

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

М. Ю. Яців –

Київський національний університет будівництва та архітектури

В работе представлена экологическая ситуация Черновицкой области. Рассмотрено состояние земельных ресурсов, поверхностных вод, атмосферного воздуха, проблема образования отходов. Особое внимание уделено поверхностным водам области, в частности, реке Прут. Проведенные исследования позволили установить индекс загрязненности воды (ИЗВ) р. Прут и ее класс качества, проанализировать зависимость между расходом воды реки и ее минерализацией.

This Article presents the ecological situation of the Chernivtsi Region. The state of the landed resources, superficial waters, atmospheric air, problem of formation of wastes, is considered. The special attention is spared superficial waters of area, in particular, to the river Prut. Research performed enabled to determine water pollution index (WPI) for the Prut river and its class of quality, to analyse dependence between the expense of water of the river and its mineralizatsiya.

Чернівецька область розташована в західній частині України на кордоні з Молдовою та Румунією в передгір'ї Карпат, вона займає площу 809,6 тис. га, що складає 1,3 % території держави [1, 2, 3].

Буковина, особливо її Карпатський регіон, здавна славиться багатствами свого рослинного та тваринного світу. Значні лісові масиви, сотні малих річок, озер і ставків, чималі площі луків і полонин створюють належні умови для збереження біологічного різноманіття. Отже, є всі передумови для успішного розвитку заповідної справи, мисливського та рибного господарств, раціонального використання й охорони рослинного та тваринного світу. Але ці сприятливі умови слід уміло використовувати [1].

На жаль, у регіоні в результаті інтенсивного господарювання без урахування специфіки гірських та передгірських умов порушено екологічну рівновагу. У повоєнний період тут велася суцільна рубка лісу, безсистемне будівництво доріг та трельовочних волоків, ліній електропередач, проводилось розорювання крутосхилів, інтенсивний перевипас худоби тощо. Значно вплинули на порушення природоохоронного режиму суттєва зміна вікової структури деревостанів, трансформація мішаних лісів на монокультури на значних площах [1].

На рис. 1 зображена карта сумарного забруднення природного середовища України, з якої гарно видно, що територія Чернівецької області характеризується як дуже забруднена, а на окремих ділянках – надзвичайно забруднена.

Наведена на рис. 2 діаграма показує, що в межах області найбільший відсоток надзвичайних випадків припадає на наступні територіаль-

ні одиниці: м. Чернівці, Сторожинецький район, Новоселицький район, Кіцманський район. Така ситуація в обласному центрі пояснюється підвищеними, порівняно з іншими районами, кількостями інфекційних захворювань серед населення та кількістю наднормативних значень промислових викидів [2].

Із 226 підприємств в області 4 є екологічно небезпечними [1]: Дністровське водосховище; ДКП "Чернівціводоканал"; Полігон твердих побутових відходів м. Чернівці; Газопровід Угерсько – Івано-Франківськ – Чернівці (табл. 1).

Земельні ресурси та ґрунти. Чернівецька область розташована у трьох природних зонах: лісостепу, передгір'я та гірської зони Карпат. Ґрунти області представлені темно-сірими опідзоленими середньо суглинковими, які займають 91,3 тис. га площі земель; світло-сірими та сірими опідзоленими – 70,0 тис. га; дерново-підзолистими – 29,7 тис. га; чорноземами опідзоленими суглинковими – 12,5 тис. га [2].

У лісостеповій зоні переважають сільськогосподарські угіддя, а в їх складі – рілля. У Прикарпатті – сільськогосподарські угіддя представлені в основному луками й пасовищами, меншою мірою – ріллею. Загальна площа сільськогосподарських угідь – 472,9 тис. га, що становить 58,5 % території області. Інтенсивний розвиток сільського господарства, хвилястий рельєф території призвів до значної ерозії ґрунтів: з 92,3 тис. га в 1959 році до понад 250 тис. га за останні роки. Еродовані землі займають 59,7 % від загальної площі с/г угідь області. У складі еродованих земель 94 тис. га середньо- і сильно змитих. Понад 3 тис. га земель, непридатних для сільсько-

