

Жовнір В. В., Курило С. М.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

АНАЛІЗ БАГАТОРІЧНИХ ЗМІН МІНЕРАЛІЗАЦІЇ І ВМІСТУ ГОЛОВНИХ ІОНІВ У ВОДІ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

Ключові слова: *гідрохімічний режим; мінералізація*

Вступ. Природний гідрохімічний режим багатьох річок України у значній мірі трансформувався як під впливом тривалого антропогенного навантаження, так і внаслідок зміни низки природних умов, що впливають на формування хімічного складу поверхневих вод. Складність і різноманіття впливу зазначених факторів на річкові води призвели до низки негативних наслідків, що ускладнює проблему використання водних ресурсів та вимагає відповідного і своєчасного реагування. У наш час фіксуються стійкі незворотні зміни у кількісному та якісному стані поверхневих вод України, які призводять до втрати водними екосистемами їх відновлювальної та очисної спроможності, зміни природної динамічної рівноваги, підтримуваної за рахунок взаємодії абіотичних та біотичних факторів в водних об'єктах, в тому числі і за показниками мінералізації.

Тож вельми актуальним питанням продовжує залишатися необхідність в дослідженні етапів довгострокових змін мінералізації у річкових водах під впливом зовнішніх факторів. В той же час слід наголосити, що зазначені односпрямовані зміни хімічного складу річкових вод відбуваються на тлі характерних для кожної річки періодичних коливань водного стоку.

Особливого значення набуває дослідження закономірностей зв'язку між ступенем зміни мінерального складу річкових вод і фазами водності (водопілля, паводковий та межений періоди).

Постановка завдання та вихідні матеріали. Метою досліджень є оцінка якісних і кількісних змін гідрохімічного режиму р. Південний Буг – смт. Олександрівка. Трансформація хімічного складу оцінювалася за змінами загальних кількісних характеристик (загальна мінералізація) і змінами іонного складу на якісному рівні [3]. Для характеристики іонного складу була використана модернізована класифікація природних вод за хімічним складом О. О. Алєкіна (далі в таблицях МКА), де індикатором трансформації є зміна класифікаційних ознак [2]. Вихідними матеріалами послуговували дані Центральної геофізичної обсерваторії.

Основні результати. У даній роботі виконано аналіз багаторічних змін гідрохімічного режиму річки Південний Буг – смт. Олександрівка за середніми річними характеристиками мінералізації та вмісту головних іонів за багаторічний період (з 1951 по 2011 роки), а також відповідні дослідження за фазами водного режиму (весняне водопілля, літньо-осіння межень, зимова межень) [4].

Мінімальна річна мінералізація становить 390 мг/дм³ (1960 р), максимальне середньорічне значення 763 мг/дм³ (2010 р). Середня величина мінералізації води за багаторічний період становила 561 мг/дм³. В цілому середньорічні показники мають сталу тенденцію до зростання з невеликими циклічними коливаннями. Лінійний тренд, нівелюючи існуючі коливання, свідчить про стійке повільне зростання значень середньорічної мінералізації за період спостережень приблизно

у 1,9 рази. Графічне відображення часових змін величини мінералізації наведено на рис. 1.

