

РІВЕНЬ ТА ФАКТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ, СУМСЬКОЇ ТА ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ)

Пропонується як доповнення до традиційних статистичних параметрів забруднення поверхневих вод оцінювати площу території досліджень, на якій рівень забруднення перевищує задані критичні величини. Показана ефективність запропонованого параметричного методу оцінки таких площ. На основі даних двох гідролітохімічних зйомок 1985-1988 рр. та 1991-1993 рр., які проводилися на території Полтавської, Сумської та Чернігівської областей, були розраховані площі, на яких вміст важких металів у поверхневих водах (Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn) перевищує критичні границі. Досліджено динаміку цих площ, яка супроводжується зростанням протягом досліджуваного періоду з 0–16 % до 3–60 %. Проаналізовано фактори, які впливають на зміну хімічного складу води та їх роль у погіршенні екологічної ситуації у водному середовищі регіону, яка склалася на кінець досліджуваного періоду.

Ключові слова: гідролітохімічна зйомка, важкі метали, поверхневі води, параметричний метод, критичні границі.

Н.Н. Жуков, А.В. Клипа. УРОВЕНЬ И ФАКТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛТАВСКОЙ, СУМСКОЙ И ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ). Предлагается в дополнение к традиционным статистическим параметрам загрязнения поверхностных вод оценивать площадь территории исследованной, на которой уровень загрязнения превышает заданные критические величины. Показана эффективность предложенного параметрического метода оценки таких площадей. На основе данных двух гидролитохимических съемок 1985-1988 гг. и 1991-1993 гг., которые проводились на территории Полтавской, Сумской и Черниговской областей, рассчитаны площади, на которых содержание тяжелых металлов в поверхностных водах (Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn) превышает критические границы. Исследована динамика этих площадей, которая сопровождается ростом в течение исследуемого периода с 0-16% до 3-60%. Проанализированы факторы, влияющие на изменение химического состава воды и их роль в ухудшении экологической обстановки в водной среде региона, которая сложилась на конец исследуемого периода.

Ключевые слова: гидролитохимическая съемка, тяжелые металлы, поверхностные воды, параметрический метод, критические границы.

Сучасний період характеризується зростаючим техногенним навантаженням, наслідком якого є критичний стан природного середовища та його негативна динаміка. Завдяки асиміляційному потенціалу природного середовища деяка частина негативного впливу компенсується, але коли компенсуюча здатність виснажується, з'являється загроза розвитку екологічної кризи.

Невід'ємною частиною природного середовища є поверхневі води. Ці води, які є основним джерелом водопостачання у нашій країні, найбільш вразливі до забруднення, причиною якого є безпосередній вплив техногенних факторів на водне середовище.

Метою цієї статті є викладення наступних досліджень із застосуванням запропонованого нами параметричного методу оцінки площ території досліджень, на яких рівень забруднення перевищує задані критичні рівні [6]. Одержані таким чином характеристики, на думку авторів, здатні істотним чином доповнити набір традиційних статистичних параметрів забруднення поверхневих вод.

Актуальність проблеми полягає в тому, що в умовах нашої країни склад поверхневих вод значною мірою впливає на якість водопостачання, що прямим і опосередкованим чином відзначається на здоров'ї населення. Проблема дослідження екологічного стану природного середовища України в цілому і окремо поверхневих вод привернула увагу багатьох вчених,

зокрема, Л.Г. Руденка, А.В. Яцика, Т.М. Єгорова, Г.І. Рудька та ін. [3, 5, 8, 10]. У результаті проведених досліджень створено нові підходи до екологічної оцінки компонентів природного середовища, побудовані екологічні карти та проаналізовано екологічний стан цих компонентів, виявлені основні причини негативних змін складових природи, встановлено вплив надмірних концентрацій певних забруднювачів на організм людини.

У нашій попередній статті [6] зроблено оцінку стану забруднення поверхневих вод Полтавської області. Там було запропоновано розширити коло статистичних показників забруднення шляхом введення до розгляду, поряд з традиційними оцінками середніх концентрацій важких металів, ймовірностей та площ території, на яких концентрації перевищують критичні рівні. Результати показали, що екологічна ситуація в області, протягом досліджуваного періоду суттєво погіршилася. Площі перевищення критичних границь вмісту важких металів природного та техногенного походження збільшилися від 0–13 % до 10–62 %. Вміст хімічних елементів дійшов у 1991–1993 рр. до рівнів 10–100 ГДК питної води.

