

ОЦІНКА РОЗПОДІЛУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ДАРНИЦЬКОГО РАЙОНУ МІСТА КИЄВА

Т. О. Кошлякова

доктор геологічних наук

К. В. Вовк

кандидат геологічних наук

О. В. Дерюгіна

О. П. Локтіонова

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України,
03142, м. Київ, пр. Акад. Палладіна, 34

Наведено результати дослідження загального хімічного та мікроелементного складу поверхневих і підземних вод Дарницького району м. Київ. Встановлено вплив антропогенних чинників на концентрування важких металів у воді та виявлено локальні перевищення нормативів, що засвідчує підвищене екологічне навантаження території.

Ключові слова: підземні води, поверхневі води, мікроелементи, важкі метали, екологічний стан.

ASSESSMENT OF TRACE ELEMENTS DISTRIBUTION IN WATER BODIES OF THE DARNYTSKYI DISTRICT, KYIV

T. O. Koshliakova

Doctor of Geology

K. V. Vovk

Candidate of Geological Sciences

O. V. Deriuhina

O. P. Loktionova

M. P. Semenenko Institute of geochemistry, mineralogy and ore formation of the National Academy of Sciences of Ukraine

The results of the study of the general chemical and trace element composition of surface and groundwater of the Darnytskyi district of Kyiv are presented. The influence of anthropogenic factors on the concentration of heavy metals in water is established and local exceedances of standards are revealed, which indicates an increased ecological load on the territory.

Keywords: groundwater, surface water, trace elements, heavy metals, ecological state.

Проблематика забруднення довкілля потенційно токсичними мікроелементами та їхніми сполуками належить до ключових напрямів екологічної геохімії. Асоціації важких металів, притаманні урбанізованим територіям, формуються під впливом як природних геологічних особливостей, так і техногенного навантаження. У зв'язку з цим дослідження мікроелементного забруднення, зокрема важкими металами, доцільно

здійснювати на локальному рівні з урахуванням специфіки природних і антропогенних чинників території.

Дарницький район за кількістю населення (понад 338 тис.) і площею (13363 га) є одним із найбільших у Києві (далі – місто, столиця). Має розвинену промисловість. На його території розміщені великі екологічно небезпечні об'єкти міста: завод з переробки твердих побутових відходів «Енергія» (переробляє ~20 % усіх столичних відходів), ТОВ «Євро-Реконструкція» (підприємство експлуатує Дарницьку теплоелектроцентраль (ТЕЦ), Бортницька станція аерації Визначення критеріїв перевищення еколого-геохімічної стійкості об'єктів навколишнього середовища є особливо актуальним для таких територій з точки зору своєчасного екологічного прогнозу і сталого розвитку міста в цілому [2].

Дослідженню хімічного складу поверхневих і підземних вод столиці присвячено низку наукових публікацій останніх років [1, 4, 6]. За результатами цих робіт з'ясовано, що поверхневі водойми правобережної частини Києва забруднені більше, ніж лівобережні. Водночас еколого-геохімічний стан поверхневих водойм не є сталим, оскільки на нього впливає низка природних та антропогенних факторів, тому він потребує регулярних моніторингових досліджень. Крім того, існує необхідність у вивченні взаємозв'язку між поверхневими та ґрунтовими водами із залученням геохімічних даних, виходячи з тісного гідравлічного зв'язку між ними [3].

Об'єктами представленого дослідження є поверхневі і підземні води Дарницького району столиці. З-поміж поверхневих водойм було обрано озеро Вирлиця як найпредставницьке, враховуючи його близьке розташування до заводу «Енергія». Підземні води було відібрано з чотирьох водозабірних свердловин, розташованих на вул. Ревуцького, Харківському шосе та у парку Партизанської слави (пункти пробовідбору позначено на рис. 1). Пробовідбір було здійснено у червні 2023 року.



Рис. 1. Картографічна схема розташування територій відбору зразків води в межах Дарницького р-ну Києва. Оз. Вирлиця: 1 – поблизу міського пляжу; 2 – поблизу заводу «Енергія»; бювети: 3 – вул. Харківське шосе, 168-і; 4 – парк Партизанської слави; 5 – вул. Ревуцького, 5/7; 6 – вул. Ревуцького, 11

З гідрогеологічної точки зору досліджувана територія належить до північно-західного схилу Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну. Обстежені свердловини по вул. Ревуцького та Харківському шосе експлуатують водоносний комплекс у відкладах іваницької світи середньої та верхньої юри і загорівської, журавинської, буромської світ нижньої та верхньої крейди, який приурочений до пісків, пісковиків з прошарками вапняків, кременів, глин, алевроїтів, мергелів. Свердловина у парку Партизанської слави експлуатує водоносний горизонт у відкладах орельської світи середньої юри, приурочений до пісків різнозернистих із прошарками глин та лінзами бурого вугілля.