СУМАРНА ЗАБРУДНЕНІСТЬ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

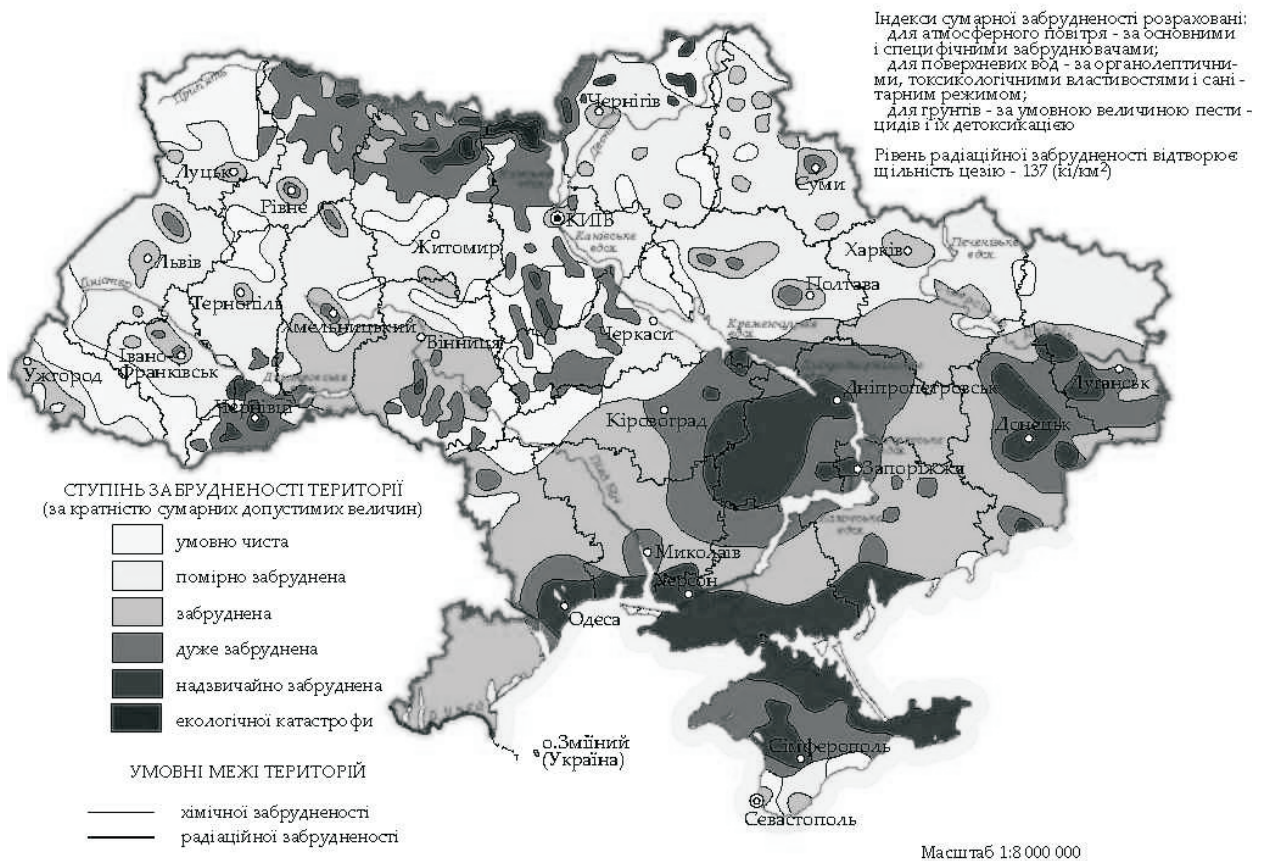


Рис. 1. Карта сумарної забрудненості природного середовища України [4]

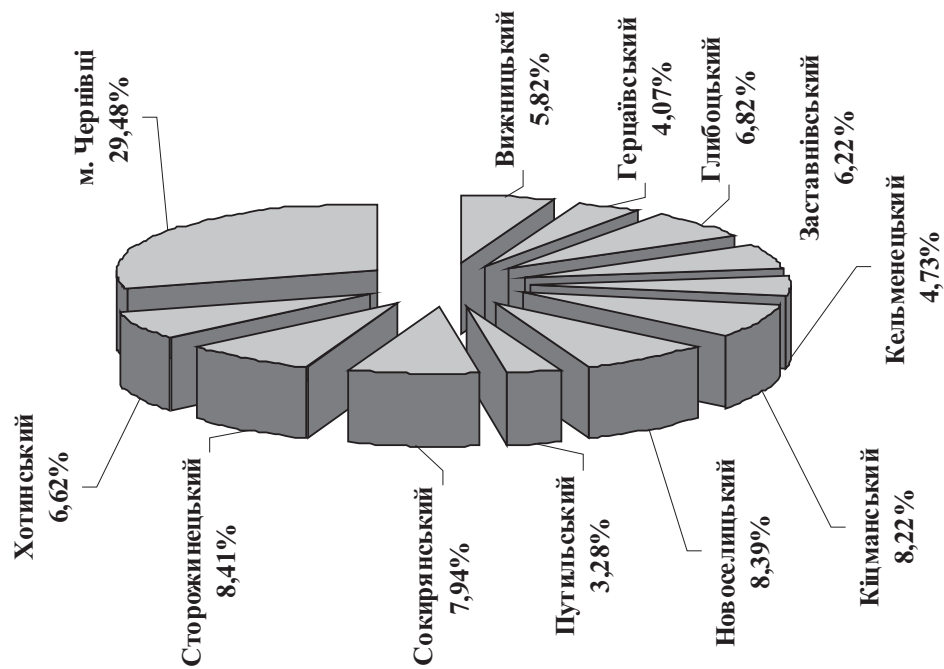


Рис. 2. Оцінка екологічного навантаження на райони Чернівецької області за 2004 рік [2]

Перелік екологічно небезпечних об'єктів

Назва екологічно небезпечного об'єкта	Вид економічної діяльності
Дністровське водосховище	Вироблення електроенергії, водозабезпечення Одеської області, Республіки Молдова, риборозведення
ДКП "Чернівціводоканал"	Очищення стічних вод м. Чернівці
Полігон твердих побутових відходів м. Чернівці	Розміщення твердих побутових відходів промислових підприємств та житлового сектору м. Чернівці
Газопровід Угерсько – Івано-Франківськ – Чернівці	Транспортування природного газу

господарського виробництва, на поверхню яких у результаті водної ерозії вийшли материнські породи, тому вони підлягають залісненню. Вміст гумусу в ґрунтах області за 5 років знизився на 0,1 % – з 2,5 до 2,4 % [1, 2, 3].