Одержані результати доводять актуальність продовження дослідження в інших регіонах, щоб підтвердити або заперечити одержані висновки на території, які б дозволили їх вважати близькими до національних масштабів. Тому як продовження проведеного дослідження зробле-

но аналіз даних двох інших областей України, а саме Сумської та Чернігівської (табл.1). Площа трьох областей складає 84,45 тис. км², або 14 % площі України. Населення – 3,7 млн. або 8,14 % населення України (з них 2,4 млн. або 7,55 % міського та 1,34 млн. або 9,44 % сільського населення держави). Области охоплюють як тери-

торії промислового розвитку, так і переважно сільськогосподарського виробництва.

Отримані дані показують, що площі перевищення тих самих критичних границь вмісту важких металів у поверхневих водах Сумської та Чернігівської областей зросли приблизно в тих самих масштабах, що і в Полтавській області, а саме від 0–16 % до 3–60 % (табл.2).

Таблиця 1

Обсяги вимірювань у процесі проведених гідролітохімічних зйомок

№ п/п	Область	Роки проведення зйомки		Хімічні елементи	Вид аналізу	Одиниці виміру
		1985-1988рр.	1991-1993рр.			
		Кількість виконаних аналізів				
1	Полтавська	288	560	Ba,Co,Cr,Cu, Mn,Mo,Ni,Pb,V,Zn	спектральний	мг/дм ³
2	Сумська	272	588			
3	Чернігівська	284	544			

Таблиця 2

Пряма оцінка площ забруднення важкими металами поверхневих вод досліджуваних регіонів, %

№ п/п	Хім.ел	Дкр	ГДК	Пряма оцінка площі забруднення					
				Полтавська область	Сумська область	Чернігівська область	Полтавська область	Сумська область	Чернігівська область
				1985-1988рр.			1991-1993рр.		
1	Ba	6	0,2	0,91	1,56	1,65	52,5	46,4	43,13
2	Co	1	0,1	0	2,57	2,82	10,7	2,69	5,12
3	Cr	5	0,05	0,35	2,56	5,8	17,49	22	12,03
4	Cu	10	1	0	0,45	0,26	53,12	39,32	6,39
5	Mn	10	0,5	11,05	8,15	14,22	42,14	14,81	31,15
6	Mo	3,5	0,07	2,75	4,31	3,73	50,25	60,47	38,34
7	Ni	2	0,02	13,14	4,89	10,75	61,76	43,8	30,55
8	Pb	2	0,01	0,36	1	0	16,13	9,3	11,17
9	V	2	0,02	0,63	12,34	2,47	37,03	26,87	13,24
10	Zn	10	1	1,35	2,81	6,35	11,29	25,76	15,28

Примітки: $D_{кр}$ – значення критичної границі (мг/дм³); ГДК – гранично-допустима концентрація хімічних елементів згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10

Так площа, де вміст Ba перевищує 30 ГДК у порівнянні з даними 1985-1988 рр., збільшилася у Сумській області у 30 разів, у Чернігівській – у 26 разів (з 1,56 % до 46,4 % і з 1,65 % до 43,13 % відповідно); площа, де вміст Co перевищує 10 ГДК збільшилася у 1,05 разів (з 2,57 % до 2,69 %) та у 2,2 рази (з 2,82 % до 5,12 %); площа, де вміст Cr перевищує 100 ГДК – у 8,6 разів (з 2,56 % до 22 %) і у 2 рази (з 5,8 % до 12,03 %); площа, де вміст Cu перевищує 10 ГДК – у 87 разів (з 0,45 % до 39,32 %) та у 25 разів (з 0,26 % до 6,39 %); площа де вміст Mn перевищує 20 ГДК – у 1,8 разів (з 8,15 % до 14,81 %) та у 2,2 разів (з 14,22 % до 31,15 %); площа, де вміст Mo перевищує 50 ГДК – у 14 разів (з 4,31

% до 60,47 %) та у 10,2 разів (з 3,73 % до 38,34 %); площа, де вміст Ni перевищує 100 ГДК – у 9 разів (з 4,89 % до 43,8 %) та у 2,9 разів (з 10,75 % до 30,55 %); площа, де вміст Pb перевищує 200 ГДК – у 9,3 разів (з 1 % до 9,3 %), у Чернігівській області у 1985-1988 рр. вона відсутня, а у 1991-1993 рр. становить 11,17 %; площа, де вміст V перевищує 100 ГДК збільшилася майже у 2,2 разів (з 12,34 % до 26,87 %) та у 5,4 разів (з 2,47 % до 13,24 %); площа, де вміст Zn перевищує 10 ГДК – у 9 разів (з 2,81 % до 25,76 %) та у 2,4 разів (з 6,35 % до 15,28 %).