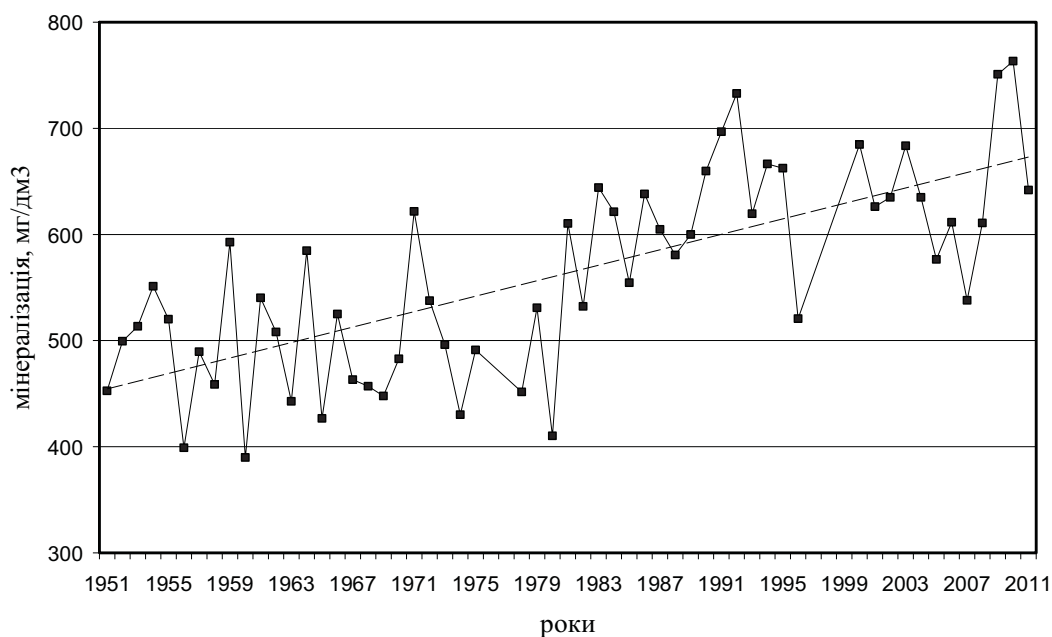


Рис.1. Часовий розподіл середніх річних величин мінералізації для р. Південний Буг - смт. Олександрівка за період досліджень

Аналіз багаторічних змін показника мінералізації у різні фази водного режиму повторив виявлені раніше особливості, характерні для р. Південний Буг (рис. 2).

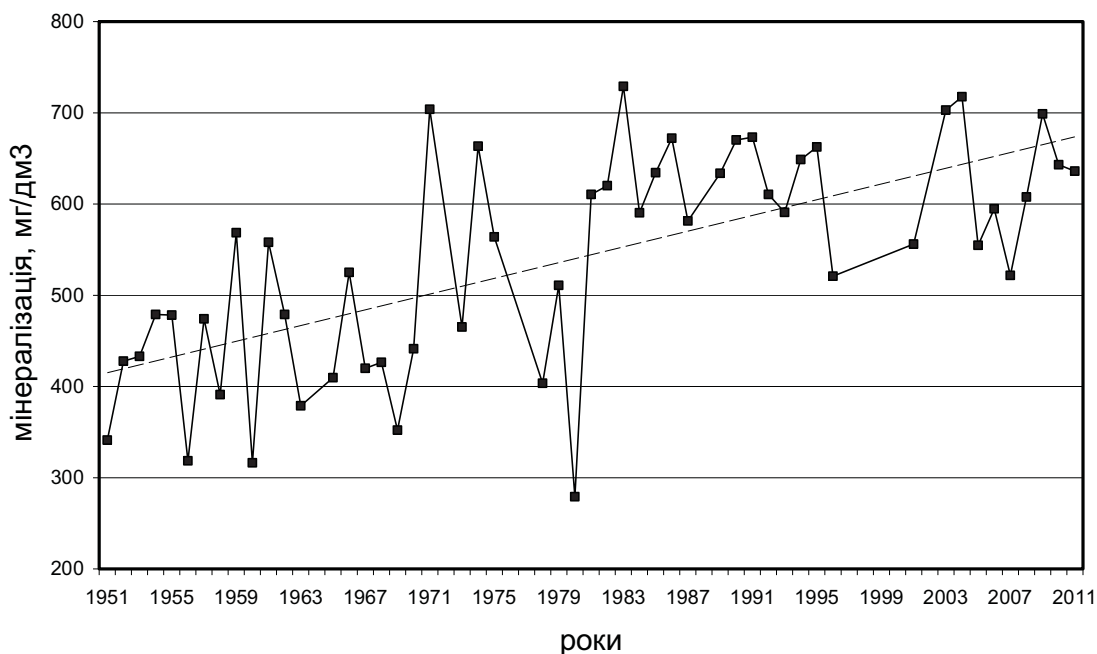


Рис. 2 . Часовий розподіл середніх річних величин мінералізації для р. Південний Буг – смт. Олександрівка в період весняного водопілля

Виявлено значну неоднорідність змін гідрохімічного режиму. Найбільше зростання мінералізації води характерне для періоду весняного водопілля. На

початку періоду спостережень характерними показниками мінералізації були величини 340-430 мг/дм³, починаючи з 1970-х років вміст головних іонів стрімко зростає, сягаючи свого максимуму у 1983 р., рівному 728 мг/дм³, мінімальне значення, зафіксоване у 1980 році становило 279 мг/дм³. Лінійний тренд, нівелюючи існуючі коливання, засвідчив стійке повільне зростання значень середньорічної мінералізації за весь період спостережень (приблизно у 2,6 рази).

