

УДК 553.3/.4 (477)

<https://doi.org/10.30836/gbhgd.2024.28>

СУПУТНІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ ЗАХІДНОЛАЩІВСЬКОГО РОДОВИЩА СИЛКАТНОГО НІКЕЛЮ (СЕРЕДНЄ ПОБУЖЖЯ)

Павлюк В.М., Павлюк О.В.

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України, Київ, v-pavlyuk@ukr.net, alia.pavliuk@gmail.com

ASSOCIATED MINERALS OF THE ZAKHIDNOLASHCHIVKA SILICATE NICKEL DEPOSIT (MIDDLE POBUZHZHIA)

Pavliuk V.M., Pavliuk O.V.

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation NAS of Ukraine, Kyiv, v-pavlyuk@ukr.net, alia.pavliuk@gmail.com

There are 11 nickel and cobalt deposits located in the Middle Pobuzhzhia. Some deposits and sections of these deposits also contain industrial quantities of chromium and gold, the content of which has not been studied in detail, and reserves are unknown. Using the example of the Zakhidnolashchivske deposit, the patterns of distribution of associated metals such as chromium, titanium, gold, bismuth, and beryllium have been demonstrated. Given the steady increase in global prices for nickel and cobalt, and advances in industrial extraction technologies for these metals from low-grade ores, it is proposed to develop technologies for the extraction of nickel and cobalt, as well as precious metals and chromium, adapted to Ukrainian ores and Ukrainian environmental legislation.

Вступ. У 2009 р. Правобережна геологічна експедиція державного підприємства «Українська геологічна компанія» завершила бурову розвідку Західнолащівського родовища силкатного нікелю з середнім вмістом нікелю 0,93% і кобальту 0,05% [1]. Важливим результатом робіт став технологічно і економічно обґрунтований промисловий борт нікелю – 0,3 %, який базується на гідрометалургійному способі його вилучення із силкатних руд. Цю технологію розробили спеціально для нікелевих руд Західнолащівського родовища в Криворізькому технічному університеті під керівництвом Т.А. Олійник. Подібним способом сьогодні користуються більшість зарубіжних підприємств з виробництва нікелю (наприклад, «Євронікель»). У 2014 році Українська компанія ТОВ «ВП-ТРЕЙДЕР» виконала геолого-економічну оцінку родовища і облаштувала дослідний кар'єр. Проте Побузький феронікелевий комбінат, розташований поряд, руду брати відмовлявся з огляду на низький вміст нікелю. З початку повномасштабного вторгнення Росії в Україну комбінат, який використовував імпорту руду і електроплавильну технологію вилучення нікелю, зупинився.

Актуальність роботи. В останній час стрімко зростає ціна на кобальт – важливий компонент для виробництва акумуляторів. Попри відносно низький його вміст в місцевих рудах, стає актуальним розробити ефективні технології вилучення цього металу. Електроплавильні технології Побузького комбінату не передбачали вилучення кобальту та інших металів. Кобальт і хром при підвищеному їх вмісті були шкідливими домішками. Зауважимо, що технологія, розроблена для Західнолащівського родовища, вилучення кобальту не передбачала.

У Середньому Побужжі на сьогодні розташовані 11 кобальт-нікелевих родовищ із затвердженими запасами і 4 з ресурсами категорії P₁-C₂. В сумі вони містять більше 150 тис. т нікелю і 7,6 тис. т кобальту. Варто зазначити, що у складі руди окремих родовищ і ділянок присутній промисловий вміст хрому і золота, вміст яких, за винятком Західнолащівського родовища, детально не досліджувався, а запаси не відомі. Тому важливо на прикладі цього родовища продемонструвати закономірності поширення супутніх нікелю і кобальту цінних металів.

Геологічна будова. Західнолащівське кобальт-нікелеве родовище розташоване в Лащівському ультрабазитовому масиві. Він належить до групи масивів капітансько-деренюхінського комплексу, що облямовують з півдня ядерну частину Голованівської шовної зони, буквально насичену ультрабазитами. Західнолащівський масив орієнтований у північно-західному напрямку і складається з двох паралельно розташованих масивів: головного – північно-східного і другорядного – південно-західного (рис.). Перший, розміром 1150x200 м, має значно більший середній вміст нікелю і хрому, що вказує на його гарцбургіт-перидотитовий склад. Другий масив, розміром 700x150 м, менш глибинний і складений перидотитами. Усі ультрабазитові породи зазнали інтенсивної серпентинізації. Обидва масиви знаходяться в облямівці, складеній гнейсами бузької серії архею і двопіроксеновими метагброїдними кристалічними сланцями. Це вказує на певну диференційованість масиву.

