

ПРО СУЧАСНИЙ ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ Р. ЗАХІДНИЙ БУГ ТА ЇЇ ПРИТОК

Наведено характеристику сучасного гідрохімічного режиму р.Західний Буг та її приток за головними іонами та мінералізацією води, а також біогенними речовинами із залученням репрезентативних пунктів спостережень.

Аналіз попередніх досліджень свідчить про недостатню висвітленість питання гідрохімічного режиму р. Західний Буг та її приток. Так, у роботах [2, 5] наведені уривчасті табличні дані про хімічний склад води річки за одним створом у різні сезони.

Метою даної статті є дослідження сучасного гідрохімічного режиму р.Західний Буг та її приток за головними іонами (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+), мінералізацією води (Σ_i) та біогенними речовинами (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , Si). Використані дані отримані на мережі спостережень за хімічним складом річкових вод басейну Західного Бугу в системі організацій Державної гідрометеорологічної служби Мінекоресурсів України (14 пунктів) за період 1989-2002 рр. Обробка гідрохімічної інформації проводилася з використанням інформаційно-аналітичної системи “Аgua Guard”, розробленої у відділі гідрохімії Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту (УкрНДГМІ) [4].

Виклад основного матеріалу. Гідрохімічний режим – це закономірні зміни хімічного складу води річки або окремих його компонентів у часі, зумовлені фізико-географічними умовами басейну та антропогенним впливом [1].

Слід відзначити, що для характеристики сучасного гідрохімічного режиму р. Західний Буг та її приток, вихідну багаторічну гідрохімічну інформацію по кожному пункту спостережень було поділено на три сезони: весняна повінь, літньо-осіння межень та зимова межень. Це дало змогу найточніше виділити генетично однорідні сукупності, що

характеризують періоди з переважанням тих чи інших процесів формування хімічного складу річкових вод під впливом сезонних змін.

Сучасний гідрохімічний режим р. Західний Буг та її приток за *головними іонами* має чітко виражений сезонний характер, що пояснюється зміною протягом року ролі різних видів живлення. Зокрема, під час весняної повені, коли зростає поверхневий стік, у воді Західного Бугу концентрації головних іонів та мінералізація води (499 мг/дм³) є мінімальними. У меженні періоди, при зменшенні поверхнево-схилового стоку та збільшенні підземного живлення, мінералізація води зростає – від 530 мг/дм³ (літньо-осіння межень) до максимальних значень – 581 мг/дм³ (зимова межень), аналогічно змінюються і концентрації головних іонів (табл. 1).

Таблиця 1

Мінералізація води та концентрація головних іонів у воді р. Західний Буг та її приток за період 1989-2002 рр., мг/дм³

Головна річка чи її притоки	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	Σ_i
<i>Весняна повінь</i>								
Західний Буг	<u>244-305</u> 273	<u>45-55</u> 50	<u>38-61</u> 52	<u>82-94</u> 90	<u>10-15</u> 13	<u>13-26</u> 19	<u>2-4</u> 3	<u>439-554</u> 499
Притоки	231-330	26-120	18-131	80-140	9-24	9-40	1-7	414-784
<i>Літньо-осіння межень</i>								
Західний Буг	<u>271-305</u> 283	<u>41-66</u> 52	<u>39-60</u> 53	<u>84-99</u> 93	<u>11-19</u> 16	<u>22-38</u> 30	<u>3-5</u> 4	<u>484-552</u> 530
Притоки	248-358	27-104	16-110	80-124	9-15	15-80	2-11	433-801
<i>Зимова межень</i>								
Західний Буг	<u>284-322</u> 300	<u>47-80</u> 60	<u>45-68</u> 59	<u>89-118</u> 105	<u>15-19</u> 17	<u>28-42</u> 35	<u>4-6</u> 5	<u>537-608</u> 581
Притоки	265-347	26-187	19-147	84-144	9-23	14-38	2-5	463-847

Примітка – для р. Західний Буг над рискою наведені мінімальні та максимальні концентрації, під рискою – середні значення. Для приток наведені мінімальні та максимальні величини.

Межі коливань концентрацій головних іонів та мінералізації води ($\Sigma_i = 414-524$ мг/дм³) приток у різні сезони близькі до змін вказаних компонентів у воді Західного Бугу. Виняток становлять води р. Полтва, де концентрації досліджуваних речовин значно перевищують величини, що характерні для річкових вод басейну Західного Бугу.

Встановлену залежність між мінералізацією води та витратами води досліджуваної річки протягом року показано на рис. 1.