З проведеного нами аналізу випливає, що вирішальну роль у забрудненні поверхневих вод відіграють не локальні, а регіональні фак-

тори, які значно погіршують екологічну ситуацію у водному середовищі. Про це свідчить характер розповсюдження площ перевищення критичних концентрацій (рис.1). Схожа картина спостерігається і в інших областях.

Слід зазначити, що площа забруднення Сумської та Чернігівської області у 1985-1988рр. по всіх елементах, окрім Mn і Ni, була більшою у порівнянні з Полтавською у 1,2-25 разів. А у 1991-1993 рр. ця ситуація протилежна: площа забруднення Полтавської області за усіма елементами, окрім Mo і Zn, є більшою у порівнянні з іншими областями у 1,25-10 разів. Спроба з'ясувати причини цих розбіжностей призвела до необхідності детального аналізу умов та термінів опробування. З'ясувалося, що проби першої зйомки у Полтавській області були взяті у 1985 р. – на 3 роки раніше ніж у Сумській та Чернігівській, а більшість проб другої зйомки Полтавської області – у 1993р. (табл. 3).

Проведений аналіз динаміки забруднення по роках незалежно від областей допоміг простежити певну динаміку зміни вмісту важких металів у поверхневих водах. Графічне відображення спостережень наведено на рис. 1 (концентрації хімічних елементів - у мг/дм³).

Як вбачається з рис. 2, поступове зростання концентрацій важких металів у поверхневих водах супроводжується суттєвими змінами у характері їх розподілів. Так, вміст важких металів у пробах води 1985 року коливається в межах від 0,085 мг/дм³ (фоновий вміст мікроелементу на досліджуваній території) до 8 мг/дм³, а середнє значення концентрації цього елемента дорівнює 1,279 мг/дм³; у 1988 році – у межах 0,085- 10 мг/дм³ з середнім значенням – 1,834 мг/дм³; у 1991 році – 0,085-35,52 мг/дм³, середнє значення – 5,295 мг/дм³; 1992 році – 0,085-48,885 мг/дм³, середнє – 7,818 мг/дм³; у 1993 році – 0,085-45,266 мг/дм³, середнє – 6,533 мг/дм³. Схожа картина і по інших хімічних елементах - Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, V, Zn.

