

**Хільчевский В.К.**

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*

**Гончар О.М.**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федъковича*

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА**

**Ключові слова:** гідрохімічний режим, головні іони, мінералізація, весняна повінь, літньо-осіння межень, зимова межень, паводки

**Постановка проблеми.** Природний стан річкових вод у світі, і в Україні зокрема, у значній мірі трансформується під впливом антропогенного навантаження, а також в результаті регулювання стоку. Різноманітність природних факторів і антропогенного впливу на води річок вже знаходять негативне відображення у їх хімічному складі. Знання про хімічний склад води і його поведінку необхідне для вирішення як теоретичних, так і практичних питань, зокрема, під час оцінки питних, технічних, зрошуваючих властивостей води, дозволяє вирішувати завдання прогнозування гідрохімічного режиму тих чи інших водних об'єктів при тривалій експлуатації.

Дністер є другою за розмірами рікою України і головною водою артерією Західної України. Питною водою з Дністра та його приток забезпечуються Львів, Івано-Франківськ, Чернівці, Одеса та інші менші міста. В басейні Дністра сконцентрована видобувна промисловість нафти і газу, солей, розвинута хімічна, деревообробна, цукрова, паперово-целюлозна промисловість, енергетика, сільське господарство. Звідси стає зрозумілим, наскільки важливим є стан водних ресурсів Дністра та його басейну в цілому. Отже, дослідження динаміки вмісту головних іонів та мінералізації води, тенденції зміни їх параметрів є вкрай актуальним.

**Аналіз останніх досліджень.** Вивченю хімічного складу води річки Дністер присвячено чимало робіт. Однак як за характером, так і за методикою постановки досліджень вони досить різноманітні. Аналітичний матеріал неоднорідний і роз'єднаний, відноситься до різних ділянок річки і гирла, різноманітний за своїм складом і об'ємом, використаними для хімічного аналізу методами. Хімічний склад вод річок України, переважно великих та середніх, досить добре вивчений і висвітлений у працях В.І. Пелешенка (1975, 1985, 1992), Л.М. Горєва (1985, 1992, 1996), А.М. Никанорова (1982, 1987, 1989, 1990), В.К. Хільчевського (1993, 1997, 1999). У більшості праць систематизація природних вод проводиться за класифікацією О.А. Алекіна із визначенням класу і групи, рідше типу.

Багаторічні систематичні спостереження за гідрохімічним режимом Дністра та його приток не проводились. Окремі дані наведені у працях 50-60-х років. Як вже зазначалось, у роботах вчених Київського національного університету імені Тараса Шевченка Л.М. Горєва, В.І. Пелешенка і В.К. Хільчевського, присвячених дослідженю хімічного складу річкових вод України в цілому, наводиться діапазон середніх багаторічних даних про хімічний склад води р. Дністер. Н.М. Осадча та В.І. Осадчий розглядаючи особливості формування хімічного складу поверхневих вод України в 2000 р. відзначають зміни сольового складу у водах Дністра. Умови формування гідрохімічного режиму річок басейну Верхнього Дністра охарактеризовані у роботі Т.В. Боднарчук Формуванню стоку хімічних речовин, зокрема сульфат-іонів, та його оцінці присвячена робота В.К. Хільчевського та С.Д. Аксьом

**Постановка завдання.** Завданням даної роботи було дослідити довготривалі тенденції зміни у воді річок басейну Дністра мінералізації та основних компонентів сольового складу води ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  та  $\text{K}^+$ ) та їх просторово-часову динаміку за період 1994-2009 рр.

**Матеріали та методика дослідження.** Інформаційною основою для дослідження гідрохімічного режиму поверхневих вод басейну Дністра слугували матеріали первинних статистичних і відомчих матеріалів Гідрометслужби України та Дністровського басейнового управління на мережі спостережень за станом поверхневих вод за період 1994-2009 рр. В роботі задіяно 40 пунктів спостереження: 17 – на р. Дністер, 23 – на його притоках.

Басейн Дністра неоднорідний за фізико-географічними умовами. Його територія в геоморфологічному відношенні поділяється на три частини – гірську (Верхню), Середню (Подільську) та Нижню (Південну), що прилягає до Чорного моря. В межах кожної з них сформовані особливі кліматичні, орографічні, гідрологічні та ґрутові умови, які безпосередньо відображаються на умовах формування хімічного складу річок басейну Дністра. В роботі гідрохімічний режим поверхневих вод басейну Дністра досліджувався у розрізі частин басейну відповідно до зміни геологічної будови та природних умов території: Верхньої, Середньої та Нижньої частин басейну. Зокрема до Верхньої частини басейну р. Дністер відносяться басейни верхніх, головним чином правих, приток Дністра, верхів'я самого Дністра та верхніх лівих його приток до р. Страв'яж включно. В межах Середньої частини басейну нами розглядається територія басейну розташована в межах Волино-Подільської плити до якої включені всі лівобережні притоки р. Дністер. Нижня частина басейну орографічно приурочена до Причорноморської низовини і прилягає до Чорного моря. Слід відзначити, що в даній роботі представлено результати гідрохімічних досліджень української частини басейну р. Дністер. Територія басейну, розташована в межах Молдови, не включена до дослідження.