При зміні природно-кліматичних чинників (бурхливе танення снігу, надмірне випадання дощів), гідрогеологічних та гідрологічних умов, а також внаслідок негативного впливу техногенних факторів на геологічне середовище можлива активізація небезпечних геологічних процесів (селі, карст). На території області нараховується 1612 зсувонебезпечних ділянок площею 732,1 км², з яких 240 площею 260,4 км² (35,6 %) знаходяться у своїй активній формі, 1,8 тис. карстонебезпечних ділянок, а також біля 100 сельонебезпечних потоків [1].

Остання катастрофічна активізація сельових процесів, яка супроводжувалась масовими виносом кам'яного матеріалу в Карпатах, була зафіксована в 1969–1970 рр. Відсутність регіональної активізації селів протягом 25–30 років привела до значного накопичення кам'яного матеріалу в руслах середніх та малих потоків, який може бути втягнутий у сельові потоки [1, 2].

У 2004 році в пробах ґрунту з сільськогосподарських угідь районів області були знайдені сліди двох видів пестицидів: ДДТ з метаболітами (всього 78 випадків) та ГХЦГ (усього 1 випадок), але перевищень ГДК не було; перевірка на вміст важких металів у трьох пробах показала перевищення ГДК по міді; за показником щільність забруднення радіонуклідами цезію 80,12 % сільськогосподарських угідь відносяться до зони чистих земель і 19,88 % – до зони підвищеного радіаційного контролю [2].

Природно-заповідний фонд. На території області на кінець 2006 року під охороною перебувало 322 об'єкти природно-заповідного фонду загальною площею 86,3 тис. га, що становить 10 % території області. З них 23 об'єкти загальнодержавного значення, загальною площею 9,8 тис. га. У межах цих об'єктів зростає понад 1600 видів судинних рослин, з них до Червоної книги України занесено 106 видів, що складає четверту частину "червонокнижних" видів України. Також виявлено 392 види хребетних тварин, фауна безхребетних налічує більше 1500 видів, з яких до Червоної Книги України занесено 118 видів (31 %), що зустрічаються у нас

на Буковині. Однак частка природно-заповідного фонду в загальній площі території області, попри те, що вона удвічі більша загальнодержавного показника, його структура та різноманіття видів природних ландшафтів і рослинних угруповань, не повною мірою відповідають міжнародним стандартам. Надмірна розораність ґрунтів, лісорозробки ускладнюють забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами [1, 2].

Ліси. Територія Карпатського регіону більше як на 50 % вкрита лісами. Загалом лісистість області становить 31,2 %. Середній запас на 1 га стиглих та перестиглих деревостанів становить 450 м³ і більше проти середнього показника в Україні 237 м³/га. У зв'язку з цим тут проводяться найбільш інтенсивні рубки, заготовлюється в межах 80 % всієї деревини області. Рубки проводяться на основі розрахункової лісосіки, тобто вибирається деревної маси менше, ніж її приростає, проте при заготівлі лісу завдається значна шкода природі – забруднення гірських річок і потоків та ерозія ґрунтів на гірських схилах. Це пов'язано з тим, що в регіоні заготівля деревини майже на 50 %, а в Путильському районі – на 90 % і більше проводиться шляхом суцільних вирубок із застосуванням гусеничної техніки [1, 2].

Водні ресурси. Територія області покрита густою сіткою річок, струмків та малих водотоків. Область має значні запаси водних ресурсів, які разом з транзитним стоком складають біля 10 км³. Водозабезпеченість області з розрахунку на 1 км² і на 1 жителя більша, ніж у цілому по Україні (4 місце), відповідно, в 2 і 1,5 раза. На рис. 3 зображено діаграму кількісної характеристики споживання чистої води та скиду зворотних вод у Чернівецькій області [5].

Найбільшими річками, які протікають на її території, є Дністер, Прут, Сірет, Черемош. Незважаючи на те, що область має значні водні ресурси, водна проблема залишається актуальною. Це пов'язано, насамперед, із забрудненням водних об'єктів стічними водами, виснаженням підземних водоносних горизонтів, нераціональним витрачанням прісної води.