Для періоду зимової межени характерні дещо інші особливості багаторічних змін мінералізації (рис. 3).

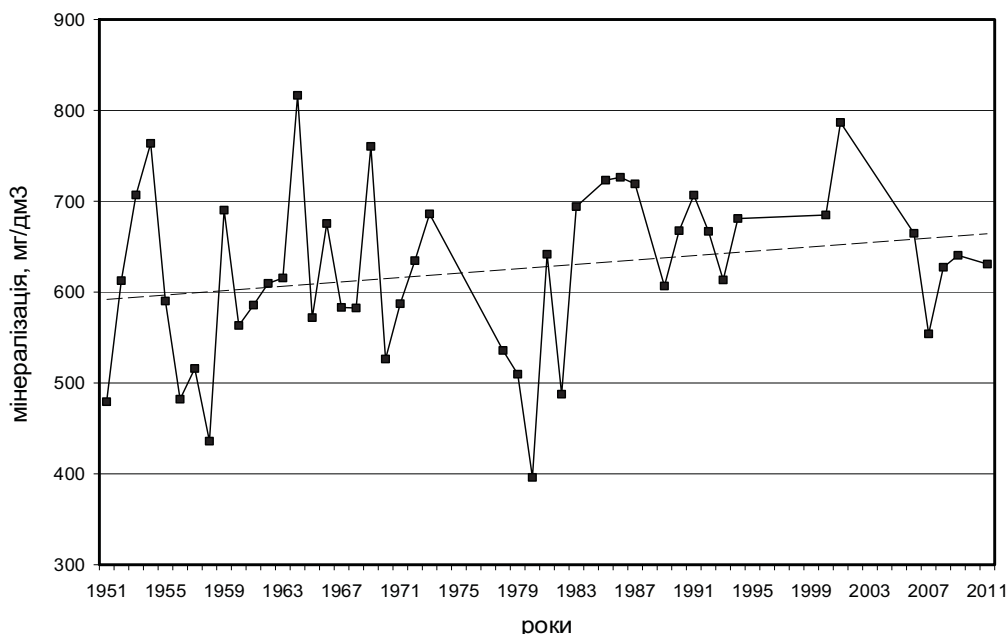


Рис. 3. Часовий розподіл середніх річних величин мінералізації для р. Південний Буг – смт. Олександрівка у період зимової межени

Абсолютні значення мінералізації води річки коливались в межах 396-816 мг/дм³. Найбільш відчутне збільшення цього показника у період зимової межени спостерігалось зафіксоване у середині 70-х років минулого століття. Зафіксовано різкий спад цього показника у 1980 р. (до 396 мг/дм³). Слід зазначити, що максимальна величина мінералізації для зимової межени становить 816 мг/дм³. Лінійний тренд, нівелюючи існуючі коливання, свідчить про стійке повільне зростання значень середньорічної мінералізації за весь період спостережень приблизно у 2 рази.

Для фази літньо-осінньої межени абсолютні величини показника мінералізації сягнули 1000 мг/дм³ в 2010 р. (рис. 4). Мінімальне значення спостерігалось в 1980 році і дорівнювало 372 мг/дм³. Середнє значення загальної мінералізації в цей період дорівнювала 544 мг/дм³. Лінійний тренд, нівелюючи існуючі коливання, свідчить про стійке повільне зростання значень середньорічної мінералізації за період спостережень приблизно у 2,7 рази.

Зміни хімічного складу води на якісному і кількісному рівні з використанням зазначених вище методичних підходів відображені у табл. 1.

Початковий період спостережень характеризувався домінуванням іонів HCO₃⁻ і Ca²⁺ у воді річки як для середньорічного розподілу, так і для окремих фаз водного режиму. За класифікацією Алека модернізованою – C_{Ia}^{CaNa} – C_{Ia}^{MgCaNa}.

Починаючи з середини 70-х років минулого сторіччя спостерігалися значні зміни в гідрохімічному режимі річки, які знайшли своє відображення у збільшенні вмісту іонів Mg^{2+} та $Na^+ + K^+$. Тип води змінився на C_{III6}^{CaMg} , C_{II6}^{CaMg} .

