	кратність ГДК	2,08	2	0,41	10	7
1996 2005 рр.	мг/л	0,053	0,003	0,024	0,212	0,008
	кратність ГДК	1,06	3	0,24	4,24	8
м. Чернівці, 1—3 км нижче міста						
1971— 1985 рр.	мг/л	0,277	0,003	0,252	0,282	0,003
	кратність ГДК	5,54	3	2,52	5,64	3
1986 1995 рр.	мг/л	0,106	0,002	0,043	0,533	0,008
	кратність ГДК	2,12	2	0,43	10,66	8
1996— 2005 рр.	мг/л	0,062	0,004	0,042	0,448	0,013
	кратність ГДК	1,24	4	0,42	8,96	13
м. Чернівці, 7 км нижче міста						
1986— 1995 рр.	мг/л	0,168	0,002	0,038	0,533	0,009
	кратність ГДК	3,36	2	0,38	10,66	9
1996— 2005 рр.	мг/л	0,066	0,003	0,036	0,4	0,011
	кратність ГДК	1,32	3	0,36	8	11
м. Чернівці, 11,5 км півжче міста						
1973 1985 рр.	мг/л	0,378	0,002	0,07	0,197	0,004
	кратність ГДК	7,56	2	0,7	3,94	4
м. Чернівці, 13,5 км нижче міста						
1973— 1985 рр.	мг/л	0,352	0,003	0,122	0,28	0,004
	кратність ГДК	7,04	3	1,22	5,6	4
с. Лешківці						
1971 1980 рр.	мг/л				0,407	
	кратність ГДК				8,14	
1981— 1988 рр.	мг/л	0			0,324	
	кратність ГДК	0			6,48	
с. Магала						
1971 1980 рр.	мг/л				0,382	
	кратність ГДК				7,64	
1981— 1988 рр.	мг/л				0,54	
	кратність ГДК				10,8	

Розділ 1. Екологічна безпека

Цинк, мг/л	Хром 6+, мг/л	Біхроматна окислю- ваність, мгО/л	БСК ₅ , мгО/л	NH ₄ ⁺ , мг/л	NO ₂ , мг/л	NO ₃ , мг/л
0,022	0,006	19,3	3,5	0,57	0,009	1,20
2,2	6	1,287	1,18	1,14	0,113	0,03
0,026	0,003	9,5	2,2	0,314	0,021	0,25
2,6	3	0,636	0,733	0,628	0,263	0,006
0,006	0,007	24,7	5,2	0,996	0,019	0,23
0,6	7	1,647	1,733	1,992	0,238	0,006
0,022	0,006	22,3	3,8	0,611	0,02	1,19
2,2	6	1,487	1,267	1,222	0,25	0,03
0,045	0,005	12,3	2,6	0,511	0,028	0,29
4,5	5	0,82	0,863	1,022	0,35	0,007
0,024	0,006	21,3	4,0	0,664	0,017	1,18
2,4	6	1,42	1,32	1,328	0,213	0,03
0,042	0,005	12,3	2,7	0,469	0,028	0,32
4,2	5	0,82	0,907	0,938	0,35	0,008
0,005	0,015	24,3	3,6	0,966	0,015	0,14
0,5	15	1,62	1,2	1,932	0,188	0,003
0,005	0,016	27,4	3,8	1,922	0,019	0,21
0,5	16	1,827	1,267	3,844	0,238	0,005
			4,22	0,305	0,027	0,384
			1,407	0,61	0,338	0,01
		4,01	3,5	0,392	0,052	1,782
		0,267	1,167	0,784	0,65	0,045
			7,59	0,442	0,036	0,32
			2,53	0,884	0,45	0,008
		5,64	5,35	0,889	0,055	1,353
		0,376	1,783	1,778	0,688	0,034

