

СТАН ТА ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ

Бурлаченко К. Ю., студентка IV курсу факультету плодоовочівництва,
екології та захисту рослин

Науковий керівник: професор Половка С.Г.

Мінералізація поверхневих вод басейну Південного Бугу дещо підвищена порівняно із водами Дніпра та Дунаю, що пов'язано з накопиченням легкорозчинних солей у поверхневому шарі ґрунту внаслідок кліматичних особливостей регіону. У 2005 р. мінералізація води у середньому становила 641 мг/дм^3 , а за останнє десятиріччя межі коливань зазначеного показника були незначними – від 583 до 805 мг/дм^3 . Аналіз багаторічних даних свідчить про наявність оберненої залежності між витратами і мінералізацією води, проте коефіцієнти кореляції для всіх водних об'єктів басейну є незначними. Це свідчить про значний вплив на мінералізацію води інших чинників, що найбільше проявляється при невисоких витратах води. На думку багатьох вчених висока зарегульованість р. Південний Буг сприяє більш рівномірному розподілу розчинених речовин [1 - 3].

Найбільша мінералізація властива водам р. Чорний Ташлик, р. Мертвовод, р. Кодима та р. Велика Вись, де середньорічні значення коливалися у межах $850 - 933 \text{ мг/дм}^3$, що дещо менше порівняно із минулим роком. В цілому за період 1994 – 2005 рр. можна говорити про тенденцію до зростання мінералізації води зазначених річок.

У воді річок Південний Буг, Ятрань, Савранка, Синюха мінералізація змінювалась у межах $540 - 676 \text{ мг/дм}^3$, а найменш мінералізованими були води річок Бужок, Ров і Соб - $435 - 490 \text{ мг/дм}^3$ [1 - 3].

Домінуючим аніоном є гідрокарбонатний, а за складом річкові води переважно відносяться до гідрокарбонатно-кальцієвих. Річки Мертвовод і Синюха – до гідрокарбонатно-магнієвих. Певна трансформація складу відбувається у найбільш мінералізованих річках – Чорний Ташлик, Велика Вись та Інгул – у них домінуючим катіоном є натрій.

Для іонів магнію відзначалося більше 30% випадків перевищення ГДК, а у річках Чорний Ташлик і Мертвовод і Синюха середній вміст магнію перевищив 60 мг/дм^3 (1,5 ГДК), максимальний досягав $2,4 - 2,7 \text{ ГДК}$.

Для сульфатних іонів спостерігалось близько 28% випадків перевищення ГДК, найбільший вміст SO_4^{2-} був у річках Чорний Ташлик, Мертвовод та Інгул ($1,5 - 2,2 \text{ ГДК}$), максимальні концентрації спостерігалися у період літньої межени і досягали $5-6 \text{ ГДК}$.

Кисневий режим у цілому був задовільним, динаміка зміни його концентрацій відповідала сезонним закономірностям. У воді р. Південний Буг, нижче м. Хмельницький у теплий період року виникала ситуація досягнення практично граничної межі концентрації кисню 4 мг/дм^3 . За весь десятирічний період можна говорити про тенденцію до деякого збільшення вмісту кисню у воді. Враховуючи наявність істотного зв'язку між збільшенням вмісту кисню і

зростанням середньої температури води, найвірогідніше це відбувалося за рахунок інтенсифікації розвитку фітопланктону [1 - 3].

pH поверхневих вод басейну Південного Бугу за останнє десятиріччя коливалося у нешироких межах – 7,71 – 7,94. Існують досить істотні відмінності значень pH води у річках басейну. Так, pH води більш мінералізованих річок є слабо лужним і у середньому перевищує 8 одиниць (річки Чорний Ташлик, Синюха, Кодима, Савранка). Це пояснюється зсувом карбонатної рівноваги. В інших річках води мають нейтральне середовище. По довжині річки Південний Буг значення pH води розподілені нерівномірно. Спостерігається досить різке підвищення цього показника на ділянці між м. Вінниця і м. Первомайськ, яке корелює із зниженням вмісту у воді CO_2 , а у нижній частині на відтинку с. Олександрівка – смт Нова Одеса підвищення pH може пояснюватися впливом нагінних явищ.

Для вод Південного Бугу не властивий високий вміст мінеральних сполук азоту, який у 2005 р. становив $0,9 \text{ мгN/дм}^3$ і дещо зменшився порівняно з аналогічним показником минулого року. Проте, слід відзначити високий інтервал коливання $N_{\text{мінер}}$ – від 0,1 до $10,7 \text{ мгN/дм}^3$. Максимальні величини характерні для м. Хмельницький, створ нижче міста.

Для досліджуваного басейну характерна десятирічна тенденція до деякого зниження мінеральних форм азоту, проте, вона в основному проявляється за рахунок приток – р. Інгул, р. Кодима, р. Ров, р. Чорний Ташлик. В руслі основної річки вміст $N_{\text{мінер}}$ збільшується, що обумовлено впливом стічних вод м. Хмельницький.

