

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 502.53 : 504.4.054

ХАРАКТЕРИСТИКА ІОННОГО СКЛАДУ ПРИРОДНИХ ВОД ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ НА ПРИКЛАДІ КИРИЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Г.М. Вовкодав

кандидат хімічних наук

доцент кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

Розглянуто показники хімічного складу кар'єрних вод та проаналізовано співвідношення компонентів сольового складу в стічних водах, на підставі яких отримано гідрохімічну характеристику та проведено оцінювання антропогенної складової природних вод Кирилівського родовища.

Ключові слова: кар'єрні води, показники хімічного складу, мінералізація, антропогенний вплив, аніони, катіони.

Показники хімічного складу кар'єрних вод різних підприємств варіюють у досить широких межах. Це пояснюється певними відмінностями в геологічних та гідрологічних умовах родовищ. Хімічний склад вод кар'єрного водовідливу спочатку формується за рахунок приливу підземних вод, а лише потім зазнає змін у процесі виробничої діяльності [1].

Теоретичною базою дослідження хімічного складу кар'єрних вод та сформованих висновків стали праці таких вчених, як А.М. Ніканоров, Л.В. Боева, А.Г. Косицький. На підставі цих досліджень у статті подано гідрохімічну характеристику та проведено оцінювання антропогенної складової природних вод Кирилівського родовища.

Кирилівське родовище розташоване в південно-західній частині Українського щита, у міжріччі Чорного Ташлика та його лівої притоки річки Грузька.

У геологічній будові родовища беруть участь осадові породи четвертинного віку та кристалічні породи докембрію. Кристалічні породи виходять на поверхню біля річкових долин і балок [2].

Гідрогеологічні умови родовища характеризуються розвитком водоносних горизонтів у відкладеннях піщаної товщі та тріщинуватої зони кристалічних порід [3].

Водоносні горизонти осадових утворень мають низьку водоемність. Водоносні горизонти тріщинуватої зони кристалічних порід відзначаються великою непостійністю розвитку за площею та глибиною залягання. Потужність свердловин невелика: 1,5–1,8 м³/год.

Водопріплив у кар'єр здійснюється внаслідок фільтрації струмка вздовж його східного контуру та вод атмосферних опадів.

Для збирання води в кар'єрі встановлено зумпф ємністю 200 м³. Вода із зумпфа відкачується насосом 1Д 315-71 потужністю 320 м³/год в струмок по трубопроводу довжиною 100 м і далі — в річку Чорний Ташлик, яка є приймачем зворотних вод ЗАТ «Кіровоградграніт» Помічнрянського кар'єру. Річка протікає в Новоукраїнському, Добровеличківському та Вільшанському районах Кіровоградської та Первомайському районі Миколаївської області. Довжина її — 135 км, похил — 81 м/км, площа басейну — 2387 км². Долина переважно коритоподібна, шириною до 6 км, глибиною 100–120 м. Русло помірно зависте, ширина його 20 м. Живлення річки снігове та дощове. Мінімальний стік становить 0,3 м³/с. Середня річна витрата води 1,16 м³/с [4]. Замерзає в грудні, скресає в березні. Льодовий режим нестійкий. Стік Чорного Ташлика зрегульований ставками, водосховищами. Воду використовують для технічного сільськогосподарського водопостачання та зрошування.

Для господарсько-питних потреб використовується вода шахтного колодязя. Скид господарсько-побутових стічних вод здійснюється у вигріб. Вода в річці Чорний Ташлик та в кар'єрному водовідливі за величиною мінералізації належить до прісних вод. Згідно з класифікацією О.А. Алюкіна, за іонним складом це вода гідрокарбонатного класу, кальцієвої групи, третього типу (С^{Ca}_{III}). За жорсткістю — жорстка, середовище лужне, майже нейтральне. Виходячи з цих даних, можемо сказати, що протягом досліджуваного періоду (жовтень–березень) спостерігається тенденція до змін у гідрохімічних показниках ґрунтових вод, оскільки загальна жорсткість знизилась з 9,5 до 8,1 мг-екв./м³. Загальна мінераліза-

ція зменшувалася протягом сезону з 699,7 до 678,9 мг/дм³.