Гідрологічний режим річок басейну Дністра характеризується значною мінливістю за короткі проміжки часу. Неперервне чергування паводків різної

величини та інтенсивності є однією з головних особливостей гідрологічного режиму Дністра і його приток, які мають зону живлення в Карпатах. Вихідну гідрохімічну інформацію за період 1994-2009 рр. по кожному пункту спостереження було сформовано відповідно до основних гідрологічних сезонів (характерних для річок басейну Дністра): весняної повені, літньо-осінньої межені, літньо-осінніх паводків, зимової межені. Це дало змогу виділити генетично однорідні сукупності, що характеризують періоди з переважанням тих чи інших процесів формування хімічного складу річкових вод під впливом сезонних змін.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, хімічний склад поверхневих вод не постійний у часі і змінюється відповідно до переважання протягом року в сточі вод різних генетичних категорій, таких як: поверхнево-схилових, ґрутово-поверхневих та підземних вод. Гідрохімічний режим річок басейну Дністра формується в різних фізико-географічних умовах, що в першу чергу відображається на особливостях зміни вмісту головних іонів. Зокрема, іонний склад річкових вод гірської території басейну Дністра формується в умовах гірського рельєфу та високої вологості і характеризується малими величинами мінералізації та вираженим гідрокарбонатно-кальцієвим складом їх вод. В межах рівнинної частини басейну Дністра, іонний склад поверхневих вод формується під впливом карбонатних та гіпсоносних порід Подільського плато.

Головними іонами сольового складу річкових вод є  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  та  $\text{K}^+$ , походження яких у водах пов'язано, в основному, з розчиненням солей, які утворюють гірські породи і ґрунти, та з процесами іонного обміну.

Гідрокарбонатні іони  $\text{HCO}_3^-$  є найважливішою частиною хімічного складу природних вод і в більшості випадків зумовлюють їх клас – гідрокарбонатний чи карбонатний [2]. Вміст їх у річкових водах коливається від 50 до 500 мг/дм<sup>3</sup> (в рідких випадках його вміст буває і вище 500 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрація  $\text{HCO}_3^-$  у природних водах має суттєве значення при використанні їх для водопостачання, так-як наявність  $\text{Ca}[\text{HCO}_3]_2$  у воді зумовлює їх, так звану, карбонатну жорсткість, яка викликає утворення накипу.

Із проаналізованої динаміки вмісту іону  $\text{HCO}_3^-$  у воді річок басейну Дністра (за багаторічний період досліджень), можна відзначити виявлену закономірність, щодо зміни концентрацій гідрокарбонатів відповідно до зміни гідрологічних сезонів (рис. 1, табл. 1). Зменшення концентрації  $\text{HCO}_3^-$  у багатоводні періоди (весняна повінь, літньо-осінні паводки), та підвищення їх кількості в меженні періоди. А саме, виявлена закономірність підтверджується по 26 пунктах спостережень за хімічним складом поверхневих вод басейну Дністра, що становить 65% від досліджуваних створів. Слід відзначити просторову відмінність у зміні вмісту гідрокарбонатів в межах басейну Дністра. Зокрема, концентрація  $\text{HCO}_3^-$  у воді приток басейну збільшується у південно-східному напрямку (див. табл.

**Таблиця 1. Середні концентрації головних іонів і величини мінералізації води р. Дністер у різних частинах басейну (1994-2009 pp.), мг/дм<sup>3</sup>**

Головна річка чи її притоки	HCO <sup>-</sup> <sub>3</sub>	, SO <sup>2-</sup> <sub>4</sub>	Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	$\Sigma_i$
<i>Весняна повінь</i>							
р. Дністер Верхня частина	179,5	17,4	28,4	54,8	9,4	15,0	304,4
р. Дністер Середня частина	184,5	53,3	40,3	57,4	11,2	31,1	404,5
р. Дністер Нижня частина	166,4	95	51	48,8	26,7	38	387,9
Гірські притоки р. Дністер	126,3	48,1	75,9	43,7	9,4	53,9	357,3
Притоки середньої частини р. Дністер	235,8	40,9	25,4	77,7	11,6	15,1	406,5
<i>Літньо-осіння межень</i>							
р. Дністер Верхня частина	196,4	30,5	44,7	64,9	11,7	23,6	371,7
р. Дністер Середня частина	182,3	54,8	41,3	58,4	12,5	34,7	411,9
р. Дністер Нижня частина	188,42	85,83	43,8 6	59,0 8	24,7 2	43,2	445,1
Гірські притоки р. Дністер	146,4	32,7	48,2	46,4	11,4	30,2	315,3
Притоки середньої частини р. Дністер	256,4	23,0	28,6	77,2	11,4	17,2	413,9
<i>Літньо-осінні паводки</i>							
р. Дністер Верхня частина	179,5	17,4	28,4	54,8	9,4	15,0	304,4
р. Дністер Середня частина	184,5	53,3	40,3	57,4	11,2	31,1	404,5
р. Дністер Нижня частина	166,4	95	51	48,8	26,7	38	425,9
Гірські притоки р. Дністер	126,3	48,1	75,9	43,7	9,4	53,9	357,3
Притоки середньої частини р. Дністер	235,8	40,9	25,4	77,7	11,6	15,1	406,5
<i>Зимова межень</i>							
р. Дністер Верхня частина	215,7	42,6	51,8	71,6	11,4	34,8	427,9
р. Дністер Середня частина	199,2	52,6	43,5	67,1	12,7	23,7	420,1
р. Дністер Нижня частина	234,55	101,78	59,2 1	62,0 4	28,5	40,1	520,0
Гірські притоки р. Дністер	141,4	51,7	65,7	48,2	11,8	52,2	371,0
Притоки середньої частини р. Дністер	299,3	25,8	31,1	92,3	13,7	18,3	480,5