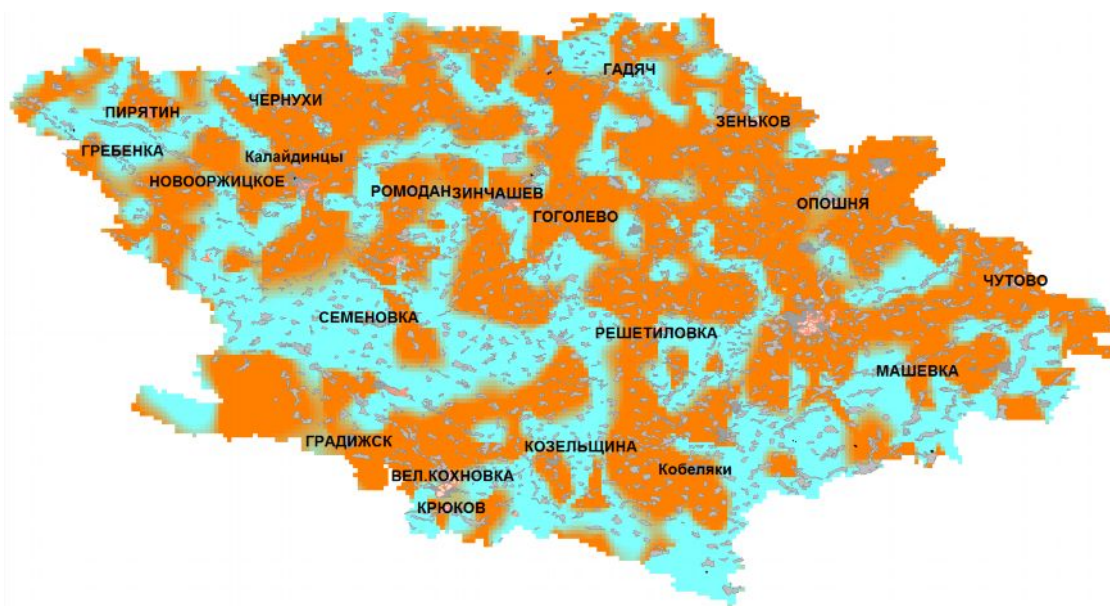


Рис. 1. Карта вмісту Ва у поверхневих водах на території Полтавської області у 1991-1993 рр.:

■ - нижче критичної границі (6 мг/дм³)

■ - вище критичної границі

Таблиця 3

Кількість відібраних проб різних років та областей

Область	Масштаб гідролітохімічної зйомки та рік відбору проб						
	1:1000000			1:500000			
	1983	1985	1988	1991	1992	1993	1995
Полтавська	-	288	-	90	140	326	6
Сумська	-	5	282	108	12	466	-
Чернігівська	8	23	245	256	266	28	-
Разом три області	8	311	513	453	418	820	6

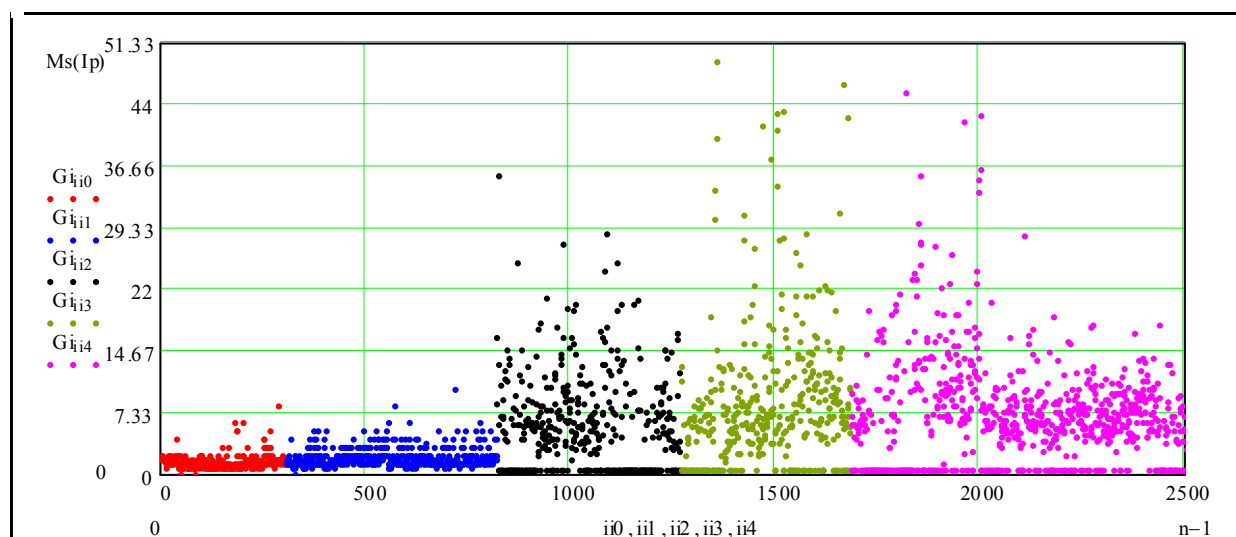


Рис. 2. Відображення вимірювань концентрацій Ва:
 G_{i10} – спостереження 1985р, G_{i11} – 1988р, G_{i12} – 1991р., G_{i13} – 1992р, G_{i14} – 1993р.

Слід зазначити, що середні значення вмісту важких металів у 1993 р. у половині випадків (Ba, Co, Mn, Ni, Pb) дещо зменшилися у порівнянні з 1992 р. Можливими причинами цього явища можуть бути процеси природної компенсації забруднення або зменшення обсягів скидання забруднених стічних вод у 1992 р. Для з'ясування цієї ситуації потрібні дані щодо обсягів скидання забруднених стічних вод та аналіз динаміки вмісту важких металів у поверхневих водах за наступні роки. Встановлення ролі цих техногенних факторів буде метою майбутніх досліджень.

