

УДК 550.8(477.63)

<https://doi.org/10.30836/gbhgd.2024.34>

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИЯВЛЕННЯ РІДКІНОЗЕМЕЛЬНОГО  
ЗРУДЕНІННЯ У МЕЖАХ ГРАНІТО-ГНЕЙСОВОГО ОБРАМЛЕННЯ  
ВЕРХІВЦІВСЬКОЇ ЗЕЛЕНОКАМ'ЯНОЇ СТРУКТУРИ (СЕРЕДНЄ  
ПРИДНІПРОВ'Я)**

***Сукач В.В., Ісаков Л.В.***

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, м. Київ,  
Україна, [svital@ukr.net](mailto:svital@ukr.net)

**PROSPECTS FOR THE DETECTION OF RARE-EARTH  
MINERALIZATION WITHIN THE GRANITE-GNEISS BORDER OF THE  
VERKHIVTSI GREENSTONE STRUCTURE (MIDDLE OF THE DNIEPER  
REGION)**

***Sukach V.V., Isakov L.V.***

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation NAS of Ukraine, Kyiv,  
Ukraine, [svital@ukr.net](mailto:svital@ukr.net)

The Middle Dnieper megablock has significant prospects for the discovery of REE deposits. It is shown that within the megablock, the main prospects for the discovery of rare earth deposits are associated with alkaline granitoids and metasomatites of the Tokiv, Mokroskov, and Demurin granite complexes and their weathering crusts. The Kotlyariv ore deposit of RZE discovered by well 114 in the granitoid border of the Verkhivtsivska ZKS was considered. Structurally and tectonically, this is the southwestern part of the Krynychan plagiogranite-migmatite dome. The main ore-generating role in the formation of the REE manifestation belongs to the Tokiv granite complex. REE The main carrier of REE is monazite, which contains the main amount of REE and yttrium - up to 80%. Setting up and carrying out complex full-scale studies of rare earth mineralization in the Middle Dnieper region will have a high theoretical and practical value.

Низка рідкіснометалевих елементів, куди належать і РЗЕ, входять до переліку критично важливих корисних копалин США, Канади, Австралії та ЄС [1]. Це спонукає розвивати мінерально-сировинну базу вказаних елементів, а також вказує на потребу переоцінки відомих і пошуку нових родовищ рідкісних, зокрема рідкісноземельних металів.

Український щит на сьогодні є найбільшою рідкісноземельною металогенічною провінцією Європи. Рідкісноземельна мінералізація ендегенного та екзогенного типів проявлена у межах Дністровсько-Бузького та Приазовського мегаблоків УЩ. Ендегенні родовища і рудопрояви УЩ встановлені в гранітах, сієнітах і пегматитах; в калієвих і натрієвих метасоматитах; в лужних сієнітах та низькотемпературних аргілізитах. Екзогенна мінералізація пов'язана з кораами вивітрювання ендегенних рудних об'єктів або представлена самостійними монацитвмісними розсипами.

Середньопридніпровський мегаблок в цьому відношенні є маловивченим, проте доволі перспективним регіоном. В межах мегаблоку відкриття рідкісноземельних родовищ пов'язуються із лужними гранітоїдами та метасоматитами токівського комплексу та їх кораами вивітрювання. Водночас не виключається зв'язок мінералізації з мокромосковським та демуринським гранітними комплексами.