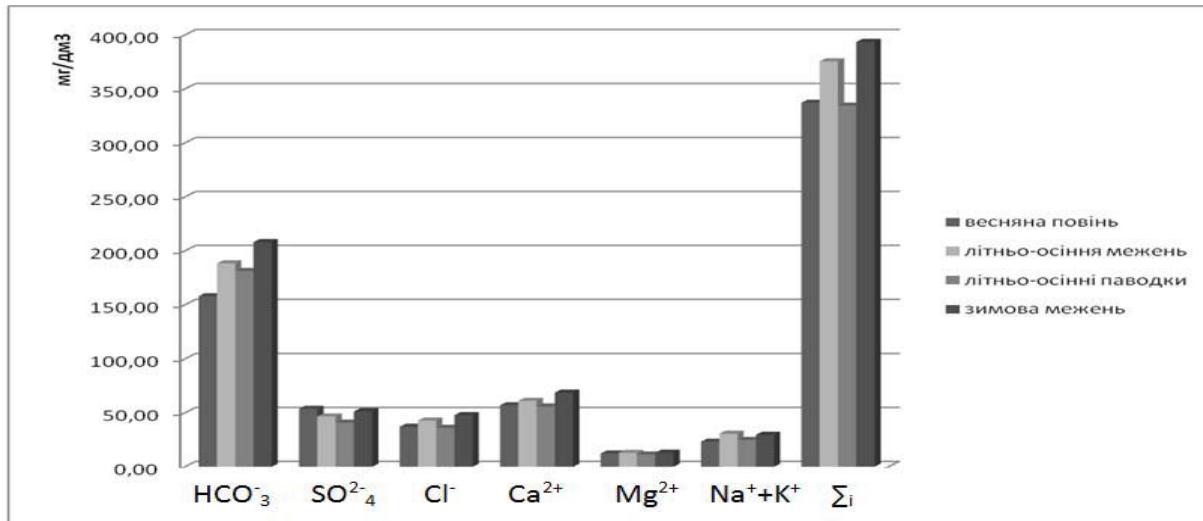


Рис. 1. Розподіл концентрацій головних іонів у воді р. Дністер за багаторічними показниками (1994-2009 рр.), мг/дм<sup>3</sup>

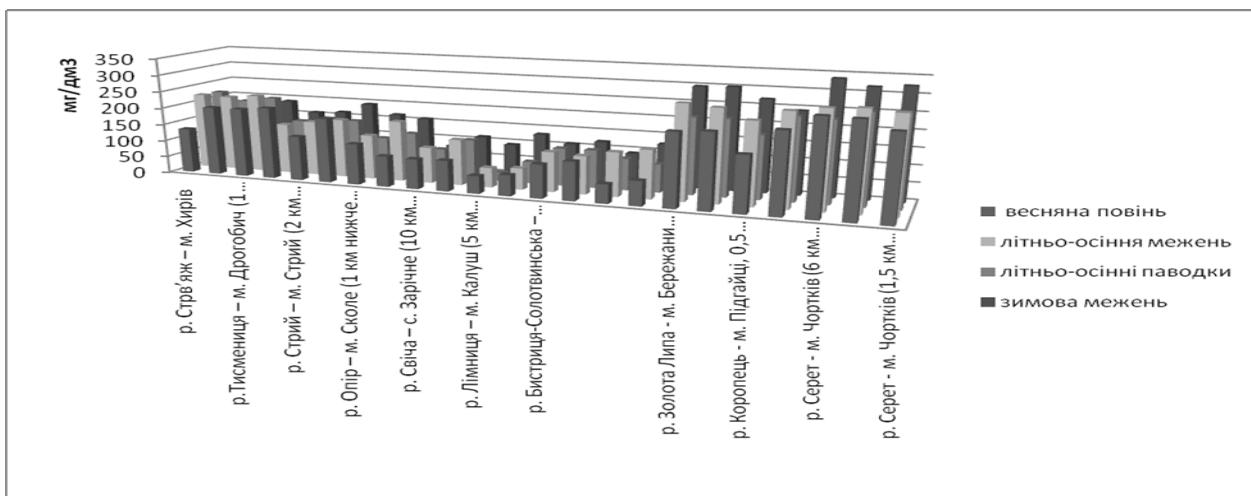


Рис. 2 Сезонний розподіл гідрокарбонатів у воді приток басейну Дністра (1994-2009 рр.), мг/дм<sup>3</sup>

1, рис. 2). Більші значення концентрації гідрокарбонатів як абсолютні, так і усереднені за багаторічний період відмічаються у воді рівнинних приток басейну, в той час коли у воді гірських та передгірних приток Дністра концентрація  $\text{HCO}_3^-$  є нижчою у середньому на 100-150 мг/дм<sup>3</sup>. По довжині власне р. Дністер така закономірність також спостерігається, та слід відзначити, що підвищення концентрації гідрокарбонатів у південно-східному напрямку є значно меншою і у середньому збільшується на 10-30 мг/дм<sup>3</sup>.

Сульфатні іони ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) присутні практично у всіх природних водах і, зазвичай, займають друге місце за вмістом після  $\text{HCO}_3^-$ . Вони потрапляють у воду головним чином в результаті хімічного вивітрювання з осадовими породами, під час окиснення сульфідів (поширені у земній корі), розчинення мінералів що містять сірку (зазвичай гіпсу). Є також сульфати антропогенного походження, вміст яких зумовлюється розкладанням

речовин, наявних у промислових і господарсько-побутових стічних водах [2, 3]. Отже, режим сульфатів визначають окисно-відновні процеси, біологічна ситуація у водному об'єкті та господарська діяльність людини.