На очисних спорудах області очищення стічних вод проводиться ще малоефективно, оскільки більшість із них морально й фізично застарілі, біологічна очистка виведена з ладу, а розпочате будівництво нових очисних споруд за відсутністю коштів

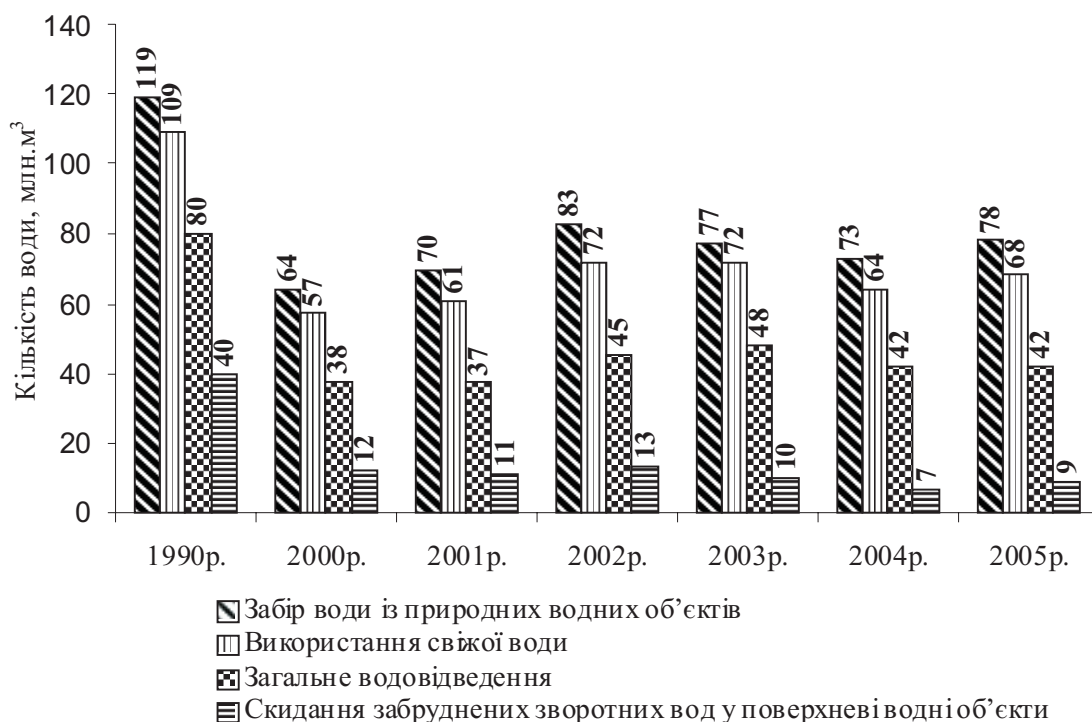


Рис. 3. Кількісна характеристика споживання чистої води та скиду зворотних вод у Чернівецькій області [5]

Таблиця 2

Характеристика паводків у 2002–2005 роках [1]

Річка	Кількість паводків по роках				Максимальні рівні Н м			
					Відмітка, см Н м над п/пов			
	2002	2003	2004	2005	2002	2003	2004	2005
Прут	12	4	9	6	595 3,95	444 3,37	353 2,44	316 2,17
Черемош	12	4	12	6	555 2,57	530 2,42	438 1,44	461 1,06
Сірет	10	3	7	3	497 2,08	508 2,29	479 1,97	417 1,31

Таблиця 3

Порівняння якості поверхневих вод основних річок області в IV кварталі 2006 року [2]

№	Назва річки	Кількість перевищень ГДК	Кількість показників з перевищенням ГДК
1	р. Дністер	17	5
2	р. Прут	20	7
3	р. Сірет	12	4
4	р. Черемош	0	0

здійснюється повільно. Щорічно з вищеназаних причин у поверхневій водойми скидається значна кількість неочищених та недостатньо очищених стічних вод. Основними джерелами забруднення є підприємства житлово-комунального господарства. Із 49 каналізаційно-очисних споруд області 26 (53,1 %) працює неефективно. Так у 2006 р. скинуто 20,105 тис. т забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневій водні об'єкти [1].

Безсистемне вибирання піщано-гравійної суміші із заплав Черемоша та Прута також призводить до негативних наслідків – порушення заповідних територій, пониження рівня русел рік, значного зменшення запасів води. Адже щороку із заплав цих річок вибирають 1–2 мільйони кубічних метрів гравійної суміші [1].

Невірним також залишається питання земель водного фонду, які до цього часу не надані в постійне користування спеціалізованим державним водогосподарським організаціям. Унаслідок цього мають місце порушення правил господарювання в прибережних захисних смугах водних об'єктів.

Унаслідок зменшення лісистості Карпатського регіону з 95 до 53,5 % [2] і знищення криволісся у високогір'ї значно порушився гідрологічний режим гірських річок. У результаті цих змін частота проявів катастрофічних повеней на річках зростає, встановився нестійкий водний режим. Часті повені не тільки руйнують дороги, мости, будівлі, а й ведуть до порушень рельєфу та ерозії ґрунтів. Найбільш імовірні паводки – у травні – липні. В окремі роки за цей період спостерігається по 3–4 паводки. В низинних ділянках річок Прут, Дністер вода може

підніматись до 5–6 м. У табл. 2 подана характеристика паводків у 2002 – 2005 роках. За період 2002–2006 років матеріальні збитки від паводкових вод становили понад 24 млн грн. [1].