Загалом територія Київського родовища підземних вод слугує наочним прикладом гідрогеологічного об'єкта, на який тривалий час (понад 100 років) впливає комплекс антропогенних чинників. Поява нових водозаборів, меліоративних систем, гідротехнічних споруд змінила структуру та інтенсивність водообміну між водоносними комплексами (горизонтами), а також підземними і поверхневими водами [5].

Автори дослідили і порівняли загальний хімічний та мікроелементний склад поверхневих та підземних вод. Результати відображено у вигляді діаграми Пайпера (рис. 2) та графіку вмісту V, Cr, Co, Cd та Tl у досліджуваних підземних водах (рис. 3).

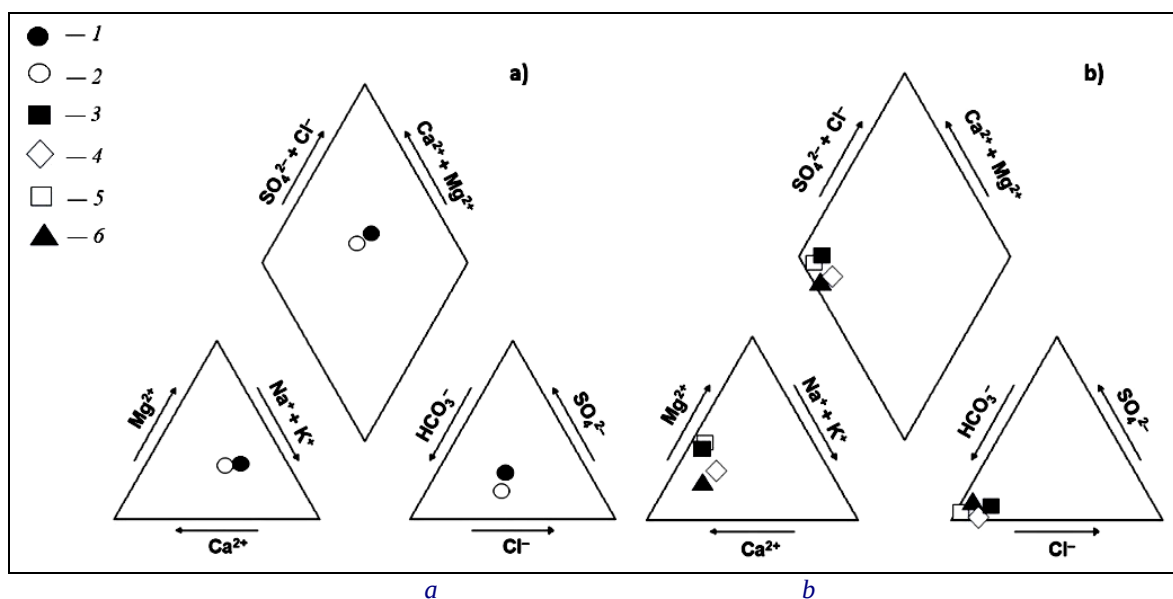


Рис. 2. Діаграма Пайпера, що відображає загальний хімічний склад досліджених поверхневих та підземних вод: *a* – поверхневі води: 1 – оз. Вирлиця поблизу заводу «Енергія»; 2 – оз. Вирлиця поблизу міського пляжу; *b* – підземні води: 3 – бювет на вул. Харківське шосе, 168-і; 4 – бювет у парку Партизанської слави; 5 – бювет на вул. Ревуцького, 5/7; 6 – бювет на вул. Ревуцького, 11

Порівняльний аналіз обстежених поверхневих та підземних вод уможливив виявити такі особливості.