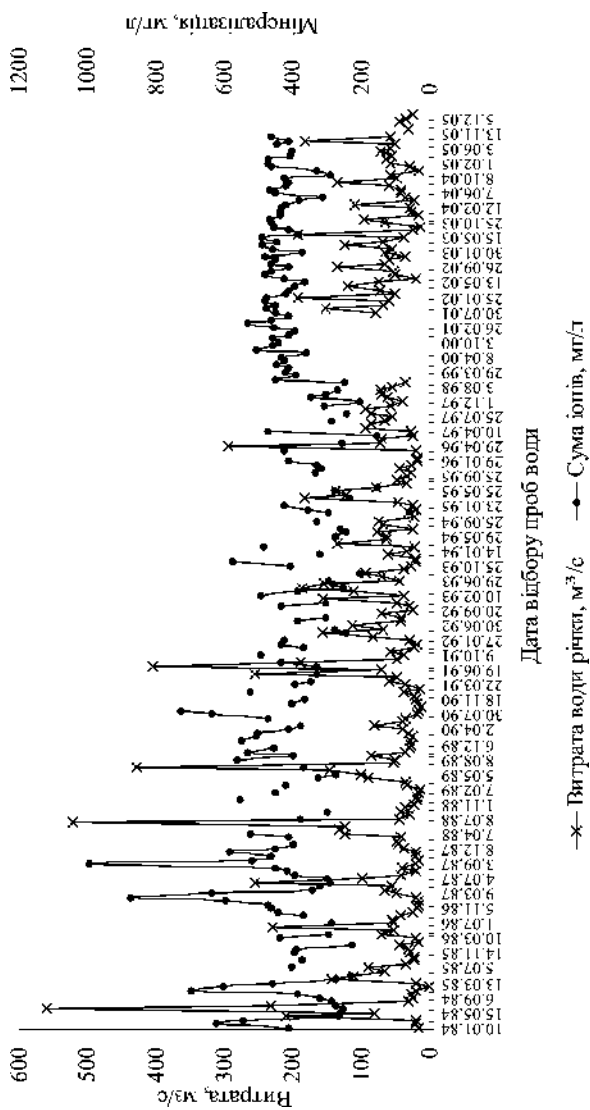


Рис. 2. Витрата та мінералізація води р.Прут за період з 1984р. по 2005 р. (3,0 км нижче м. Чернівці)

- при помірній дії природних і техногенних факторів відбувається відновлення водного середовища, що підтверджується нормативним (або близько до нього) рівнем забруднюючих речовин та інтегральними показниками;
- у разі, коли водна екосистема переходить до іншого стану розвитку (під дією антропогенних чинників), відбувається якісне виснаження природних вод (за умов різкого перевищення політантів у воді), що призводить до порушення гомеостатичного механізму і виникають передумови до порушення процесу самоочищення. Саме за таких умов (табл. 3) слід визначати лімітуючі фактори розвитку водних екосистем з метою розробки природоохоронних заходів.

Аналіз даних таблиці 3 дозволяє констатувати наступне:

- вісім забруднюючих речовин у воді мають перевищення ГДК від двох до десятків разів у більшості періодів (часовий фактор) на окремих ділянках (просторовий фактор) р.Прут; саме ці політанти створюють передумови для якісного виснаження природних вод;
- сумарні інтегральні показники — БСК і ХСК також діють як лімітуючі фактори та спричиняють ті ж само наслідки;
- виникає питання, а чому ці показники не враховують у визначенні індексу забрудненості води та якості води в цілому (при використанні нормативної методики).

На наш погляд, ця методика в силу своєї відносності практично не придатна для визначення якості природних вод в умовах стійкого техногенного впливу. У зв'язку з цим нами обрано методику [6] визначення класу якості води з урахуванням більшого числа сумарних, інтегральних та окремих показників забруднення води. Ця методика включає систему із 18 формалізованих оціночних показників. Основа методу — диференційовані та комплексні підходи, які різнобічно характеризують стан водного об'єкта одночасно по широкому переліку інгредієнтів, і тому дають можливість класифікувати воду по ступеню її забрудненості. Наші припущення щодо впливу всіх лімітуючих факторів на визначення класу якості води справдилися. Ступінь забрудненості і розряд якості води більш інформативно показують зміни у водних екосистемах в залежності від напруженості екологічної ситуації в регіонах протікання р. Прут. В порівнянні з нормативною мето-