Нижче розглянемо особливості поширення супутніх нікелю і кобальту металів.

Золото. Західнолащівський масив можна вважати унікальним за ступенем вивченості його кори вивітрювання на золото. Він розбурений розвідувальними свердловинами по мережі 50x50м, а kern кори вивітрювання опробований на золото з інтервалом 1 метр. Всього маємо 3223 спектрозолотохімічні аналізи. Його кора вивітрювання у порівнянні з іншими ультраосновними масивами Середнього Побужжя виявилася збагачена золотом у незначній мірі – 17,2% від усіх проб. Це значно менше від Північнокапітанського (70,4%), Капітанського (31,3%) чи Демов'ярського (29,1%). Золото утворює видовжені уздовж серпентинітових масивів вузькі аномальні зони довжиною до 600 м і шириною 10–50 м. В межах цих зон більшість проб у свердловинах за даними золотоспектрохімічного аналізу містять золото у кількості 0,05–0,3 г/т. Вміст золота 0,1 г/т і більше виявлений в 11 свердловинах. Золото, в першу чергу, пов'язане з метагброїдними двопіроксеновими кристалосланцями. Майже повсюдним елементом-супутником золота виступає мідь; зрідка з'являється підвищений вміст арсену, вісмуту, цинку. В окремих випадках золото тяжіє до ділянок рідковкраплених хромових руд (рис.). Ця обставина, а також зв'язок золота із міддю дозволяє припускати на цих ділянках присутність платиноїдів. В цілому золотом збагачений майже увесь південно-західний ультраосновний масив і південно-західний екзоконтакт північно-східного. Мінералогічна форма золота не визначалася. Припускається, що, як і на Північнокапітанському масиві [2], рудне золото в корах вивітрювання мафіт-ультрамафітів представлене тонкими, 0,03–0,2 мм, різновидами.

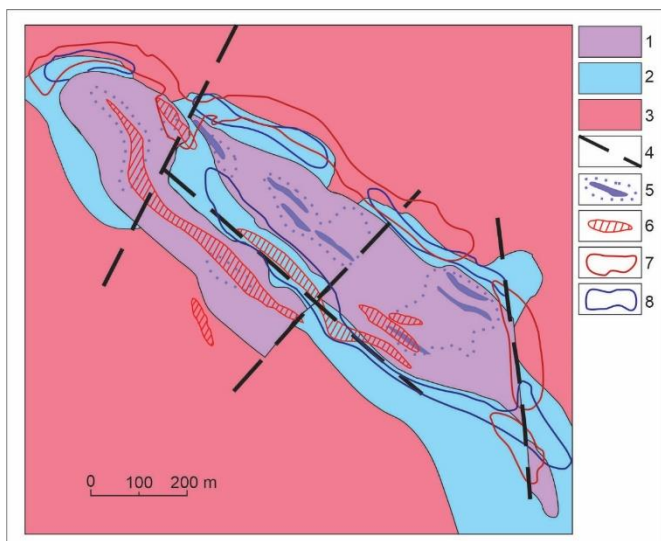


Рисунок – Супутні копалини Західнолащівської структури силікатного нікелю: 1 – серпентиніти капітансько-деренюхінського комплексу, 2 – метагаброїдні кристалосланці, 3 – гранітоїди побузького комплексу, 4 – розломні зони, 5 – рудні тіла і ділянки розсіяної хромової спеціалізації, 6 – ореоли золота, 7 – ореоли вісмуту, 8 – ореоли титану.

Хром. Хромове зруденіння з вмістом Cr_2O_3 більше 1 % виявлене в корі вивітрювання обох серпентинітових масивів, всього у 32 свердловинах (135 проб). Максимальний вміст Cr_2O_3 не перевищує 5 %. Потужність зон з хромовим зруденінням сягає 11 м. Вони утворюють декілька тіл довжиною до 205 м, орієнтованих уздовж простягання масивів і оточених аномальними зонами розсіяної мінералізації з вмістом хрому менше 1 %. Найбільше хромоногих зон виявлено у північному масиві, де вони утворюють смугу уздовж середини масиву, тобто на дні. У південній частині вони тяжіють до ендоконтактів, тобто формують донний чашеподібний поклад, не розкритий свердловинами у центрі масиву. Це, а також наявність численних аномалій хрому, обґрунтовує необхідність довивчення масиву на хромові руди.