За складом азоту мінерального не можна однозначно говорити про співвідношення окремих форм азоту. В багатоводні роки (1996-1997 рр., 1999-2001 рр. та 2003 р.) переважала нітратна форма, а синхронний хід кривих концентрацій NO_3^- і витрат води (коефіцієнт кореляції=0,89) свідчить про надходження нітратів із поверхневого шару ґрунту. В маловодні роки переважає амонійна форма азоту, значний вплив на концентрації якого чинять стічні води. Максимальний вміст амонійного азоту відзначався нижче м. Хмельницький (до 27 ГДК). За середнім вмістом NH_4^+ лідируюче положення займає р. Південний Буг - $0,76 \text{ мгN/дм}^3$, що становить близько 2ГДК і відповідає категорії якості «помітно забруднених вод». Всього у басейні Південного Бугу відзначається 62% випадків перевищення ГДК для амонійного азоту і 41% - для нітратного азоту [1 - 3].

Вміст мінерального фосфору у поверхневих водах басейну найбільшим на останнє десятиріччя був у 1996 р. – $0,23 \text{ мгP/дм}^3$, з того часу він практично зменшився удвічі і утримується таким протягом останнього часу. У 2005 р. середня величина $P_{\text{мін}}$ становила $0,13 \text{ мгP/дм}^3$. Основне забруднення річок басейну мінеральним фосфором визначається впливом р. Інгул та р. Південний Буг, де середні концентрації $P_{\text{мін}}$ становили відповідно 0,22 та $0,14 \text{ мгP/дм}^3$. Максимальні концентрації були відзначені нижче м. Хмельницький ($1,7 - 3,4 \text{ мгP/дм}^3$) та м. Кіровоград ($0,5 \text{ мгP/дм}^3$).

Вміст органічних речовин, оцінених за окиснюваністю води (ХСК), порівняно невисокий і за останнє десятиріччя майже не змінювався. В

багатоводні роки у компонентному складі домінують ароматичні сполуки гумусової природи, а у маловодні – аліфатичні сполуки, продукти метаболізму гідробіонтів. Найбільші середньорічні величини ХСК спостерігалися у 2005 р. у невеликих річках Ров і Соб, де вони досягли рівня більше 30 мгО/дм³, відповідно за якістю «помітно забруднені» води. Значне забруднення органічними речовинами відзначалося також у річках Інгул та Південний Буг, де середні величини відповідно становили 22,8 та 27,4 мгО/дм³. У цих же річках у створах нижче м. Кіровоград (р. Інгул) та нижче міст Вінниця і Хмельник (р. Південний Буг) спостерігались і максимальні значення ХСК, що досягали рівня «брудних» вод. Оцінка тривалості забруднення р. Південний Буг органічними речовинами показала, що практично половину року його води відносяться до різних категорій забруднених (від «слабко забруднених» до «брудних») [1 - 3].

Присутність у воді токсичних сполук органічної природи (феноли, СПАР, нафтопродукти) призводить до зниження вмісту розчиненого у воді кисню за рахунок його витрат на окиснення вказаних речовин і відповідного погіршення якості води.

Вміст фенолів у річках басейну протягом останнього десятиріччя утримується практично на стабільному рівні. у 2005 р. їх середні концентрації становили 0,0016 мг/дм³, що у 1,6 разу перевищує ГДК. Найбільш забрудненими цим компонентом є води р. Інгул, біля м. Кіровограда (0 – 10 ГДК) та р. Бужок (2 – 40 ГДК) та р. Південний Буг, біля міст Хмельник та Хмельницький (0 – 5 ГДК).

Починаючи з 1999 р. у басейні Південного Бугу істотно покращується ситуація з нафтопродуктами, середні концентрації яких у 2005 р. досягли 0,016 мг/дм³ проти 0,25 мг/дм³ у минулому році, а перевищень ГДК не спостерігалось взагалі. Найвищі середньорічні концентрації спостерігалися у річках Чорний Ташлик (0,043 мг/дм³), Мертвовод (0,032 мг/дм³), Кодима та Синюха (0,030 мг/дм³). У водах Південного Бугу основне забруднення нафтопродуктами спостерігалось у нижній частині на відтинку м. Первомайськ - смт Нова Одеса.

Середні значення СПАР впродовж 1994 – 2005 рр. практично залишаються на рівні 0,03 мг/дм³, виняток становили лише 1995 і 1996 рр., коли вміст СПАР зріс відповідно у 2 і 3 рази. Присутність СПАР у воді є небажаною, так як вони спричиняють утворення стійкої піни, яка погіршує аерацію води та гальмує процеси самоочищення. При певних концентраціях СПАР стимулюють розмноження сапрофітних бактерій, кишкової палички. Максимальний вміст СПАР спостерігався у воді р. Інгул, біля м. Кіровоград, де їх середні концентрації становили 0,09 мг/дм³ (межі коливань 0,01 – 0,17 мг/дм³) та р. Бужок, де середній вміст СПАР досяг 0,05 мг/дм³, межі коливань становили 0,02 – 0,08 мг/дм³. Істотним є вміст СПАР у воді р. Південний Буг, нижче м. Хмельницький [1 - 3].