Проведене моделювання розподілів вмісту важких металів у поверхневих водах показало, що запропоновані нами у [6] обидві композиційні моделі (композиційно-нормальна та композиційно-логнормальна), як і в Полтавській області, виявилася оптимальними. Це підтверджує адекватність запропонованих моделей та істотно розширює можливості прогнозування, яке тепер охоплюватиме не тільки рівні забруднення, а й самі розподіли вмісту забруднювачів. Це дасть змогу прогнозувати ряд додаткових кількісних характеристик, у тому числі й площ, де рівень забруднення перевищує критичні границі. Одержані таким чином параметричні оцінки можуть супроводжуватися розрахунком їх довірчих границь, що буде предметом наших наступних досліджень.

За А.М. Ніканоровим на зміну хімічного складу природних вод впливають такі групи факторів [9]:

1. Фізико-географічні умови (рельєф, клімат, вивітрювання, ґрунтовий покрив);

2. Геологічні (склад гірських порід, тектонічна будова, гідрогеологічні умови);

3. Фізико-хімічні (хімічні властивості елементів, кислотно-лужні та окисно-відновні умови, змішування вод і катіонний обмін);

4. Біологічні (діяльність рослин і живих організмів);

5. Штучні (антропогенні) – всі фактори, пов'язані з діяльністю людини.

Перші чотири групи факторів є природними, вони сформовані у далекому минулому, можливості впливу на них відсутні. Найбільш впливовими з них є процеси вилуговування хімічних елементів з гірських порід та кліматичні умови, які призводять до зміни величини водневого стоку. Всі ці природні фактори враховуються при геохімічному районуванні (геохімічні ландшафти), на основі якого визначаються фонові значення вмісту хімічних елементів у ґрунтах та поверхневих водах.

Фонові значення хімічних елементів у поверхневих водах досліджуваного регіону (за Т.М. Єгоровою, 2003 [2]) коливаються від 0,0004 до 0,1538 мг/дм³. Ці дані підтверджують, що природні фактори не є основною причиною суттєвого погіршення екологічної ситуації. Якщо вплив і присутній, то він незначний у порівнянні з групою факторів, які пов'язані з антропогенною діяльністю. Основними з них є інтенсивний розвиток тих галузей промисловості, які інтенсивно взаємодіють з природним середовищем, агропромисловий комплекс та урбанізація.

Період дослідження поверхневих вод припадає на інтенсивний розвиток промисловості та сільського господарства СРСР (80-ті – поча-

ток 90-х), який закінчився розпадом держави (1991 р.). Саме цьому інтенсивному розвитку, який супроводжувався будівництвом заводів, фабрик, електростанцій, розширенням промислового виробництва, зростанням військового потенціалу, безконтрольним впровадженням технологій хімічної обробки сільськогосподарських площ, зобов'язане, у першу чергу, погіршення екологічної ситуації у водному середовищі досліджуваного регіону. Пересічним шляхом забруднення було скидання величезних обсягів неочищених стічних вод у поверхневі водотоки, захоронення небезпечних радіоактивних та інших хімічних речовин, внесення мінеральних добрив у значних кількостях, неконтрольоване використання водних ресурсів.

Для підтвердження вище зазначеного наведено статистичні дані з надходження шкідливих речовин у природне середовище України (рис. 3) [10].

Незважаючи на стагнацію промисловості того часу, коли кількість підприємств лавиноподібно зменшувалася, надходження забрудне-

них стічних вод у поверхневі води постійно збільшується до 1994 року після якого починається поступове зменшення, яке триває до теперішнього часу (рис. 4) [4, 5].

У досліджуваній період нераціональне використання води та неконтрольованість цього процесу призвели до розвитку водозатратних галузей народногосподарського комплексу - металургії, хімічної промисловості, зрошення сільськогосподарських угідь. Таке безвідповідальне ставлення до природних вод стало результатом аномальних затрат у використанні води при створенні національного продукту (у 3-5 разів вище показників Німеччини, Франції та США). Більша частина цієї води була задіяна у промисловості, тому використана вода, яка скидалася назад у поверхневі води значно відрізнялася за хімічним складом від природних вод.

Аналіз статистичних даних періоду з 1970-их по 1990-ті роки свідчить про колосальну кількість води, яка використовувалася в масштабі всієї держави (рис.5) [1].