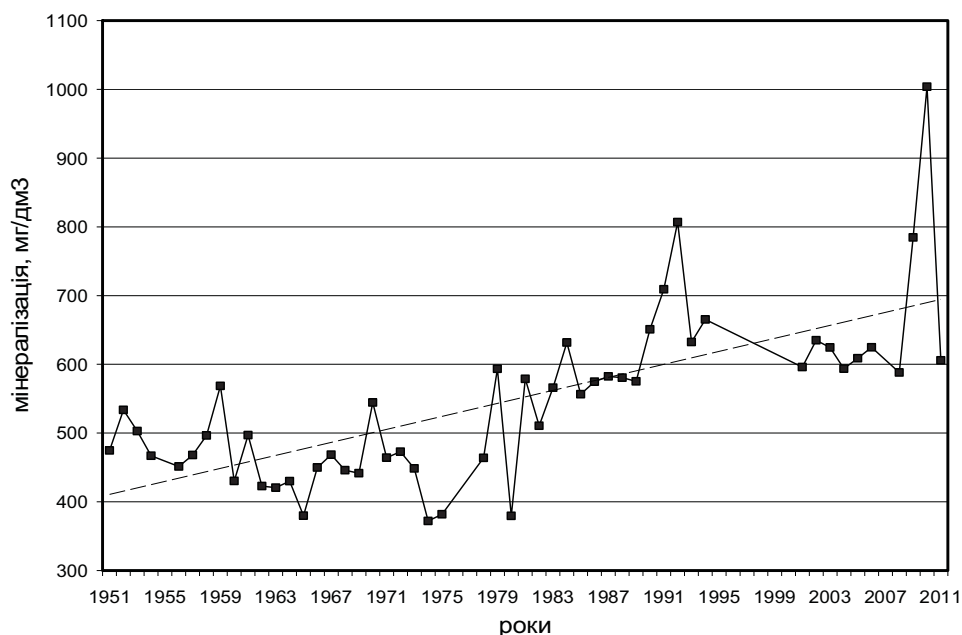


Рис. 4. Часовий розподіл середніх річних величин мінералізації для р. Південний Буг – смт. Олександрівка в період літньо-осінньої межень

Таблиця 1. Класифікація води за середньорічними значеннями вмісту головних іонів в різні фази водного режиму р. Південний Буг – смт. Олександрівка

Рік	Середньорічні	Весняне водопілля	Літньо-осіння межень	Зимова межень
1951	C_{Ia}^{CaNa}	C_{Ia}^{CaNa}	C_{Ia}^{CaNa}	C_{Ia}^{MgCaNa}
1955	C_{IIa}^{Ca}	C_{Ia}^{Ca}	C_{Ia}^{CaNa}	C_{Ia}^{CaMgNa}
1960	C_{Ia}^{Ca}	C_{IIa}^{Ca}	C_{IIa}^{CaMg}	C_{Ia}^{CaMg}
1965	C_{Ia}^{Ca}	C_{IIa}^{Ca}	C_{Ia}^{Ca}	C_{Ia}^{CaMg}
1970	C_{I6}^{CaNa}	C_{II6}^{CaNa}	C_{I6}^{CaNa}	C_{Ia}^{CaMg}
1975	C_{III6}^{CaMg}	C_{III6}^{CaMg}	C_{III6}^{CaMg}	C_{II6}^{CaMg}
1985	C_{II6}^{CaMg}	C_{II6}^{CaNa}	C_{IIa}^{CaMg}	C_{II6}^{CaMg}
1990	C_{II6}^{CaMgNa}	C_{II6}^{CaNaMg}	C_{II6}^{CaMgNa}	C_{II6}^{CaMgNa}
1995	C_{III6}^{CaMg}	C_{II6}^{CaMg}	C_{II6}^{CaNa}	C_{II6}^{CaMg}
2000	C_{II6}^{MgNaCa}	C_{I6}^{MgNaCa}	C_{II6}^{MgNaCa}	C_{I6}^{MgNaCa}
2005	C_{IIa}^{MgCa}	C_{IIIa}^{CaMg}	C_{II6}^{MgCa}	C_{III6}^{Mg}
2010	C_{II6}^{MgCaNa}	C_{II6}^{MgCaNa}	C_{II6}^{MgCa}	C_{III6}^{Ca}

На початку 2000-х років вміст іонів Mg^{2+} став домінуючим, що знайшло своє відображення у зміні типу та підтипу води – C_{II6}^{MgCaNa} , C_{I6}^{MgCaNa} .