Концентрація  $\text{SO}_4^{2-}$  у поверхневих водах басейну Дністра значно менша ніж  $\text{HCO}_3^-$  і приблизно еквівалентна концентрації  $\text{Cl}^-$ , що пов'язано із особливостями хімічного складу води. Чіткого зв'язку зміни вмісту сульфатних іонів із зміною водності річок басейну Дністра не виявлено (див. табл. 1, рис. 1). Середня концентрація сульфатних іонів у воді р. Дністер (за багаторічними показниками) під час весняної повені становить 53,8 мг/дм<sup>3</sup>, зменшуючись у меженній період до 46,6 мг/дм<sup>3</sup>, під час літньо-осінньої межені та 51,4 мг/дм<sup>3</sup> під час зимової межені. Щодо територіальних відмінностей у концентраціях  $\text{SO}_4^{2-}$  то високі значення вмісту  $\text{SO}_4^{2-}$  у всі гідрологічні сезони виявлено у воді р. Тисмениця (м. Дрогобич, вище і нижче міста) (рис. 3). Відтак, середнобагаторічна концентрація сульфатних іонів у період зимової межені у воді р. Тисмениця становить 230 мг/дм<sup>3</sup>, виходячи за межі встановлених нормативів. Під час весняної повені вміст  $\text{SO}_4^{2-}$  також вищий за ГДК і становить 295,1 мг/дм<sup>3</sup>. Високі концентрації сульфатних іонів у воді р. Тисмениця пов'язані з особливостями геологічної будови даної частини басейну. У воді р. Дністер помітна тенденція до збільшення середньобагаторічних концентрацій  $\text{SO}_4^{2-}$  у південно-східному напрямку з максимальними значеннями у воді створу с. Маяки (Нижня частина басейну). Також високий вміст сульфатних іонів, слід відмітити у воді Дністровського водосховища.

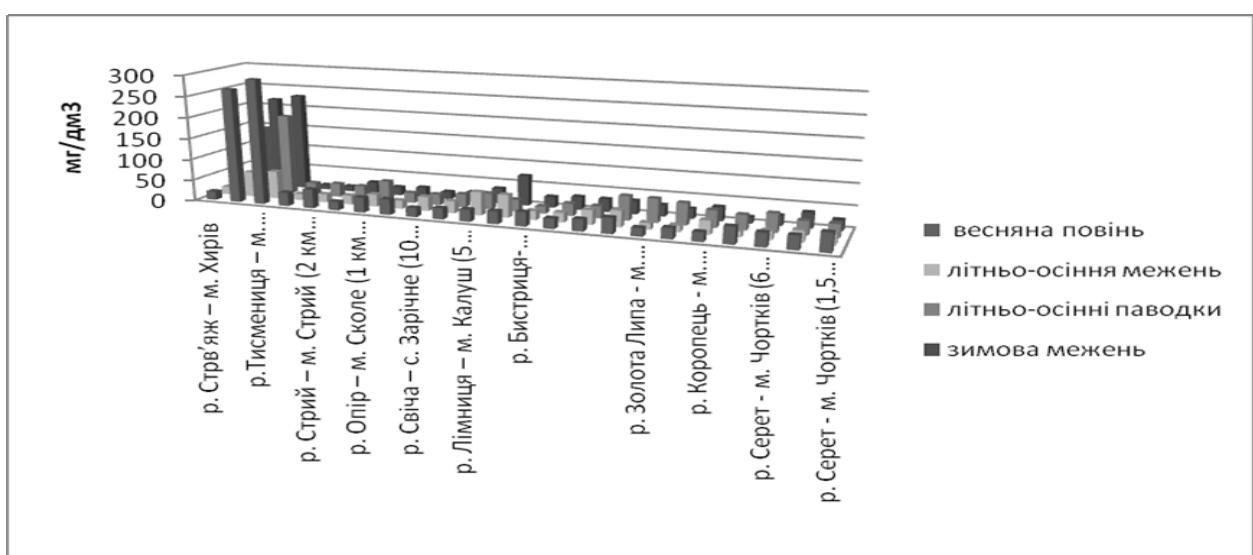


Рис. 3. Сезонний розподіл сульфатних іонів у воді приток басейну р. Дністер (1994-2009 pp.), мг/дм<sup>3</sup>

Хлоридні іони ( $\text{Cl}^-$ ) відносять до головних іонів хімічного складу природних вод. Вони характеризуються високою міграційною здатністю, що пояснюється їх доброю розчинністю, слабкою здатністю до сорбції на завислих речовинах та до споживання водними організмами. У природні води  $\text{Cl}^-$  надходять шляхом розчинення хлорвмісних мінералів та соленосних

відкладів. У річкових водах слабкої та середньої мінералізації вміст хлору зазвичай не перевищує 50 мг/дм<sup>3</sup>. Підвищений вміст його в цих водах пов'язаний із забрудненням промисловими і господарсько-побутовими стічними водами.

Сезонна динаміка хлоридних іонів у воді басейну Дністра характеризується збільшенням їх вмісту під час межених періодів та зменшенням у періоди підвищення водності. Під час весняної повені середньобагаторічна концентрація хлоридних іонів у воді р. Дністер становить 37,1 мг/дм<sup>3</sup>. Збільшення їх вмісту характерне під час зимової межені і становить 47,8 мг/дм<sup>3</sup>. Просторова динаміка хлоридних іонів у поверхневих водах басейну Дністра характеризується збільшенням їх концентрації у рівнинній частині басейну (лівобережних приток р. Дністер) (див. табл.1). Максимальні значення концентрації у всі сезони Cl<sup>-</sup> відзначено у воді р. Дністер по створу м. Розділ, що пов'язано із функціонуванням в даному районі Роздільського гірничо-добувного підприємства «Сірка». Зокрема по створу м. Розділ виявлено високі значення майже усіх показників сольового складу води. Зокрема, така особливість хімічного складу р. Дністер на ділянці біля м. Розділ пов'язана з заляганням в даному районі нерудних корисних копалин (кухонної та калійної солей). Слід відзначити критичне збільшення у всі сезони вмісту хлоридів у воді р. Тисмениця (вище і нижче міста), що пов'язано з особливостями геологічної будови даного регіону (рис.4).