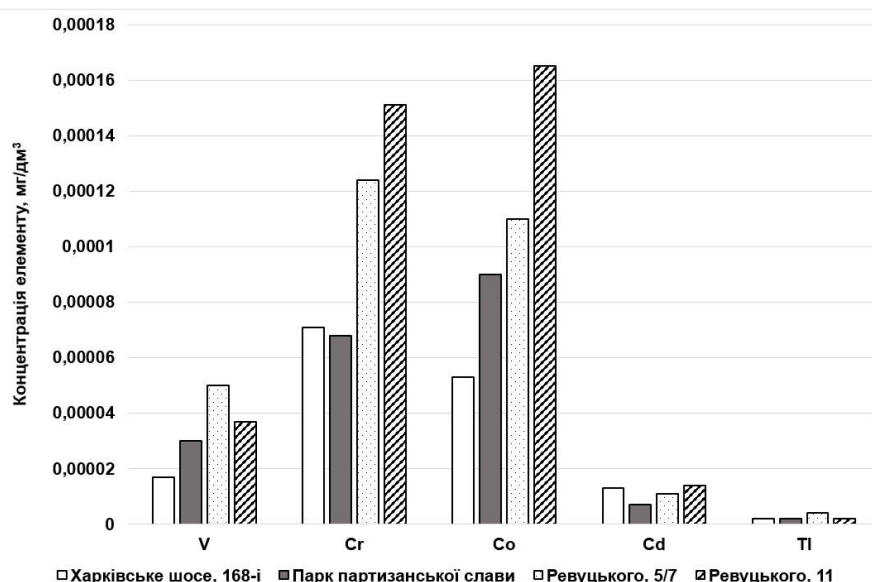


Рис. 3. Графік вмісту V, Cr, Co, Cd та Tl у досліджуваних підземних водах

Озеро Вирлиця. За хімічним складом вода є гідрокарбонатно-хлоридно магнієвою натрієво-калієвою. Результати оцінювання якості води (згідно з ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання») за блоком загальносанітарних хімічних показників характеризували досліджені поверхневі води за середніми значеннями блокового індексу ($I_{\text{П сер.}} = 2$, клас 2) як «добрі», чисті води прийнятної якості. Суттєвих відмінностей у хімічному складі зразків, відібраних на різних ділянках, не спостерігали. Винятком є сульфати, вміст яких поблизу заводу «Енергія» майже вдвічі вищий, ніж поблизу міського пляжу, а також концентрація загального заліза, вміст якого поблизу пляжу визначено на межі ГДК. Перевищення допустимих концентрацій зафіксовано для мангану та міді.

Підземні води. За хімічним складом води є гідрокарбонатно-сульфатними магнієво-кальцієвими. За блоком загальносанітарних хімічних показників і середніми значеннями блокового індексу ($I_{\text{П сер.}} = 2$, клас 3) є «добрими», чистими з ухилом до класу «задовільних», слабо забруднених вод прийнятної якості. Перевищень ГДК за макро- та мікроелементами не зафіксовано, натомість є перевищення допустимих нормативів за показником лужності, величина жорсткості – на рівні гранично допустимого значення. Найвищий вміст мікроелементів, зокрема важких металів, зафіксовано у бюветах, що розташовані на вул. Ревуцького, найнижчий – на Харківському шосе. Підвищений, порівняно з іншими бюветами, вміст V, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn та Pb у свердловинах на вул. Ревуцького автори пов'язують з близьким розташуванням оз. Сонячне, яке гідравлічно з'єднане з техногенним оз. Гарячка, що в свою чергу є шламонакопичувачем Дарницької ТЕЦ.

Отримані результати розкривають важливі аспекти екологічного стану території та можуть бути використані для прийняття рішень щодо охорони навколишнього середовища та збереження природних ресурсів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вишневецький В. І. *Водойми Києва*. 2021. Київ: Ніка-Центр. 280 с.
2. Кошлякова Т. О., Вовк К. В., Грига М. Ю. Еколого-геохімічне оцінювання міських агломерацій на прикладі Дарницького району міста Києва. *Мінералогічний журнал*. 2025. № 3(47). С. 92-109.
3. Кошлякова Т. О., Кошляков О. Є., Швайка І. Д. Еколого-геохімічний стан поверхневих і приповерхневих вод міста Києва. *Геохімія техногенезу*. 2022. Вип. 35. № 7. С. 61-64.
4. Кураєва І. В., Кошлякова Т. О., Вовк К. В., Злобіна К. С. Особливості розподілу важких металів у компонентах довкілля паркових урболандшафтів міста Києва. *Мінералогічний журнал*. 2021. № 2(43). С. 58-73.
5. Кураєва І. В., Кошлякова Т. О., Злобіна К. С. Особливості розподілу Pb, Mo, Cu та Zn у водах артезіанських водоносних горизонтів (у межах Київського родовища). *Мінералогічний журнал*. 2020. № 2(42). С. 63-73.
6. Linnik P., Osadchy V., Osadcha N., Linnik R. Redox potential as an important characteristic of the chemical and biological state of surface waters (review). *Chemistry and Ecology*. 2023. Vol. 39. Issue 6. P. 640-672.