Якщо порівняти екологічний стан поверхневих вод основних річок області за 2006 рік (табл. 3), то за параметрами "кількість перевищень ГДК" та "кількість показників із перевищенням ГДК" перші два місця займають Прут та Дністер [2].

У Чернівецькій області р. Прут проходить через обласний центр м. Чернівці та два райони: Кіцманський і Новоселицький, які, як згадувалось вище, є найзабрудненішими в області.

Прут – ліва притока Дунаю. Бере початок на схилах г. Говерли на висоті 1750 м. Майже до м. Чернівці річка має гірський характер. Склад води на всьому протязі річки Прут, як правило, гідрокарбонатно-кальцієвий першого і другого типу (рис. 4). Під впливом підземних вод лівобережної частини басейну вода Пруту збагачується сульфатами й натрієм. Склад води в річках північної частини степової зони гідрокарбонатно-сульфатно-натрієвий і сульфатно-натрієвий, а в південній – сульфатно-хлоридно-натрієвий [6]. Саме цим можна пояснити перевищення концентрації іонів натрію над кальцієм у ряді випадків.

З досліджень умов формування гідрохімічного режиму річки в різні фази водного режиму можна зробити висновок про наявність певного зв'язку між витратами річок і величинами мінералізації води. Така залежність має загальний обернений характер: мінімальні величини мінералізації води в річках відносяться до періоду повені й до літніх

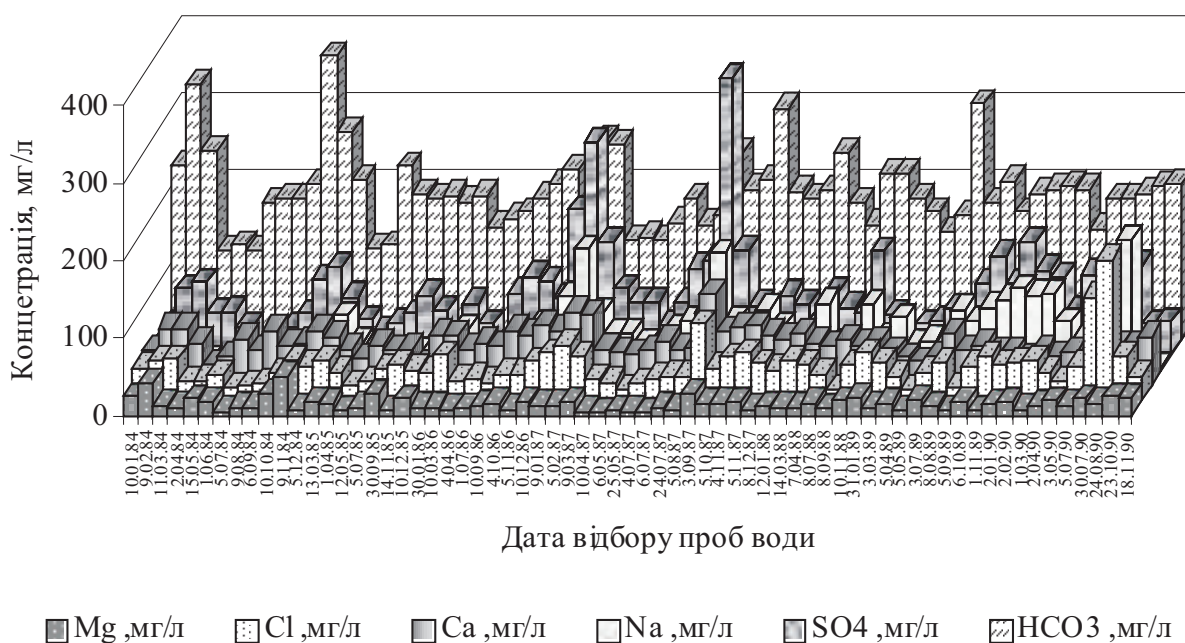


Рис. 4. Концентрації головних іонів у воді річки Прут у період 1984 – 1990 рр. (3,5 км вище м. Чернівці)

паводків, тобто до періоду проходження в річках максимальних витрат, а максимальні величини мінералізації зазвичай збігаються з мінімальними витратами річок у період межені (рис. 5).

З метою визначення нормативної категорії використання різних ділянок р. Прут під впливом техногенного навантаження було здійснено аналіз динаміки змін гідрохімічних показників за період 1955–2005 рр. та зроблені необхідні розрахунки. Класифікацію якості води різних ділянок р. Прут визначали, використовуючи інтегральні та сумарні показники. Кількісні показники якості води р. Прут отримано внаслідок моніторингу гідрохімічних показників за довгостроковий період [7, 8, 9]. Інтегральну оцінку якості води за басейновим принципом проводили шляхом розрахунків індексу забрудненості води (ІЗВ) за 6 показниками й за загальноприйнятою методикою [10] (табл. 4).

Індекс забруднення води (ІЗВ):

$$ІЗВ = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i} ,$$

де C_i – середня концентрація одного із шести показників якості води; ГДК – гранично допустима концентрація кожного із шести показників якості води.