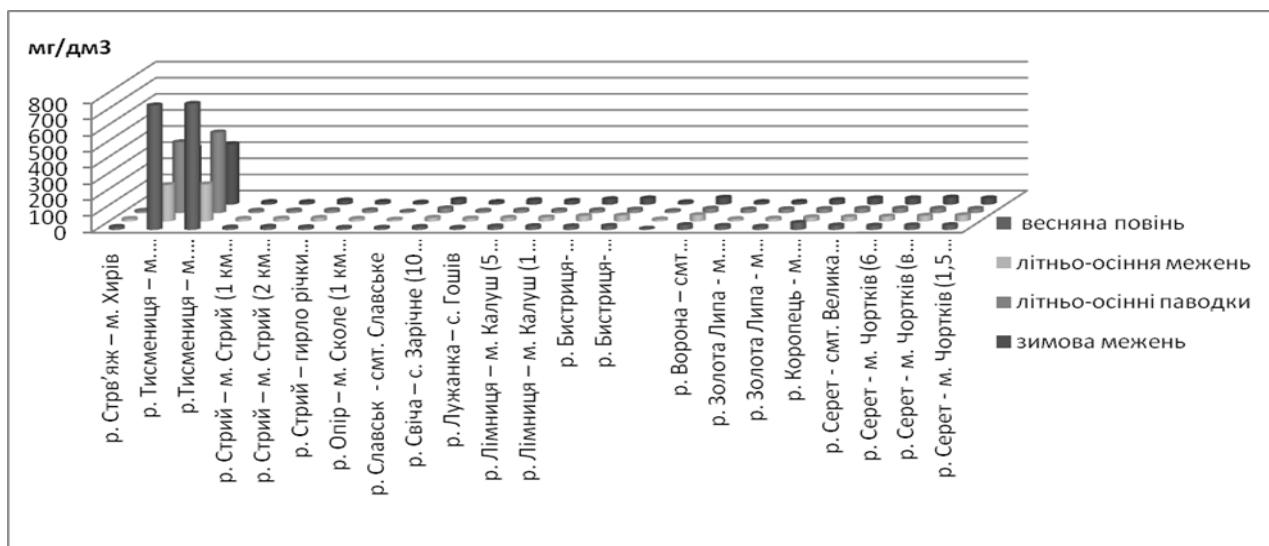
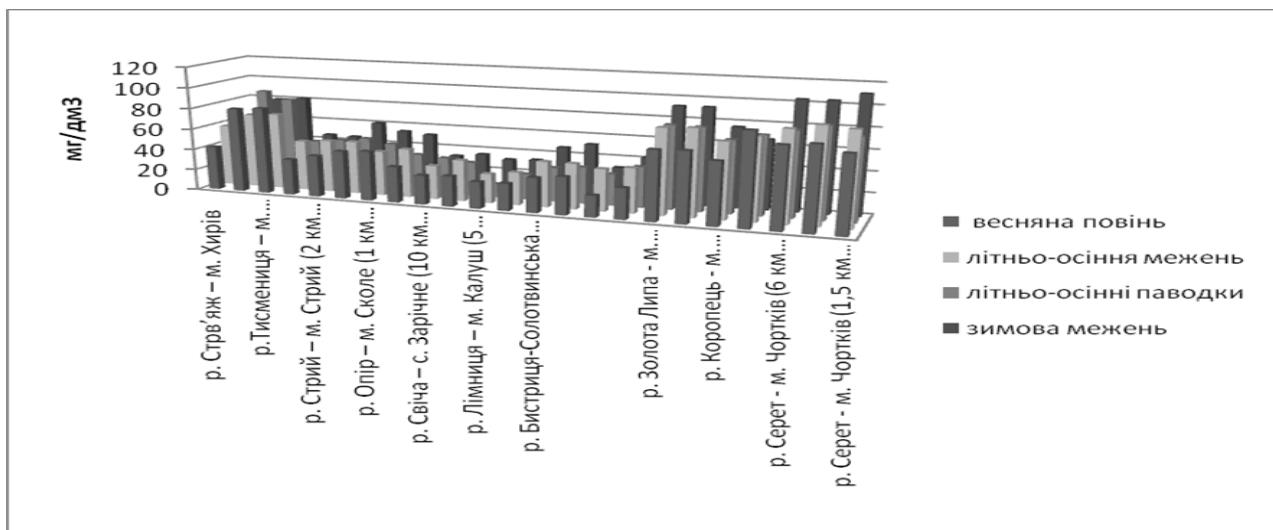


Рис. 4 Сезонний розподіл вмісту хлоридних іонів у воді приток басейну р. Дністер (1994-2009 pp.), мг/дм<sup>3</sup>

Кальцій ( $\text{Ca}^{2+}$ ) є домінуючим катіоном для слабомінералізованих вод. При зростанні мінералізації відносний вміст  $\text{Ca}^{2+}$  швидко зменшується. Головними джерелами надходження кальцію у поверхневі води є процеси хімічного вивітрювання і розчинення мінералів (вапняків, доломітів, гіпсу тощо). Значні кількості  $\text{Ca}^{2+}$  виносяться з стічними водами силікатних,