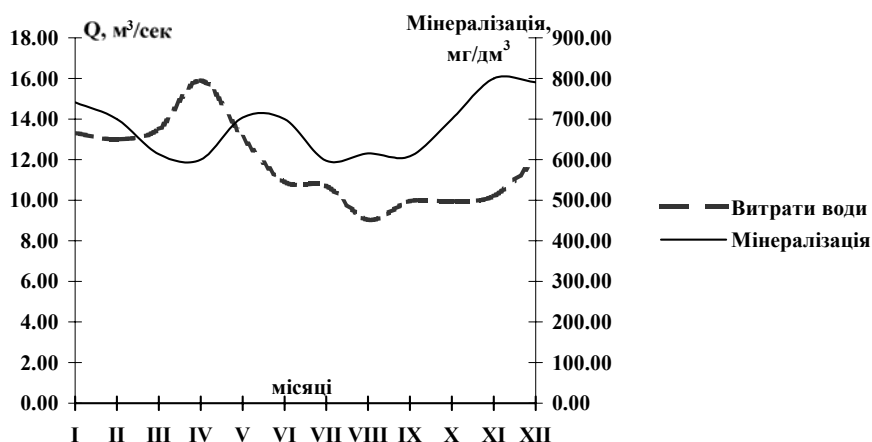


Рис. 1. Зміна мінералізації (Σ_i , мг/дм³) та витрат (Q, м³/сек) води р. Західний Буг – м. Кам'янка-Бузька протягом 1990 р.

Слід відзначити, що у всі сезони у воді р. Західний Буг та її приток превалюють іони HCO_3^- та Ca^{2+} , що визначається впливом карбонатних і гіпсоносних порід, які складають водозбір басейну [5]. Проведені розрахунки показали, що згідно класифікації О.О. Алекіна [1], вода Західного Бугу належать до гідрокарбонатного класу групи кальцію – C^{Ca} .

У табл. 2 наведено формули Курлова, які відображають внесок кожного іону в різні сезони року.

Таблица 2

Сольовий склад води р. Західний Буг за формулою Курлова (%-еквівалента), 1989-2002 рр.

Сезони року	Склад води за Курловим
Весняна повінь	$0,50 \frac{HCO_3\ 64Cl\ 21SO_4\ 15}{Ca\ 64(Na + K)\ 21Mg\ 15}$
Літньо-осіння межень	$0,53 \frac{HCO_3\ 64Cl\ 21SO_4\ 15}{Ca\ 63(Na + K)\ 19Mg\ 18}$
Зимова межень	$0,58 \frac{HCO_3\ 63Cl\ 21SO_4\ 16}{Ca\ 66(Na + K)\ 16Mg\ 18}$

У різні сезони та в цілому за рік, були встановлені досить тісні зв'язки між мінералізацією води досліджуваної річки та концентрацією домінуючого – гідрокарбонатного іону (HCO_3^-), що ілюструють рівняння прямих (табл. 3) та графічне зображення (рис. 2).

Таблиця 3

Рівняння зв'язку мінералізації води (у) та концентрації гідрокарбонатних іонів (х) р.Західний Буг – м. Кам'янка-Бузька (1989-2002рр).

Сезони	Рівняння зв'язку, $\Sigma_i = x \text{ HCO}_3^-$	Достовірність апроксимації, R^2	Коефіцієнт кореляції
Весняна повінь	$\Sigma_i = 1,95 \text{ HCO}_3^-$	0,52	0,74
Літньо-осіння межень	$\Sigma_i = 1,78 \text{ HCO}_3^-$	0,54	0,74
Зимова межень	$\Sigma_i = 1,82 \text{ HCO}_3^-$	0,45	0,68
За рік в цілому	$\Sigma_i = 1,84 \text{ HCO}_3^-$	0,47	0,70

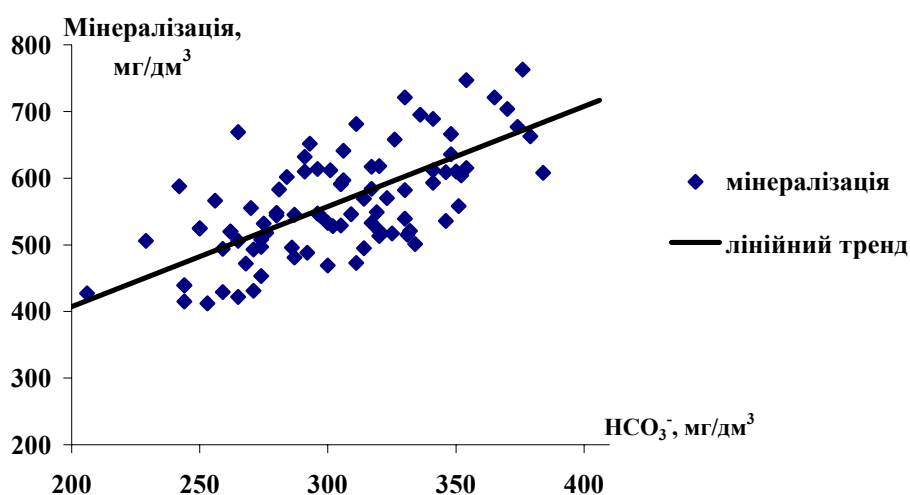


Рис. 2. Зв'язок мінералізації (Σ_i , мг/дм^3) води з концентрацією домінуючого іону (HCO_3^- , мг/дм^3) у воді р. Західний Буг – м. Кам'янка-Бузька, 1989-2002 рр.