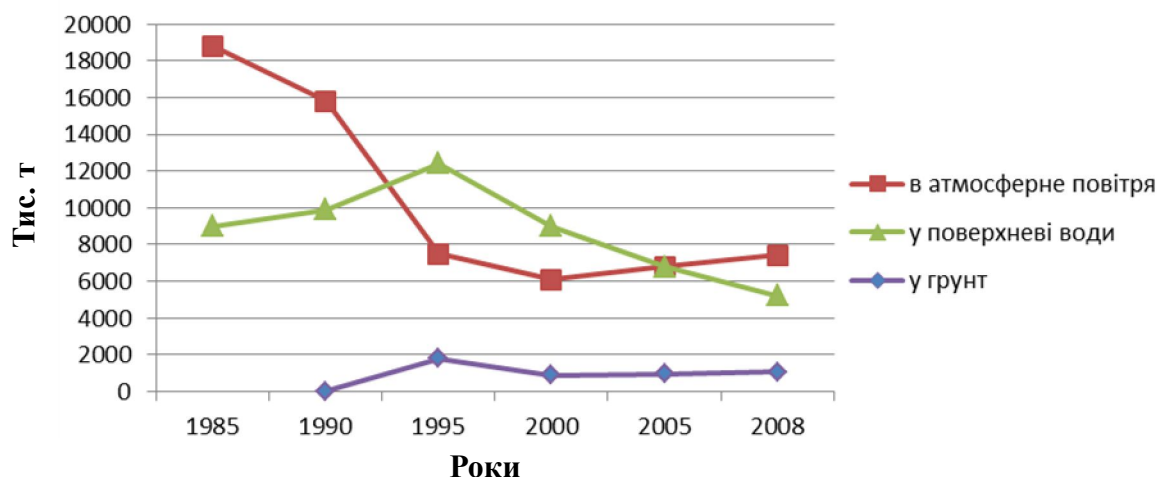


Рис. 3. Надходження шкідливих речовин у природне середовище України за період 1985-2008рр.

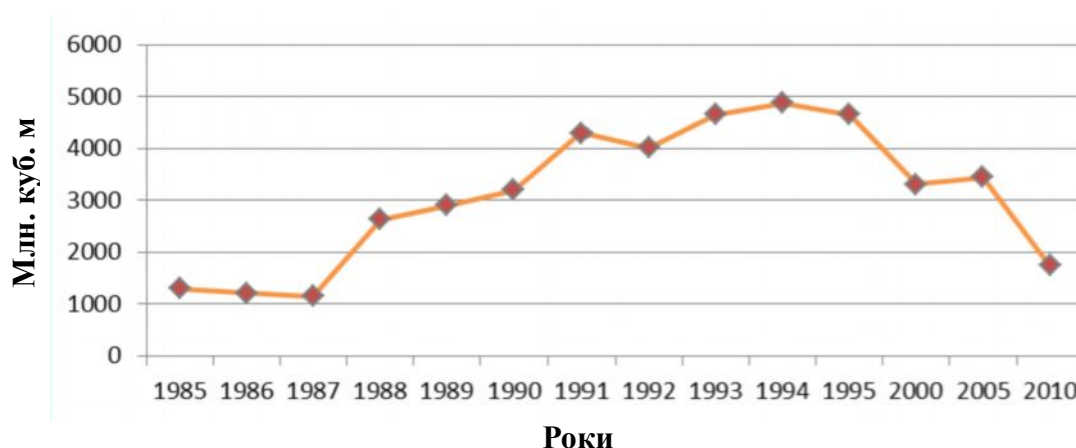


Рис. 4. Динаміка скидів забруднених стічних вод за період 1985 – 2010 рр.