В результаті аналізу просторо-часової динаміки вмісту кальцію у поверхневих водах басейну р. Дністер, виявлено прямий зв'язок його з водністю річок. А саме, підвищення концентрації  $Ca^{2+}$  у меженні періоди та зниження у паводкові сезони (див. рис. 1). Мінімальна концентрація іонів кальцію у воді р. Дністер виявлена під час літньо-осінніх паводків і становить 55,8 мг/дм<sup>3</sup>, максимальна – 68,8 мг/дм<sup>3</sup> у період зимової межені. Слід відзначити також, збільшення концентрації іонів кальцію у південно-східному напрямку в басейні Дністра, із зміною відповідних орографічних, кліматичних та гідрологічних умов формування хімічного складу поверхневих вод. Спостерігається подвоєння концентрації  $Ca^{2+}$  у воді річок рівнинної частини басейну відповідно до його концентрації у водах гірських приток Дністра (див. табл. 1, рис. 5).



*Rис. 5 Сезонний розподіл іонів кальцію у воді приток басейну р. Дністер (1994-2009 pp.), мг/дм<sup>3</sup>*

Магній ( $Mg^{2+}$ ) присутній майже у всіх типах природних вод, проте нечасто домінує серед катіонів. Надходить у поверхневі води за рахунок процесів хімічного вивітрювання та розчинення доломітів, мергелів та інших мінералів, зі стічними водами металургійних, силікатних, текстильних та інших підприємств. У сезонних коливаннях вмісту іонів магнію у воді річок басейну Дністра, за середньо багаторічними показниками, також спостерігається закономірність до підвищення його вмісту у меженні періоди, а саме, максимальне значення концентрації  $Mg^{2+}$  становить 14,4 мг/дм<sup>3</sup> під час зимової межені (див. рис.1). Просторових змін вмісту магнію у водах річок басейну відповідно до фізико-географічних відмінностей у досліджуваному районі не виявлено.

Сезонна динаміка вмісту іонів  $Na^+$ + $K^+$  у водах річок басейну Дністра відзначається помітним збільшенням їх вмісту під час літньо-осінньої та зимової межені, в той час як під час паводкових періодів концентрація  $Na^+$ + $K^+$  у воді річок басейну дещо зменшується. У воді р. Дністер концентрація  $Na^+$ + $K^+$  змінюється не залежно від зміни фізико-географічних

умов формування хімічного складу. Максимальними показниками вмісту  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  у воді річок басейну Дністра відзначається р. Тисмениця. У всі гідрологічні сезони концентрація  $\text{Na}^+ + \text{K}^+$  у воді р. Тисмениця виходить за встановлені межі. Найбільше значення вмісту натрію у воді р. Тисмениця виявлено у період весняної повені і становить  $574,2 \text{ мг}/\text{дм}^3$ , що майже в 5 раз перевищує ГДК.

Мінералізація води ( $\Sigma_i$ ) – це сумарний вміст всіх виявлених під час хімічного аналізу води мінеральних речовин. Коливання мінералізації поверхневих вод має сезонний характер відповідно до зміни протягом року ролі різних видів живлення. Як правило, під час водопілля і паводків мінералізація виявляється мінімальною, а у меженні періоди досягає найбільших значень [2, 4].

У результаті проведених досліджень виявлено сезонну динаміку мінералізації поверхневих вод басейну Дністра, яка при зростанні поверхневого стоку знижується, а при його зменшенні та збільшенні підземного живлення зростає (див. рис.1). В результаті аналізу просторової динаміки величини мінералізації поверхневих вод басейну Дністра виявлено збільшення її від витоку до гирла річки, та підвищення у водах приток рівнинної частини басейну (див. табл.1, рис. 6).

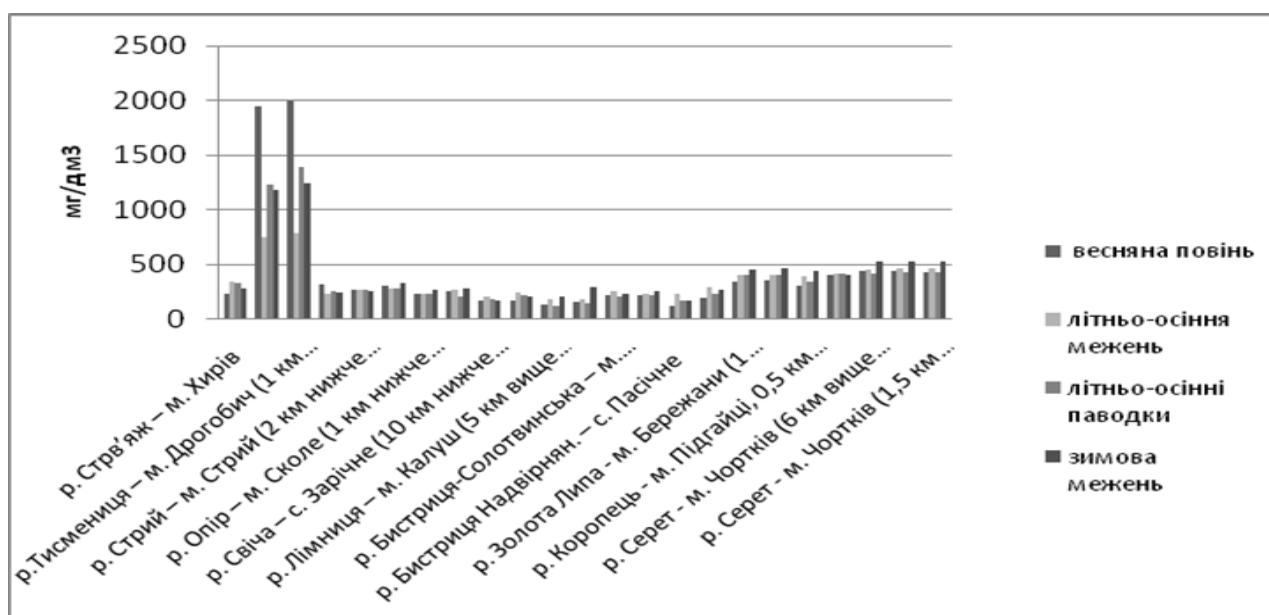


Рис. 6 Значення мінералізації води приток басейну р. Дністер (1994-2009 рр.),  $\text{мг}/\text{дм}^3$