Серед досліджуваних *біогенних речовин* у воді Західного Бугу класичний сезонний розподіл концентрацій характерний для нітратів (NO_3^-) та кремнію (Si), який не є показником антропогенного впливу. Найменші концентрації нітратів ($0,39 \text{ мг/дм}^3$) спостерігаються у вегетаційний період, коли розчинений у воді азот інтенсивно споживається вищою водною рослинністю в процесі фотосинтезу. Під час зимової межени їх концентрації зростають ($0,49 \text{ мг/дм}^3$), що пов'язано з мінімальним споживанням нітратів, а також деструкцією органічної речовини і переходом азоту із органічних форм у мінеральні. У весняну повінь концентрації нітратів знижується до $0,46 \text{ мг/дм}^3$ (табл. 4).

Таблиця 4

Концентрації біогенних речовин у воді р. Західний Буг та її приток
за період 1989-2002 рр.

Головна річка чи її притоки	NH_4^+ , мгN/дм ³	NO_2^- , мгN/дм ³	NO_3^- , мгN/дм ³	PO_4^{3-} , мгP/дм ³	Si, мгSi/дм ³
<i>Весняна повінь</i>					
Західний Буг	<u>1,51-5,65</u> 3,26	<u>0,071-0,133</u> 0,101	<u>0,32-0,65</u> 0,467	<u>0,046-0,349</u> 0,163	<u>3,4-4,4</u> 3,7
Притоки	1,10-14,80	0,041-0,150	0,31-0,53	0,033-1,174	2,8-7,2
<i>Літньо-осіння межень</i>					
Західний Буг	<u>1,28-5,06</u> 3,00	<u>0,075-0,132</u> 0,098	<u>0,35-0,41</u> 0,39	<u>0,084-0,277</u> 0,196	<u>4,0-4,7</u> 4,3
Притоки	0,90-9,84	0,036-0,154	0,20-0,47	0,039-0,898	3,1-5,9
<i>Зимова межень</i>					
Західний Буг	<u>2,42-5,55</u> 3,63	<u>0,090-0,280</u> 0,139	<u>0,37-0,74</u> 0,49	<u>0,045-0,309</u> 0,169	<u>4,0-5,0</u> 4,4
Притоки	1,18-10,60	0,073-0,178	0,31-1,97	0,046-1,543	3,9-8,0

Примітка: для р. Західний Буг над ризикою наведені мінімальні та максимальні концентрації; під ризикою – середні значення. Для приток наведені мінімальні та максимальні величини.

Як видно з табл. 4, сезонний розподіл кремнію (Si) у воді р. Західний Буг характеризується дещо підвищеними концентраціями у меженні періоди (літньо-осіння межень – 4,3 мг/дм³; зимова межень – 4,4 мг/дм³), коли зростає роль підземного живлення.

Підвищений вміст (перевищення ГДК у 5-7 разів) у воді р. Західний Буг у всі сезони року нітритних іонів (NO_2^-) свідчить про надходження значної кількості господарсько-побутових стічних вод та уповільнення процесів окиснення нітритних іонів до нітратних, що вказує на забруднення води досліджуваної річки.

Характеризуючи концентрації біогенних речовин у воді приток не можна не відзначити про особливо високі їх значення у воді р. Полтва. У межах м. Львова річка протікає в закритому колекторі і приймає з очисних споруд Львівводоканалу великі обсяги стічних вод (близько 500 тис. м³/на добу, при об'ємі водного стоку р. Полтва – 963 тис. м³/добу). Зазначені обсяги стічних вод досягають майже 89 % добових скидів міських очисних споруд у басейні Західного Бугу на території України [3]. Це, безперечно, призводить до порушення екологічної рівноваги та

процесів самоочищення в річці. Як наслідок, протягом року в Полтві спостерігається постійний дефіцит розчиненого у воді кисню, що, в свою чергу, не забезпечує нормального протікання процесів нітрифікації. Внаслідок цього вміст нітратного азоту є порівняно низьким, тоді як концентрації амонійного та нітритного азоту перевищують ГДК у 4-9 разів.

* *

Приведена характеристика современного гидрохимического режима р. Западный Буг и ее притоков по ионному составу и минерализации воды, а также биогенным веществам с использованием репрезентативных пунктов наблюдения.

* *

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970 – 444 с.
2. Горев Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. – К.: Вища школа, 1995. – 307 с.
3. Забокрицька М.Р., Осадчий В.І. Характеристика антропогенного навантаження в басейні р. Західний Буг // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 2003. – Т. 5. – С. 218-225.
4. Осадчий В.І., Манченко А. П. Комп'ютерна інформаційно-аналітична база даних “Хімічний склад та якість поверхневих вод басейну Дніпра” // Стан екологічного менеджменту Дніпра. – Тези міжнародної конференції. – К., 2000. – С. 34-40.
5. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 884 с.