Таблиця 4 — Класи якості і ступінь забрудненості води р. Прут за комплексною оцінкою якості води, яка включає 18 формалізованих оціночних показників

Створ	Період досліджень	Клас і розряд якості води	Ступінь забрудненості води
м. Коломия, 0,5 км вище міста	1984—1995 рр.	4а	Брудна
	1997—2005 рр.	3б	Дуже забруднена
м. Коломия, 0,5 км нижче міста	1984—1995 рр.	4а	Брудна
	1997—2005 рр.	4а	Брудна
м. Яремча, 0,5 км вище міста	1978—1983 рр.	4а	Брудна
	1986—1995 рр.	4а	Брудна
	1996—2005 рр.	4а	Брудна
м. Яремча, в межах міста	1961—1972 рр.	3б	Дуже забруднена
	1982—1995 рр.	4а	Брудна
	1996—2005 рр.	4а	Брудна
м. Чернівці, 1-3,5 км вище міста	1955—1965рр.	3б	Дуже забруднена
	1966—1975рр.	4а	Брудна
	1976—1985рр.	4б	Брудна
	1986—1995рр.	4а	Брудна
	1996—2005рр.	3б	Дуже забруднена
м. Чернівці, 1-3 км нижче міста	1971—1985рр.	4а	Брудна
	1986—1995рр.	4а	Брудна
	1996—2005рр.	4а	Брудна
м. Чернівці, 7 км нижче міста	1986—1995рр.	4а	Брудна
	1996—2005рр.	4а	Брудна
м. Чернівці, 11,5 км нижче міста	1973—1985рр.	4а	Брудна
м. Чернівці, 13,5 км нижче міста	1973—1985рр.	4б	Брудна
с. Ленківці	1971—1980 рр.	4а	Брудна
	1981—1988 рр.	3б	Дуже забруднена
с. Магала	1971—1980 рр.	4а	Брудна
	1981 — 1988 рр.	4а	Брудна

2) у водній екосистемі інтенсивність прояву впливу антропогенних факторів знаходиться на межі пристосувальних реакцій живих організмів (перевищення ГДК антропогенних домішок у воді досягає декількох разів);

3) у водній екосистемі проявляється негативний вплив за рахунок перевищення компенсаційних можливостей природної сис-

теми і відбувається якісне виснаження води (перевищення ГДК антропогенних домішок у воді у десятки разів).

— Усі три рівні розвитку водної екосистеми р.Прут встановлені нами за окремі часові відрізки. Серед першочергових природоохоронних заходів необхідно математичним шляхом визначити прогноз подальшого розвитку водної екосистеми.

* * *

1. *Звіт* про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області в 2001—2006 рр. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України.

2. *Звіт* про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2005 рр. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України.

3. *Сніжко С.І.* Оцінка і прогнозування якості природних вод. Київський національний університет ім. Тараса Шевченка. — К.: Ніка-Центр, 2001. — 264 с.

4. *Удод В.М., Яців М.Ю.* Динаміка змін показників якості води р.Прут на різних її ділянках // Екологічна безпека та природокористування. — К., 2008. — Вип.1. — С. 42—60.

5. *Яців М.Ю.* Оцінка екологічного стану річки Прут, як джерела води для централізованого водопостачання // Екологія і ресурси. — К., 2008. — Вип.19. — С. 143—155.

6. *Никаноров А.М., Ємельянова В.П.* Комплексная оценка качества поверхностных вод суши // Водные ресурсы. — 2005. — Т. 32. — № 1. — С. 61—69.

7. *ГОСТ 2761—84.* Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические технические требования и правила выбора.

8. *Стольберг Д.В.* Экология города. — К.: Либра, 2000. — 464 с.

Публікація реалізована в рамках проекту за рахунок коштів гранта Президента України для обдарованої молоді.

Отримано: 29.09.2008 р.