Однією з найбільших проблем Південного Бугу є забруднення його вод сполуками важких металів. У 2005 р. кількість перевищень ГДК сягала майже 93% для хрому, біля 80% – для міді, 87% – для марганцю, 44% випадів для

цинку. Вказані показники 2005 р. перевищили відповідні величини попереднього року. У той же час у басейні річки простежується стійка тенденція до зниження вмісту важких металів у воді. У 2005 р. лише середній вміст міді та цинку перевищив показники попереднього року відповідно у 1,6 разу та 1,3 разу. Це говорить про те, що ємність самоочисних процесів перевищує темпи техногенного забруднення. Найбільші середньорічні значення міді (29 ГДК), марганцю (11 ГДК) та цинку (31 ГДК) виявлені у р. Інгул в районі м. Кіровоград, а максимальні строкові концентрації досягали 99 ГДК для міді, 29 ГДК для марганцю та 89 ГДК для цинку. Характерно, що вміст вказаних металів у воді р. Інгул переважає такий у інших річках басейну у 5 – 10 разів. Підвищений вміст важких металів спостерігався також у воді р. Південний Буг, нижче міст Хмельницький та Вінниця.

Забруднення хромом (6+) в основному властиве річкам Ров (7 ГДК) та Південний Буг (6ГДК).

Якість поверхневих вод у басейні Південного Бугу за останнє десятиріччя стрімко покращується. Якщо у 1995 р. інтегральний екологічний індекс (I_E) становив 3,92 (задовільні за станом, «слабко забруднені»), то у 2005 р. його величина складала 3,25 (добрі за станом, «досить чисті» за забрудненістю).

Серед різних показників якості води основним чинником забруднення (на 39%) є компоненти токсичної дії, відповідний індекс становив 3,8 одиниць, наявність яких у воді пов'язана переважно із діяльністю людини. Досить істотною є роль трофо-сапробіологічних показників (майже 34%), відповідний індекс становив 3,27 одиниць. За компонентним складом серед речовин токсичної дії найвище забруднення було викликано присутністю міді, заліза, фенолів та СПАР – 4 категорія якості (задовільні за станом, «слабко забруднені»); серед трофо-сапробіологічних показників основне забруднення води спричинено наявністю високих концентрацій фосфатів, амонійного та нітратного азоту, що відповідало 5 категорії якості (посередні за станом, «помітно забруднені»).

Внутрішні відмінності якості води у басейні Південного Бугу досить показові і спричинені нерівномірністю природних умов. Налічується 6 приток (рр. Інгул, Велика Вись, Соб, Синюха, Кодима, Мертвовод), екологічний індекс яких перевищує I_E основної річки, що становить 2,6. Причому для річок Інгул та Велика Вись таке перевищення досягає майже 1,5 разів. У вказаних річках зафіксовано перевищення як сольового індексу, так і еколого-санітарного та токсикологічного індексів порівняно із р. Півдинний Буг. Для р. Синюха характерний підвищений вміст лише головних іонів. У воді річок Соб, Кодима та Мертвовод відзначається головним чином забруднення показниками токсикологічної дії [1 - 3].

На підставі наших досліджень, зробимо низку висновків:

1. Екологічний індекс води річок Савранка, Чорний Ташлик, Ятрань, Ров та Бужок значно нижчий за відповідний показник головної річки. Найбільш чисті води у р. Бужок.

2. Серед різних річок басейну Південного Бугу найбільший екологічний індекс мають Інгул ($I_E=4,3$) та Чорний Ташлик ($(I_E=3,3)$). Характерною

особливістю вказаних річок є високий індекс сольового забруднення, що досягнув 4 одиниць. У той же час у р. Інгул найбільшим у басейні є індекс показників токсичної дії – 5,5.

Список використаних джерел

1. Забокрицька М. Р. Характеристика основних напрямків досліджень української частини басейну р.західний Буг / М. Р. Забокрицька // Гідрологія, гідрохімія і гідро екологія. - 2005.- Т.8.- С. 94-103.
2. Забокрицька М. Р., Осадчий В. І. Про гідроекологічні проблеми української частини басейну р. Західний Буг// Україна: географічні проблеми сталого розвитку: Зб. наук. праць. - К., 2004.- Т.3. - С.167-169.
3. Забокрицька М. Р., Хільчевський В. К., Манченко А. П. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України. - К.: Ніка-Центр, 2006. – 181 с.