В другій половині ХХ століття в процесі виконання геологозйомочних робіт різного масштабу була виявлена ціла низка рудопрояві і пунктів мінералізації РЗЕ в межах зеленокам'яних структур (Верхівцівська, Сурська, Конкська та ін.). Причому, зруденіння зафіксоване як в кристалічному фундаменті, складеному переважно базит-ультрабазитами, і його корі вивітрювання, так і у відкладах осадового чохла. Найбільш повно дані геологозйомочних робіт щодо проявів рідкісноземельних металів на кінець ХХ ст. в межах Середнього Придніпров'я узагальнені в звіті Ініна В.Д. (1990 р.). Значний обсяг цілеспрямованих робіт на рідкісноземельні метали був виконаний в процесі ГГК-50 Алферівської структури (Бобров О.Б., 1989 р.). З метою оконтурення перспективної площі одного із виявлених рудопоявів ( $\square TR = 0,19-0,28 \%$ ) та з'ясування мінеральної форми знаходження рідкісноземельних металів було пробурено 22 свердловини. За результатами цих робіт була встановлена мінеральна форма РЗЕ – монацит, проте територія на той час була визнаною безперспективною.

В більш пізній період, за результатами ГДП-50 північної частини Сурської ЗЛС (Ганзя В.Я., Сукач В.В. та ін., 2007 р.) встановлені підвищені концентрації рідкісних земель ітрієвої групи в корах вивітрювання зеленокам'яних порід (пункти мінералізації Миколаївський, Пашенівський, Сурський-2)

РЗЕ виявлені в наступних геологічних обстановках:

– в кристалічних породах [2, 3]: 1) в епідот-хлорит-кварц-польовошпатових метасоматитах, проявлених в зонах розривних порушень в плагіомігматитах дніпропетровського комплексу та гранітних утворень токівського і демуринського комплексів. 2) в кварц-польовошпатових пегматитах, пов'язаних з гранітами токівського і демуринського комплексів. Встановлена мінералізація лантану, церію та ітрію. Промислове значення серед них можуть мати церієві і ітрієві пункти мінералізації та рудопояви, які імовірно свідчать про зруденіння типу рідкісноземельних кварц-польовошпатових метасоматитів. Вміст ітрію у них сягає 0,1 %, але мінеральна форма елемента невідома;

– в корі вивітрювання [3]: 1) гранітів токівського і демуринського комплексів і пов'язаних з ними метасоматитів; 2) пегматитів та апліт-пегматоїдних гранітів токівського і демуринського комплексів; 3) базитів (амфіболіти, metabазальти, метадолерити та сланці по них) Верхівцівської ЗЛС. Встановлена ітрій-лантан-церієва мінералізація зі скандієм, вмісти ітрію сягають 0,1 % та скандію - 0,015 %.

В ході ГДП-50 Криничанської площі (2008 р.) в центральній та південній частині Верхівцівської ЗЛС, виявлена низка пунктів мінералізації рідкісних земель церієвої та ітрієвої груп. Підвищені вмісти РЗЕ виявлені спектральним методом та підтверджені хімічним аналізом в кернових пробах свердловин, пробурених в корах вивітрювання і кристалічному фундаменті гранітоїдного облямування (Криничанський купол) та в межах південних флангів структури (Базавлуцьке та Шмаківське відгалуження). На жаль практично для всіх виявлених пунктів підвищеної мінералізації залишалось нез'ясованим питання речовинного складу РЗЕ-вмісних порід та руд. Більшість рудопоявів РЗЕ району Верхівцівської ЗЛС виявлені в обрамленні структури і локалізовані в кристалічному фундаменті гранітоїдного облямування, в межах південних

відгалужень самої структури та в корах вивітрювання.

Окремим предметом наших досліджень є Котлярівський рудопрояв, що відкритий свердловиною 114 у гранітоїдному облямуванні Верхівцівської ЗКС. В структурно-тектонічному відношенні район свердловини 114 розташований в південно-західній частині Криничанського плагіограніт-мігматитового купола, який із заходу дугоподібно облямовується Верхівцівською, а на південному сході – Сурською ЗКС.