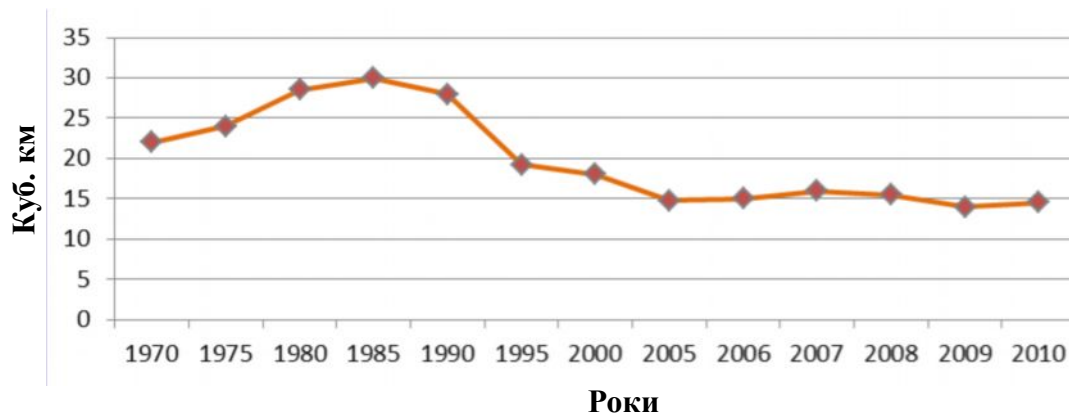


Рис. 5. Об'єм забору води (кв. км) в Україні за період 1970-2010 рр.

З цієї точки зору масштабне впровадження технології видобутку сланцевого газу на Юзівській (Донецька і Харківська області) та Олеській (Івано-Франківська та Львівська області) площах, яке буде супроводжуватися колосальними витратами води (одна свердловина споживатиме 4500-12000 м³ – за типових, стандартних проектів та більше 19000 м³ – у разі нетипових, більш об'ємних проектів [11]) та подальшим поверненням на поверхню її у забрудненому стані ставить на порядок денний оцінку довгострокового впливу негативних екологічних наслідків, масштаби яких для області і навіть для країни можуть бути катастрофічними.

США є одним з лідерів з видобутку сланцевого газу. Використавши їх досвід, можна зробити висновок, що це досить перспективний і економічно вигідний для держави паливно-енергетичний ресурс, якщо йдеться про використання на незаселених територіях. В умовах згаданих густонаселених областях України першочергове значення набувають екологічні наслідки видобутку альтернативного газу. Більшість зворотних вод (60-80%) повертаються на поверхню і містять у своєму складі специфічні хімічні домішки та радіоактивні елементи, які потрапляють завдяки гірським породам, по яких проходить водяна суміш. При використанні 12000 м³ води для гідравлічного розриву пласта на виході маємо 570 м³ небезпечних хімічних речовин [11]. Ці відходи обов'язково мають пройти декілька стадій очистки перед тим як повертати їх у навколишнє середовище. Для очистки води, яка використовувалась під час видобутку сланцевого газу в штаті Пенсільванія (Marcellus Shale) було задіяно 9 очисних заводів. Причиною такої комплексної очистки стала висока мінералізація у пробах води річки Мононгагела (штат Пенсільванія). Як з'ясувалось пізніше, основною причиною підвищення мінералізації стали саме зворотні води, які були за-

діяні для добування альтернативного газу. Після цього Департаментом охорони навколишнього середовища штату Пенсільванія був розроблений документ щодо суворого контролю якості зворотних вод при добуванні сланцевого газу.

Висновки

Причинами погіршення екологічної ситуації за звітний період є інтенсивний розвиток промисловості та сільського господарства в поєднанні з відсутністю науково обґрунтованої стратегії захисту природних ресурсів та екологічної ситуації, яка стрімко погіршувалася в наслідок цього інтенсивного розвитку. Певні позитивні зміни ситуації на краще в період з 1994-2010 рр. пояснюється, в першу чергу, значним скороченням об'ємів скидів стічних вод та викидів шкідливих речовин у повітря й ґрунти. У цілому екологічна ситуація у країні залишається загрозливою. Питома вага нестандартних проб питної води, відібраних з джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками за останні роки становить понад 12,9% та близько 3,1% відповідно. Ситуація залишається стабільною протягом останніх років, незважаючи на позитивну динаміку скидів стічних вод [7]. Основна причина – це перевантажені каналізаційні очисні споруди й мережі, які перебувають у незадовільному технічному стані та потребують проведення капітальних ремонтів та реконструкції.

На фоні такого екологічного стану питних вод, розробка родовищ сланцевого газу в Україні, особливості якої були зазначені, може призвести до вкрай негативних екологічних наслідків. Тому моніторинг стану природного середовища і поверхневих вод зокрема, для запобігання розвитку деструктивних природних та природно-антропогенних процесів залишається однією з найактуальніших проблем.