Для відображення основних властивостей хімічного складу поверхневих вод басейну Дністра концентрацію головних іонів представлено у вигляді формули Курлова, для якої розраховано %-еквівалентний вміст іонів. За визначеною формулою Курлова, яка відображає внесок кожного іону виявлено, що у всі сезони у воді р. Дністер та її приток переважають іони  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Ca}^{2+}$ , що в першу чергу визначається впливом карбонатних і гіпсоносних порід, які складають водозбір басейну. У табл. 2 наведено формули Курлова за сезонами для різних частин басейну р. Дністер.

*Таблиця 2. Солевий склад води р. Західний Буг за формуллю Курлова (% - еквівалентна форма), 1994-2009 pp.*

Головна річка або її притоки	Весняна поїздка	Літньо-осіння Межень	Літньо-осінні падодки	Зимова Межень
р. Дністер, Верхня частина	$\text{HCO}_3^{-} 71\text{Cl}^{-} 20 \text{SO}_4^{2-} 9$ $\text{Ca}^{2+} 67\text{Mg}^{2+} 19(\text{Na}^++\text{K}^+) 14$	$0,371 \frac{\text{HCO}_3^{-} 63\text{Cl}^{-} 25 \text{SO}_4^{2-} 12}{\text{Ca}^{2+} 63\text{Mg}^{2+} 19(\text{Na}^++\text{K}^+) 18}$	$0,304 \frac{\text{HCO}_3^{-} 72\text{Cl}^{-} 19 \text{SO}_4^{2-} 9}{\text{Ca}^{2+} 66\text{Mg}^{2+} 19(\text{Na}^++\text{K}^+) 15}$	$0,428 \frac{\text{HCO}_3^{-} 60\text{Cl}^{-} 25 \text{SO}_4^{2-} 15}{\text{Ca}^{2+} 61\text{Mg}^{2+} 23(\text{Na}^++\text{K}^+) 16}$
р. Дністер, Середня частина	$\text{HCO}_3^{-} 57\text{Cl}^{-} 22 \text{SO}_4^{2-} 21$ $\text{Ca}^{2+} 54(\text{Na}^++\text{K}^+) 28\text{Mg}^{2+} 18$	$0,412 \frac{\text{HCO}_3^{-} 56\text{Cl}^{-} 22 \text{SO}_4^{2-} 22}{\text{Ca}^{2+} 55(\text{Na}^++\text{K}^+) 25\text{Mg}^{2+} 20}$	$0,404 \frac{\text{HCO}_3^{-} 57\text{Cl}^{-} 22 \text{SO}_4^{2-} 21}{\text{Ca}^{2+} 52(\text{Na}^++\text{K}^+) 31\text{Mg}^{2+} 17}$	$0,420 \frac{\text{HCO}_3^{-} 58\text{Cl}^{-} 22 \text{SO}_4^{2-} 20}{\text{Ca}^{2+} 60(\text{Na}^++\text{K}^+) 21\text{Mg}^{2+} 19}$
р. Дністер, Нижня частина	$\text{HCO}_3^{-} 45 \text{SO}_4^{2-} 4 32\text{Cl}^{-} 23$ $\text{Ca}^{2+} 40\text{Mg}^{2+} 6(\text{Na}^++\text{K}^+) 24$	$0,445 \frac{\text{HCO}_3^{-} 51 \text{SO}_4^{2-} 4 29\text{Cl}^{-} 20}{\text{Ca}^{2+} 49\text{Mg}^{2+} 3(\text{Na}^++\text{K}^+) 18}$	$0,425 \frac{\text{HCO}_3^{-} 42 \text{SO}_4^{2-} 4 32\text{Cl}^{-} 23}{\text{Ca}^{2+} 40\text{Mg}^{2+} 6(\text{Na}^++\text{K}^+) 24}$	$0,520 \frac{\text{HCO}_3^{-} 50 \text{SO}_4^{2-} 4 28\text{Cl}^{-} 22}{\text{Ca}^{2+} 41\text{Mg}^{2+} 1(\text{Na}^++\text{K}^+) 28}$
Гірські притоки р. Дністер	$\text{HCO}_3^{-} 40\text{Cl}^{-} 41 \text{SO}_4^{2-} 19$ $\text{Ca}^{2+} 41(\text{Na}^++\text{K}^+) 43\text{Mg}^{2+} 15$	$0,315 \frac{\text{HCO}_3^{-} 54\text{Cl}^{-} 31 \text{SO}_4^{2-} 15}{\text{Ca}^{2+} 52(\text{Na}^++\text{K}^+) 27\text{Mg}^{2+} 21}$	$0,357 \frac{\text{HCO}_3^{-} 41\text{Cl}^{-} 40 \text{SO}_4^{2-} 19}{\text{Ca}^{2+} 44(\text{Na}^++\text{K}^+) 42\text{Mg}^{2+} 14}$	$0,371 \frac{\text{HCO}_3^{-} 44\text{Cl}^{-} 35 \text{SO}_4^{2-} 21}{\text{Ca}^{2+} 46(\text{Na}^++\text{K}^+) 35\text{Mg}^{2+} 19}$
Притоки Середньої частини р. Дністер	$\text{HCO}_3^{-} 71 \text{SO}_4^{2-} 4 16\text{Cl}^{-} 13$ $\text{Ca}^{2+} 71\text{Mg}^{2+} 18(\text{Na}^++\text{K}^+) 11$	$0,414 \frac{\text{HCO}_3^{-} 76\text{Cl}^{-} 15 \text{SO}_4^{2-} 4 5}{\text{Ca}^{2+} 70\text{Mg}^{2+} 7(\text{Na}^++\text{K}^+) 12}$	$0,406 \frac{\text{HCO}_3^{-} 71 \text{SO}_4^{2-} 4 16\text{Cl}^{-} 13}{\text{Ca}^{2+} 71\text{Mg}^{2+} 8(\text{Na}^++\text{K}^+) 11}$	$0,480 \frac{\text{HCO}_3^{-} 77\text{Cl}^{-} 14 \text{SO}_4^{2-} 4 9}{\text{Ca}^{2+} 73\text{Mg}^{2+} 18(\text{Na}^++\text{K}^+) 9}$