Одна з форм прояву антропогенного впливу в часи розвинутої промисловості, інтенсивного сільського господарства, безперервної урбанізації — посилена міграція хімічних елементів. На шляху міграції та в кінцевій водоймі відбувається їхня концентрація, яка на певному етапі перевищує фонову.

Практично всі основні компоненти природного сольового складу річкового стоку (аніони HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- і катіони Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) в тому чи іншому ступені постачаються за рахунок антропогенного впливу, особливо від функціонування промисловості й сільського господарства. Найінтенсивніше надходять техногенними геохімічними потоками у водотоки й водойми іони хлору, калію, натрію. Через добру, як правило, розчинність у воді сполук цих елементів вони мають високу міграційну здатність. Значна кількість хлору й натрію надходить у річкові води також під час розвідки й експлуатації нафтових і газових родовищ внаслідок підйому на поверхню високомінералізованих пластових вод. Джерелами надходження компонентів сольового складу є міські й сільськогосподарські стоки. Значно поступаються хлору й натрію за інтенсивністю залучені в техногенні геохімічні потоки магній і сульфати-іони.

Оцінити кількісне надходження у водойми хімічних елементів антропогенного генезису, диференціювати їх від фонового природного материкового стоку надзвичайно складно, тому що розділити ці речовини на природні й антропогенні існуючими методами неможливо. Особливі труднощі постають у виявленні й обліку антропогенної складової на ранній стадії, коли концентрації елементів і загальне їхнє винесення з річковим стоком мало виходять за межі природних коливань, тим більше що, крім короткоперіодних коливань стоку, існують і багаторічні, показники яких далеко виходять за ряд наявних гідрохімічних спостережень [4].

Критерії антропогенної евтрофікації на ранньому етапі, способи розчленування природної й антропогенної складових біогенного стоку (сполук азоту й фосфору) річок і методика їхнього кількісного обліку були розроблені раніше [5]. Аналогічні принципи покладено в основу дійсного розроблення критеріїв зміни сольового (аніонно-катіонного) складу річкового стоку під антропогенним впливом. Вони полягають у такому.

Співвідношення компонентів сольового складу (так само, як і біогенного) у стічних водах інше, ніж у природних.

За репер можна взяти концентрацію гідрокарбонатних іонів, оскільки в річкових водах вона насамперед визначається рухливою карбонатно-кальцієвою рівновагою. Незважаючи на деяке надходження в річки гідрокарбонатних іонів за рахунок антропогенного чинника, їхня кількість у воді практично не зростає через низьку розчинність карбонату кальцію. При збільшенні загальної мінералізації води концентрація гідрокарбонатних іонів також мало змінюється, в той час як концентрація іонів кальцію трохи зростає внаслідок зменшення коефіцієнтів активності зі зростанням іонної сили розчину (в рівновазі з твердою фазою карбонатів).

Співвідношення вмісту гідрокарбонатних іонів та інших компонентів сольового складу вод не пов'язані з коливаннями водного стоку, тому можна абстрагуватися від коливань водності.

При безпосередньому зіставленні загальнорічного сольового стоку й річного виносу окремих іонів та середньорічних концентрацій фактично неможливо кількісно оцінити антропогенну складову іонного стоку.

Стабільність величин відношення гідрокарбонатних іонів до компонентів сольового (аніонно-катіонного) складу в природному річковому стоці, не забрудненому антропогенними добувками, дає змогу використати їх як «фонові емпіричні» коефіцієнти для оцінки антропогенної складової іонного стоку. Для розрахунку використовується формула

$$G' = G_{\text{сум}} - \frac{G_{\text{HCO}_3^-}}{K_{\text{ф}}}, \quad (1)$$

де G' — антропогенна складова стоку певного компонента сольового складу за розрахунковий період; $G_{\text{сум}}$ — сумарне винесення компонента сольового складу за розрахунковий період, який містить природну та антропогенну складові;

$$G_{\text{сум}} = C \times V_{\text{см}} \times 2,592 \times 10^{-6} n, \quad (2)$$