Висновки. Встановлено, що найменші абсолютні значення мінералізації становлять 390 мг/дм^3 , а найбільші – 763 мг/дм^3 . У період весняного водопілля мінералізація знижується до значень від найменшого абсолютного значення – 279 мг/дм^3 до найбільшого 728 мг/дм^3 . Для літньо-осінньої межень абсолютний максимум становить 1000 мг/дм^3 , найменше значення складає 372 мг/дм^3 . Найменше значення мінералізації в період зимової межень складає 396 мг/дм^3 , а найбільше – 816 мг/дм^3 .

Починаючи з середини 70-х років минулого сторіччя спостерігалися значні зміни в гідрохімічному режимі річки, які знайшли своє відображення у збільшенні вмісту іонів Mg^{2+} та $Na^{+}+K^{+}$. Тип води змінився на C_{III6}^{CaMg} , C_{II6}^{CaMg} . На початку 2000-х років вміст іонів Mg^{2+} став домінуючим, що знайшло своє відображення у зміні типу та підтипу води – C_{II6}^{MgCaNa} , C_{I6}^{MgCaNa} .

За внутрішньорічними показниками найбільші зміни мінералізації води характерні для періоду весняного водопілля.

Такі гідрохімічні зміни можна пояснити зменшенням обсягу поверхневого водного стоку під час весняної повені і зростанням його в меженні періоди, що пов'язано з кліматичними змінами. Відповідно, зростає роль підземного живлення в цей час. Як відомо, підземні води мають більшу мінералізацію, ніж поверхневі, що й позначається на хімічному складі річкових вод. Зрозуміло, що зростає також і середньорічна мінералізація води. Також значну роль у зростанні мінералізації річкової води відіграє і антропогенний чинник.

Список літератури

1. Ромась М.І. Особливості водокористування та гідроекологічні умови водних об'єктів Південно-Українського енергокомплексу / М. І. Ромась, О. В. Чунарьов // Вісник Харків. нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна – 2007. – №758. – С. 53. 2. Хільчевський В.К. Модернізація класифікації природних вод О.А. Алекіна для дослідження трансформації хімічного складу поверхневих вод / Хільчевський В. К., Курило С. М., Руденко Р. В. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 11. – С. 32-37. 3. Хільчевський В. К. Південний Буг – водогосподарська діяльність у басейні та оцінка впливу Південно-Української АЕС на водні ресурси / Хільчевський В. К., Ромась М. І., Чунарьов О. В. // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія – 2006. – Т. 10. – С. 58-65. 4. Хільчевський В. К. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / Хільчевський В. К., Ромась М. І., Чунарьов О. В. – К. : Ніка-Центр, 2009. – 184 с.

Аналіз багаторічних змін мінералізації і вмісту головних іонів у воді річки Південний Буг – смт. Олександрівка

Жовнір В. В, Курило С. М

Метою досліджень є оцінка якісних і кількісних змін мінералізації та гідрохімічного режиму р. Південний Буг – смт. Олександрівка. Для оцінки іонного складу була використана модернізована класифікація природних вод за хімічним складом О.О. Алекіна

Ключові слова: мінералізація; гідрохімічний режим.

Анализ многолетних изменений минерализации и содержания главных ионов в воде реки Южный Буг – пгт Александровка

Жовнір В. В, Курило С. М.

Целью исследований является оценка качественных и количественных изменений минерализации и гидрохимического режима реки Южный Буг - пгт. Александровка. Для оценки ионного состава была использована модернизированная классификация природных вод по химическому составу А.А. Алекин.

Ключевые слова: минерализация; гидрохимический режим.

Analysis of long-term changes in salinity and major ion content in the water of the river Southern Bug

Zhovnir V. V, Kurilo S. M.

The aim of the study is to assess the qualitative and quantitative changes in mineralization and hydrochemical regime of the Southern Bug River - Str. Alexandrovka. To assess the ionic composition was used modernized classification of natural waters chemical composition ОО Alekina
Keywords: hydrochemical regime, salinity.

Keywords: mineralization; hydrochemical regime.

Надійшла до редколегії 18.12 2013