Для розрахунків використовуються значення ГДК (мг/дм³): азот амонійний – 0,39, азот нітритний – 0,02, нафтопродукти – 0,05, феноли – 0,001. Нормативні значення БСК₅ та розчиненого кисню бралися відповідно до [10].

Висновки відповідно до даних таблиці 4 такі: протягом досліджуваного періоду якість води р. Прут змінювалась від дуже чистої до надзвичай-

но брудної; загалом воду р. Прут можна віднести до III класу якості (помірно забруднена). Основна причина значної забрудненості води – незадовільний стан експлуатації діючих очисних споруд, їх перевантаженість, а також відсутність на ряді підприємств необхідних очисних споруд.

На вході в область відносно забруднена поверхнева вода (Оршівці) поступово очищується до пункту спостереження біля смт Неполоківці. У межах обласного центру м. Чернівців спостерігається поступове підвищення середньорічних концентрацій (імовірними причинами цього є забрудненість малих річок, що проходять через м. Чернівці, й у першу чергу Клокучки та Мольниці, захаращеність берегів), далі за течією підвищення забруднення спостерігається у пункті спостереження біля с. Магала, що пов'язано з незадовільною роботою Чернівецьких міських очисних споруд. Після Магали відмічається тенденція до поступового зниження середньорічних концентрацій.

Загалом, процеси саморегулювання природних режимів у водній екосистемі р. Прут не порушені; процеси самоочищення відбуваються практично на всіх ділянках ріки; в цілому якість поверхневої води р. Прут залишається стабільною за винятком змін під впливом дії природних факторів та за умов скиду недостатньо або зовсім не очищених стічних вод.

Атмосфера. На рис. 6 подана динаміка викидів в атмосферне повітря в Чернівецькій області за 1999–2006 рр. Як видно з графіка, основним джерелом забруднення атмосферного повітря в Чернівецькій області є відпрацьовані гази автотранспорту, викиди якого сягають 83,5 % від загаль-

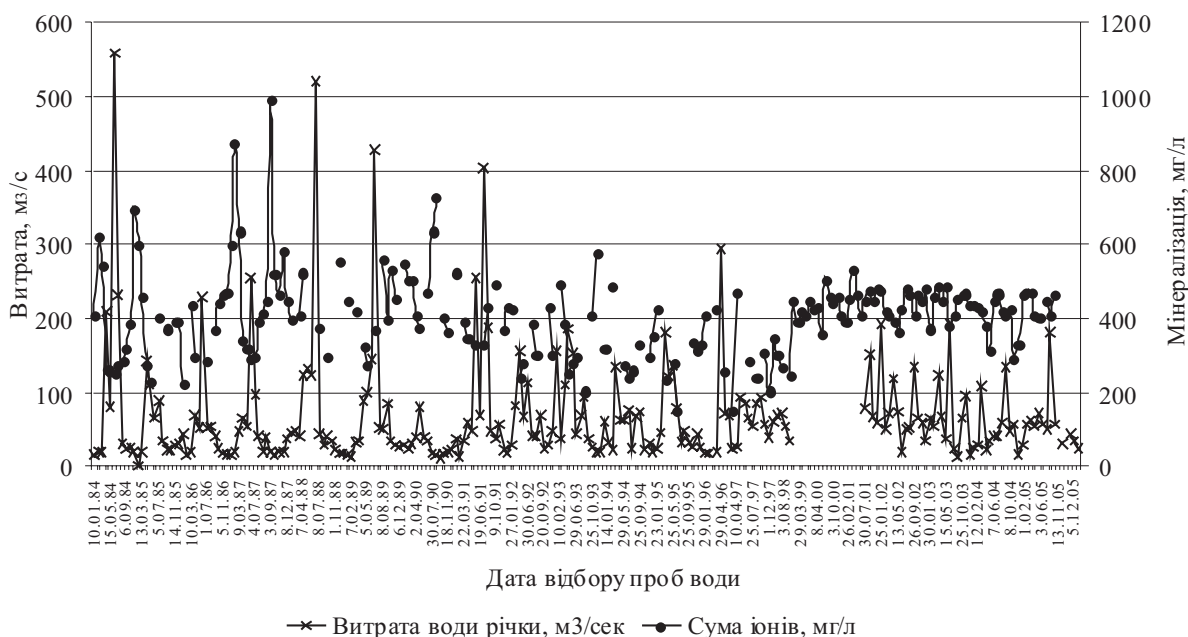


Рис. 5. Витрата та мінералізація води р. Прут за період з 1984 по 2005 р. (3,5 км нижче м. Чернівці)

Класифікація якості води р. Прут відповідно до значення ІЗВ (середні дані за періодами)