де C — концентрація іонів, мг/дм³; $2,592 \times 10^{-6}$ — коефіцієнт перерахунку; — об'єм стоку р. Чорний Ташлик; n — період (кількість місяців); $G_{\text{HCO}_3^-}$ — винесення гідрокарбонатного іона за розрахунковий період; $K_{\text{ф}}$ — фоновий емпіричний коефіцієнт, який дорівнює відношенню складу гідрокарбонат-іона до вмісту відповідного компонента іонного складу в початковий період дослідження, відносно якого відраховують збільшення антропогенної складової сольового стоку:

$$K_{\text{ф}} = \frac{C_{\text{HCO}_3^-}^1}{C_{\text{йона}}}. \quad (3)$$

Результати розрахунків за досліджуваними іонами наведено в табл. 1.

Розрахунок антропогенної складової хімічних речовин у кар'єрних водах

Дата	Аніони	Сумарне винесення компонента $G_{\text{сум}}$, мг/дм ³	Фоновий емпіричний коефіцієнт $K_{\text{ф}}$, мг/дм ³	Антропогенна складово G' , мг/дм ³
Жовтень 2014	SO ₄ ²⁻	0,000892	2,471	-4,976
	Cl ⁻	0,000248	8,242	-1,943
Березень 2015	SO ₄ ²⁻	0,000147	14,242	-0,861
	Cl ⁻	0,000165	12,718	-0,968

Розрахунок антропогенної складової показує, що негативного антропогенного впливу р. Чорний Ташлик не зазнає, оскільки біля досліджуваної території не працюють великі заводи.

ВИСНОВКИ

Концентрації речовин у зворотних водах ЗАТ «Кіровоградграніт» Поміччанського кар'єру перевищують фонові концентрації речовин у воді р. Чорний Ташлик за таким показником, як залізо загальне.

За системою О.А. Алюкіна, всі води належать до гідрокарбонатного класу, кальцієвої групи, третього типу (С^{Ca}_{III}). За жорсткістю — жорстка, середовище лужне, майже нейтральне, що свідчить про задовільний стан за всіма показниками.

Розрахунок антропогенної складової хімічних речовин у кар'єрних водах показує, що негативного антропогенного впливу р. Чорний Ташлик не зазнає. Це пояснюється тим, що поблизу досліджуваної території не працюють великі заводи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боевая Л.В. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Л.В. Боевая. — Ростов-на-Дону: Росгидромет. — 2009. — 1044 с.
2. Паламарчук М.М. Водний фонд України: довідковий посібник / М.М. Паламарчук, Н.Б. Загорчевна; за ред. В.М. Хорева, К.А. Алієва. — К.: Ніка-Центр, 2001. — 392 с.
3. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод / А.М. Никаноров. — СПб.: Гидрометеиздат. — 2005. — 576 с.
4. Косицкий А.Г. К проблеме выделения малых рек / А.Г. Косицкий // Малые реки: Современ. экологич. состояние, актуальные проблемы: Междунар. науч. конф. — Тольятти, 2001. — С. 104–106.
5. Peleschenko W.I. Die Besonderheit der Verteilung von Schwermetallen der Donau / W.I. Peleschenko, W.I. Osadtschi, W.N. Sawizki, W.W. Greben, I.A. Schewtschuk // Limnologische Berichte Der Tagung der Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung. — Kiew, 1991. — P. 162–166.

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТИКОВОГО СМІТТЯ

Американські вчені запропонували технологію переробки пластикового сміття у паливо.

Розробка заснована на піролізі — розкладанні при високій температурі. Така технологія давно застосовується для руйнування пластику. Але для того, щоб паливо відповідало стандартам, потрібно безліч складних і дорогих етапів очищення, пише National Geographic.

Американці Джеймс Холм і Свамінатан Рамеш з організації Clean Oceans International вдосконалили цю технологію, створивши металлоценовий каталізатор, що виробляє дизельне паливо без подальшої очистки.

За словами вчених, недорогий пристрій можна застосовувати як на березі, так і в океані, якщо розмістити його на плавальному засобі; він здатний працювати при низьких температурах і вже довів свою ефективність під час декількох експериментів.