Титан. Аномалії титану з його вмістом 1 % і більше широко поширені в метагаброїдних піроксен-амфіболових кристалосланцях, які облямовують серпентинітові масиви і, вірогідно, утворюють із серпентинітами єдиний вулканоплутонічний комплекс. Вміст TiO_2 коливається від 2% до 18,46 %. Мінеральна форма – ільменіт і титаномagnetит. Площа поширення титанвмісних порід основного складу є незначною, вміст, як правило, не перевищує 4 %. Це не дозволяє виділяти титановмісні кори вивітрювання як самостійний промисловий об'єкт.

Вісмут утворює протяжні ореоли уздовж усього східного контакту Західнолащівської ділянки. Максимальний вміст вісмуту: 0,001–0,02 % зафіксований на північно-східному фланзі. Як не дивно, вісмут із золотом не пов'язаний, і, мабуть, вказує на надрудний ерозійний зріз східного, висячого контакту.

Берилій. На південній частині головного серпентинітового масиву широко поширені низько-середньоконтрастні аномалії берилію з вмістом 0,001–0,003 %. Вони, за аналогією з іншими мафіт-ультрамафітовими масивами Середнього Побужжя, вказують на процеси скарнування. Мінеральна форма берилію не визначалася, зв'язків із золотом та хромом не встановлено.

Більшість краще вивчених Побузьких родовищ силікатного нікелю є комплексними. Так, в родовищах Західнолиповеньківське, Схінолиповеньківське, Пушківське, Капітанське, Первомайське підраховані

запаси і ресурси хромових руд, а на Північнокапітанському і Капітанському – ще і ресурси золота [3]. Часто разом із хромом і золотом присутні платиноїди [4]. Забалансові нікелеві руди можуть використовуватися для огрудкування залізородних концентратів [5]. Усе це зобов'язує нас терміново розробити технології селективного вилучення усіх цінних металів і провести додаткове технологічне картування найбільш перспективних кобальт-нікелевих родовищ.

Висновки:

1. Західнолащівське родовище кобальт-нікелевих руд сьогодні є одним із найбільших і підготовлених до видобутку родовищ Середнього Побужжя. Для нього розроблена технологія гідрометалургійного вилучення нікелю. Однак вона не передбачає вилучення кобальту та інших супутніх металів.

2. В корі вивітрювання серпентинітів та вмісних порід Західнолащівського родовища встановлені прояви та аномалії хрому, титану, золота, вісмуту і берилію. Прояви хрому, вірогідно, утворюють коритоподібний придонний поклад у головному, північно-східному масиві. Його необхідно довивчити при майбутніх розвідувальних роботах на хром. Золоте зруденіння в корах вивітрювання локалізується у виді вузьких аномальних зон з вмістом 0,05–0,3 г/т, орієнтованих уздовж ультраосновних масивів. Воно потребує супутнього довивчення. Прояви титану в корі оточуючих серпентинітів метагаброїдів практичного значення не мають; це ж стосується проявів вісмуту і берилію.

5. Враховуючи неухильне зростання світових цін на нікель і кобальт, прогрес у технологіях промислового вилучення цих металів із бідних руд, пропонується розробити адаптовані до українських руд і українського екологічного законодавства технології вилучення нікелю і кобальту, а також благородних металів і хрому. Варто прорахувати економічну доцільність експлуатації конкретних родовищ з огляду на їх геолого-гідрогеологічні умови, інфраструктуру і землекористування. В разі застосування таких технологій Побузькі родовища набудуть особливої економічної привабливості.

Література

1. Корнієнко П.К. Розвідка Західнолащівського родовища силікатного нікелю та пошуково-оцінювальні роботи на інших ділянках Деренюхінсько-Липовеньківської зони // Звіт геологорозвідувальної партії за 1994–2009 рр. титул 213. Київ: Геоінформ, 2009.
2. Павлюк А. В., Корниенко П. К. Северокапитановская элювиальная золотоносная залежь // IV науково-практична конференція з природних і техногенних розсіпів. Сімферополь, 2007. С. 71–73.
3. Корниенко П.К. и др. Поиски золотоносных кор выветривания metabазитов в Побужском рудном районе // Отчет рудной партии по работам 1991–1994 г.г. Киев: Геоинформ, 1994.
4. Павлюк В.М. Дослідження платиноносності мафіт-ультрамафітових та інших перспективних геологічних формацій південно-західної частини УЩ. Київ: Геоінформ, 2020.
5. Ситченков Н.М. Отчет по результатах общих поисков нонтронитовых глин для черной металлургии в Среднем Побужье за 1981–1984г.г. (Кировоградская, Винницкая и др. области). Киев: Геоинформ, 1984.