Період досліджень	Середнє значення	Максимум	Мінімум	Кількість випадків, що відповідають класу якості												
				ІЗВ	Клас якості води	Відповідне значення ІЗВ							VI (дуже брудна)	VII (назвичайно брудна)	Усього розрахунків	
						Клас якості води	І (дуже чиста)	II (чиста)	III (помірно забруднена)	IV (забруднена)	V (брудна)	VI (дуже брудна)				7
м. Чернівці, 1 – 3,5 км вище міста																
1966–1975рр.			13,45											1		
			VII													
1976–1985рр.	2,56	7,36	0,44		5	30	5	7				2	0	40		
	IV	VI	II													
1986–1995рр.	1,34	3,19	0,29		32	50	8	0				0	0	91		
	III	IV	I													
1996–2005рр.	1,02	1,42	0,67		13	15	0	0				0	0	28		
	III	III	II													
м. Чернівці, 1 – 3 км нижче міста																
1971–1985рр.	1,89	4,23	0,53		1	6	1	1				0	0	9		
	III	V	II													
1986–1995рр.	1,46	7,71	0,35		29	56	6	0				1	0	92		
	III	VI	II													
1996–2005рр.	1,5	2,69	0,87		7	22	1	0				0	0	30		
	III	IV	II													
м. Чернівці, 11,5 км нижче міста																
1973–1985рр.	2,49	7	0,78		1	7	6	0				1	0	15		
	III	VI	II													
м. Чернівці, 7 км нижче міста																
1986–1995рр.	1,45	6,13	0,36		30	54	5	1				1	0	91		
	III	VI	II													
1996–2005рр.	1,34	2,65	0,71		10	17	1	0				0	0	28		
	III	IV	II													
м. Чернівці, 13,5 км нижче міста																
1973–1985рр.	2,64	6,11	0,71		2	7	7	2				1	0	19		
	IV	VI	II													

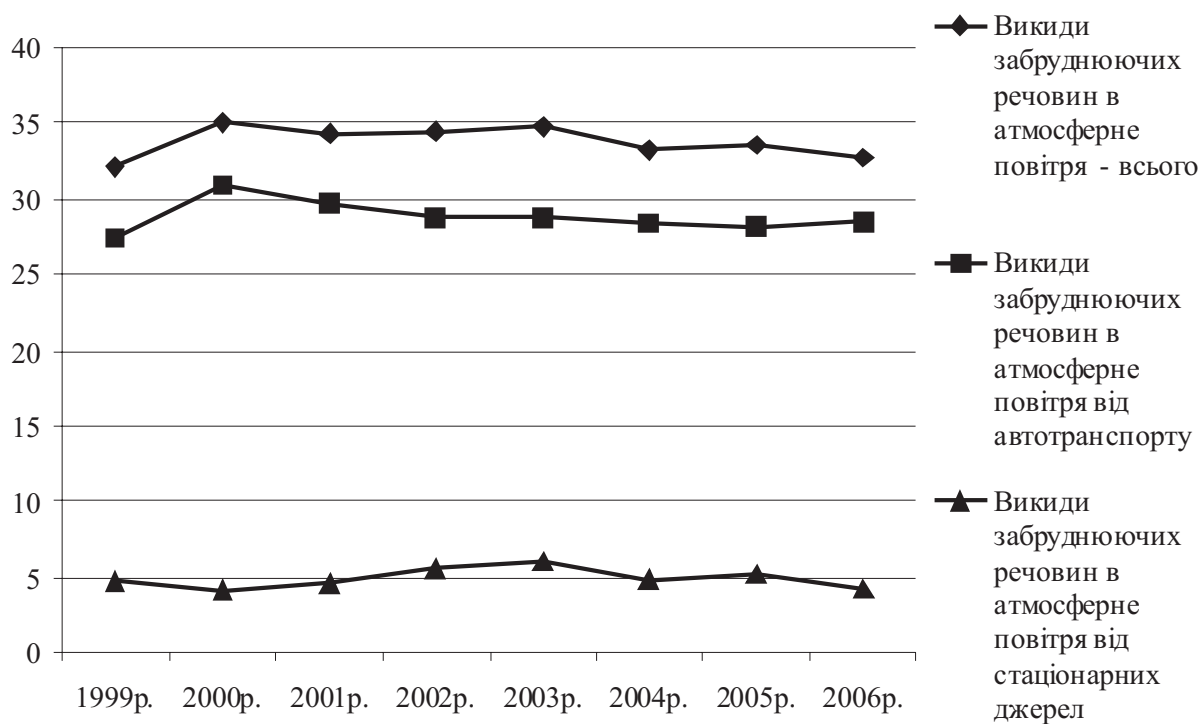


Рис. 6. Динаміка викидів в атмосферне повітря в Чернівецькій області за 1999–2006 рр., тис. т [1]

Таблиця 5

Накопичення відходів в області станом на 01.01.2007 року [3]

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Підприємства, установи, організації, виробнича діяльність яких пов'язана з утворенням промислових та побутових відходів	одиниць	134
Накопичено відходів	т	95,3
відходи 1 класу небезпеки	т	19,6
відходи 2 класу небезпеки	т	42,1
відходи 3 класу небезпеки	т	33,6

Таблиця 6

Демографічні показники Чернівецької області за 2002–2006 рр., % [1]

Демографічні показники	2002	2003	2004	2005	2006
Народжуваність	9,8	9,9	10,8	10,9	11,2
Смертність	13,1	13,6	13,0	14,1	13,5
Природний приріст	-3,3	-3,7	-2,2	-3,2	-2,3

ної кількості викидів. Відсоток проб атмосферного повітря з перевищенням ГДК становить 2,3 %.