Зазначимо, що головна рудогенеруюча роль у формуванні Котлярівського рудопрояву РЗЕ належить токівському гранітному комплексу. РЗЕ-вмісні породи представлені біотитовими гранітоїдами, часто гнейсоподібними з бластогранітовою, інколи лепідогранобластовою структурою. Породоутворювальними мінералами є плагіоклаз, мікроклін і кварц, яким притаманні ксеноморфні виділення. Серед другорядних мінералів і тих, що рідко зустрічаються в породі, наявні біотит, рогова обманка, епідот, хлорит, сидерит, гематит. Біотит утворює плямисті скупчення з досить великими (до 1 мм) зернами рудних і акцесорних мінералів, частково заміщується мусковітом. Мусковіт відмічається і в самостійних скупченнях, часто приурочених до тріщинок в польових шпатах. Граніти характеризуються досить різноманітним переліком акцесорних мінералів, до якого входять магнетит, анатаз, рутил, сфен, пірит, марказит, молібденіт, турмалін, ставроліт, циркон, фторапатит, монацит, барит.

Мінералізована кора вивітрювання, яка залягає на вищеописаних гранітоїдах, представлена каолініт-кварц-польовошпатовим дезінтегрованою породою в інтервалі розвитку жорсткості гранітів та глинистим мікроклін-каолініт-кварцовим матеріалом – вище за розрізом. Вміст глинистих мінералів в породі сягає 50%. З гіпергенних глинистих мінералів кори вивітрювання наявні каолініт і монтморилоніт, які попадають в шламову складову проб, і лише мізерна їх частка, що заміщує польові шпати та деякі акцесорії, знаходиться в зернистій складовій.

В результаті проведених досліджень в РЗЕ-вмісних проб Котлярівського рудопрояву достовірно визначено рідкісноземельний фосфат – монацит. Прослідковано характер вторинних змін монациту та зумовлену ними його внутрішню структурно-речовинну неоднорідність. Так, виявлена прямопропорційна залежність збільшення вмісту ітрію та виносу рідкісноземельних елементів церієвої групи в монациті від зростання інтенсивності вторинних змін мінералу. Передбачається, що монацит перетерпів щонайменше два головних етапи змін: ранній – ендегенний гідротермальнометасоматичний та пізній – гіпергенний, пов'язаний з утворенням кори вивітрювання.

У монациті міститься основний обсяг РЗЕ та ітрію (до 80 %). Окрім монациту, лантаніди та ітрію зафіксовані в ряді акцесорних (апатит, циркон, лейкоксен), головних (польові шпати) та другорядних (епідот, біотит, сидерит, гідроокисли заліза) породоутворюючих мінералів. Незначна їх кількість присутня у сорбованій фазі на глинистих частинках в корі вивітрювання та зоні дезінтеграції.

Проведені роботи засвідчили, що проблема рідкісноземельного зруденіння в Середньому Придніпров'ї, яка включає встановлення мінеральної форми знаходження РЗЕ та У, їх розподіл в мінералах-концентраторах, характер вторинних зміни рудоносних мінералів (монацит та ін.), з'ясування генетичного типу виявлених концентрацій тощо, може бути вирішена шляхом проведення спеціальних комплексних науково-виробничих досліджень.

Продовження досліджень, результати яких викладені в даній роботі, або ж постановка та проведення комплексних повномасштабних досліджень рідкісноземельного зруденіння в Середньому Придніпров'ї безперечно матиме високу теоретичну та практичну значимість.

### Література

1. *Баряцька Н. В.* Поняття критичної сировини – інструмент стимулювання розвитку надрокористування в Україні//Мінеральні ресурси України. – 2020. – № 2. – С. 13–18.
2. *Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины. Том 1. Металлические полезные ископаемые (Гурский Д. С., Есипчук К. Е., Калинин Е. И. и др.). Киев-Львов. Изд-во «Центр Европы». 2005 г. – 785 с.*
3. *Сукач В. В., Ісаков Л. В., Гоголев К. І. і ін.* Пегматити Сурської та Верхівцівської зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я, Український щит // Мінер. ресурси України. – 2023. – № 3. – С. 8–16.