Література

1. Вишва З. К вопросу о рациональном использовании ресурсов подземных вод в Украине / З.Вишва, І.Байсарович, А.Вишва // Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти. XI міжнародна конференція, Київ.
2. Вступ до медичної геології: у 2 т. – Т. 2 / Г.І. Рудько [та ін.]; за редакцією Г.І. Рудька, О.М. Адаменка – К., 2010 – 448 с.
3. Галецький Л.С. / Региональный эколого-геохимический анализ влияния тяжелых металлов промышленных отходов на состояние окружающей среды Украины / Л.С. Галецький, Т.М. Егорова // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2008. – № 5. – с. 10 – 14.
4. Державна статистика України (Держстат України) [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua> – Назва з екрану
5. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод України / А.І. Денісов [та ін.]// Український географічний журнал. – 1996. – № 3. – с. 3 – 11.
6. Імовірнісна оцінка забруднення природного середовища на основі моделювання розподілів вмісту хімічних елементів (на прикладі поверхневих вод Полтавської області) / М.Н. Жуков [та ін.]// Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2012. – № 58.
7. Інформаційно-аналітичний центр Державної системи моніторингу довкілля [електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України – Режим доступу: <http://www.ecobank.org.ua/GovSystem/EnvironmentState/Reviews/Pages/default.aspx>. – Назва з екрану
8. Картографічна апробація нових підходів до оцінки якості поверхневих вод України / Л.Г. Руденко [та ін.]// Український географічний журнал. – 1996. – № 4. – С. 3 – 13.
9. Никаноров А.М. / Гидрохимия / А.М. Никаноров. – Л.: Гидрометиздат, 1989. – 350с.
10. Руденко Л.Г. / Про критичний екологічний стан компонентів природи в регіонах України // Український географічний журнал – 2010. - №2 – с. 60-68.
11. CRS Report R40894, Unconventional Gas Shales: Development, Technology, and Policy Issues coordinated by Andrews A., 2009.

УДК 911.52.001+504.4.054(083.74)

О.М. Крайнюков, к.геогр.н., доцент,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ОБУМОВЛЕНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ОСОБЛИВОСТЯМИ ПРИРОДНИХ ЛАНДШАФТІВ НА ВОДОЗБІРНІЙ ПЛОЩІ

У статті розглянуто теоретичні положення з питань обумовленості формування екологічного стану поверхневих вод та їх функціональних одиниць – водних геоекосистем у залежності від особливостей морфологічної структури природних ландшафтів на водозбірній площі та процесів, які на ній відбуваються. Виділено основні складові, що формують стан водної геоекосистеми, до яких відносяться: кругообіг речовин, енергії та інформації, зокрема клімат, рельєф, сток і біота. Обґрунтовано доцільність використання біотичної складової водної геоекосистеми в нормуванні антропогенного забруднення поверхневих вод, яка забезпечує її стійкість та збереження функціональних властивостей, структури і генофонду.

Ключові слова: екологічний стан поверхневих вод, водозбірна площа, водна геоекосистема, морфологічна структура ландшафту, нормування антропогенного забруднення.

А.Н. Крайнюков. ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ОСОБЕННОСТЯМИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ. В статье рассмотрены теоретические положения по вопросам обусловленности формирования экологического состояния поверхностных вод и их функциональных единиц – водных геоекосистем в зависимости от особенностей морфологической структуры природных ландшафтов на водосборной площади и процессов, которые на ней происходят. Выделены основные составляющие, формирующие состояние водной геоекосистемы, к которым относятся: круговорот веществ, энергии и информации, в частности климат, рельеф, сток и биота. Обоснована целесообразность использования биотической составляющей водной геоекосистемы в нормировании антропогенного загрязнения поверхностных вод, которая обеспечивает ее устойчивость, сохранение функциональных свойств, структуры и генофонда.

Ключевые слова: экологическое состояние поверхностных вод, водосборная площадь, водная геоекосистема, морфологическая структура ландшафта, нормирование антропогенного загрязнения.

Актуальність дослідження. Екологічна криза, яка на сучасному етапі розвитку суспільства набула катастрофічних глобальних масштабів, стала інтегрованим проявом нагромаджених і далі прогресуючих конфліктів між людиною і природою. Це пов'язано з поглибленням протиріч між зростаючими потребами суспільства в природних ресурсах та їх обмеженими

запасами. У зв'язку з цим, інтеграція наукових знань, використання системного підходу до вирішення проблеми оптимізації відносин між суспільством і природою є необхідною умовою раціонального природокористування, яке повинно сприяти ресурсозбереженню і забезпечувати нормальне функціонування природних геоекосистем.