У 2007 році перевищували ГДК середньомісячні концентрації таких речовин: хлористого водню, формальдегіду, фтористого водню, бенз(а)пірену, фенолів. Найбільші з максимальних разових концентрацій в атмосферному повітрі міста Чернівці в 2006 р. спостерігаються серед таких забруднюючих речовин, як феноли, фтористий водень, хлористий водень, формальдегід.

Основними забруднювачами атмосферного повітря серед промислових підприємств у 2006 році були ВАТ "Чернівецький олійно-жировий комбінат, ВАТ "Мамалізький гіпсовий завод", ВАТ "Чернівецький цегельний завод №3", ВАТ "Чернівецький цегельний завод №1".

Відходи. Серед основних екологічних проблем області залишається стан поводження з побутовими та токсичними відходами. Низький відсоток повторного використання відходів призводить до надмірного накопичення їх у навколишньому природному середовищі, що в комплексі з необлаштованістю загальносільських сміттєзвалищ відповідно до вимог санітарно-екологічної безпеки приводить до засмічення та забруднення землі і водних ресурсів.

На території області щорічно утворюється близько 160,0 тис. т побутових та 263 тис. т промислових відходів, питання розміщення, переробки й утилізації яких є проблемними для області. Площа земельних ділянок, зайнятих сміттєзвалищами (289 шт.), в області складає 260,3 га (на 01.01.2007 р.) [3].

Однак на сьогодні незадовільним є стан вирішення територіальними органами самоврядування області питань збирання, транспортування, утилізації та знешкодження побутових відходів, знешкодження й захоронення трупів тварин, визначення території для складування, зберігання та розміщення відходів.

Особливе занепокоєння викликає те, що в області через низьку культуру окремої частини населення часто утворюються несанкціоновані звалища побутових відходів (смітники), а худобомогильники функціонують лише в кожному третьому населеному пункті. Це може призвести до виникнення надзвичайних епідемічних ситуацій.

Несприятливі соціально-економічні та екологічні умови, що склалися в області за останні роки, негативно впливають на демографічну, санітарно-епідемічну ситуацію, стан здоров'я населення. Природний приріст населення за останні роки від'ємний (табл. 6). У 2006 році у порівнянні з 2005 роком збільшилась захворюваність на сальмонельоз, вірусний гепатит, особливо А, на активний туберкульоз органів дихання, особливо серед дітей.

В області проводиться ряд природоохоронних заходів у сферах охорони й раціонального використання водних ресурсів, земель, природних рослинних ресурсів, ресурсів тваринного світу, раціонального використання та зберігання відходів виробництва й побутових відходів.

Однак екологічна ситуація в області залишається складною і вимагає подальшої ефективної та цілеспрямованої природоохоронної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіти про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області в 2001–2006 рр. / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. www.menr.gov.ua.
2. Звіт про роботу обласної системи моніторингу навколишнього середовища за 2004 рік / Державне управління екології і природних ресурсів в Чернівецькій області. Сектор моніторингу і ГІС. – Чернівці, 2005. www.ecology.cv.ua.
3. Екологічний паспорт Чернівецької області. – Чернівці, 2007. – 61 с. www.menr.gov.ua.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2004 році. www.menr.gov.ua.
5. Статистичний збірник "Регіони України 2006". Ч. 1 / Держкомстат України. – Київ, 2006.
6. Сніжко С.І. Оцінка і прогнозування якості природних вод. – К.: КНУ ім. Тараса Шевченка: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.
7. Гидрологический ежегодник. Гидрологичний щорічник. Бассейн Черного и Азовского морей (1955-1970). Т. 2., Вып. 0 / Управление гидрометеорологической службы Украинской ССР. 1955 – 1963 гг. – Л.: Гидрометеиздат, 1959–1966. 1964 г. – М.: Гидрометеиздат, 1966. 1965 – 1970 гг. – К.: Фотоофсетная лаборатория УГМС УССР, 1966–1971.
8. Гидрохимический бюллетень. Материалы наблюдений за загрязненностью поверхностных вод на территории Украинской ССР (1971–1983). Управление гидрометеорологической службы Украинской ССР / Киевская метеорологическая обсерватория. 1971 – 1976 гг. – Киев: ФОЛ УГМС УССР, 1972–1977. 1977 – 1983 гг. – Киев: ФОЛ Укр УГМС, 1977–1984.
9. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Бассейны Западного Буга, Дуная, Днестра, Южного Буга (1984–2005) Т. 2., Вып. 1. Государственный комитет Украины по гидрометеорологии. Центральная геофизическая обсерватория. 1984 – 1988 гг., ФОЛ Укр УГМС, Киев, 1985–1989. 1989 – 1998 гг., УОП Укр гидромета, Киев, 1990–1999. 1999 – 2005 гг., УОП Укр ГМЦ, Киев, 2000–2006.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 6., Вып. 1. Украина и Молдавия. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 884 с.