**Висновки.** 1. Таким чином, як серед аніонів, так і серед катіонів проявилась тенденція до підвищення їх вмісту у річкових водах басейну Дністра у період формування менших витрат, в той час як зменшення їх концентрації виявлено в період збільшення водності поверхневих вод басейну (весняної повені та у паводкові періоди).

2. У просторовій динаміці виявлено закономірності у збільшенні концентрації гідрокарбонатних іонів, хлоридних іонів, іонів кальцію у південно-східному напрямку. Спостерігається збільшення вмісту даних показників як за довжиною річки, так і у водах лівобережних приток (середньої частини басейну). Виключення становлять високі концентрації головних іонів (сульфатних, хлоридних, іонів натрію та калію) у воді р. Дністер біля м. Розділ, та у воді р. Тисмениця, що пов'язано як з особливостями геологічної будови так і з діяльністю в даних районах значних промислових підприємств (Роздільського гірничо-добувного підприємства «Сірка» та Стебниківського ДГХП „Полімінерал”).

3. Відтак можна зробити висновок, що виявлено певну залежність між зональним розподілом величин мінералізації річкових вод басейну Дністра та характером ґрунтів, розподілом середньорічних сум опадів та ландшафтом. Загальна мінералізація річок басейну Дністра збільшується у напрямку з північного-заходу на південний-схід. Слід відзначити максимальні значення мінералізації у воді р. Тисмениця, що пов'язано з гідрогеологічними особливостями даного регіону. Зокрема, відомо, що в районі м. Дрогобича води алювіальних відкладів зв'язані із водами соленосних відкладів нижнього міоцену, що підвищує мінералізацію підземних вод до 2,3 г/дм<sup>3</sup>. Також, в районі басейну р. Тисмениця розташовані значні промислові об'єкти (як, наприклад, ВАТ «Галичина», «Бориславводоканал»), які чинять значний антропогенний вплив на води р. Тисмениця скиданням стічних вод і можуть впливати на природний сольовий склад річки.

#### Список літератури

1. Горев Л.М. Гідрохімія України: Підручник/ Л.М. Горев, В.І. Пелешенко, В.К. Хільчевський. – К. : Вища шк., 1995. – 307 с.
2. Зенин А.А. Гидрохимический словарь / А.А. Зенин, Н.А. Білоусова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 239 с.
3. Пелешенко В.І. Загальна гідрохімія / В.І. Пелешенко, В.К. Хільчевський. – К. : Либідь, 1997. – 384 с.
4. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : Підручник / С.І. Сніжко. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.
5. Хільчевський В.К. Оцінка впливу гіпсового карсту на стік хімічних речовин у верхній частині басейну Дністра / В.К.Хільчевський, С.Д. Аксьом // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2001. – Т.2. – С.546-551.

#### Характеристика гідрохімічного режиму річок басейну Дністра

**Хільчевський В.К., Гончар О.М.**

В роботі аналізується просторово-часова динаміка головних іонів і мінералізації води у річках басейну Дністра (української частини басейну). Виявлені загальні закономірності вмісту головних іонів у водах басейну: збільшення концентрації в меженний період і зменшення під час повені та паводків.

**Ключові слова:** гідрохімічний режим, головні іони, мінералізація, весняна повінь, літньо-осіння межень, зимова межень, паводки.

**Характеристика гидрохимического режима рек бассейна Днестра**  
**Хильчевский В.К., Гончар О.Н.**

В работе анализируется пространственно-временная динамика главных ионов и минерализации воды в реках бассейна Днестра (украинской части бассейна). Установлены общие закономерности содержания главных ионов в водах бассейна: увеличение концентрации в меженный период и уменьшение во время половодья и паводков.

**Ключевые слова:** гидрохимический режим, главные ионы, минерализация, весеннееводобойе, летне-осенняя межень, зимняя межень, паводки.

**Description of the hydrochemical mode of the rivers of pool of Dniestr**

**Khil'chevsky V.K., Gonchar O. N.**

*In the research the spatio-temporal dynamics of main ions and mineralizacii is in-process analysed in the rivers of pool of Dnestr (to Ukrainian part of pool). Was established general conformities to law of maintenance of main ions are set in waters of pool.*

**Keywords:** hydrochemical regime; main ions; mineralization, spring high water, summer-autumn low-water, winter low-water, floods.

**Надійшла до редколегії 18.11.11**