

МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ПОТРЕБ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Кульчицька Г. О., Черниш Д. С., Сетая Л. Д.

ВСТУП

На тлі очікування завершення бойових дій в Україні і підписання так званої «Угоди про копалини» між Україною та США, яку розглядають як частину безпекової угоди для України, медійний простір заповнили численні повідомлення про мінеральні ресурси українських надр. Такі геологічні терміни як «рідкісноземельні метали» і «рідкісні елементи», «мінерали рідкісних елементів» і «ресурси рідкісноземельної сировини» тощо, вживані неспеціалістами, призводять до спотворення інформації. Зокрема ресурси плутають із запасами, рідкісноземельні елементи (rare elements) називають «рідкоземельними елементами» (liquid elements), до рідкісноземельних металів відносять літій, скандій, титан, які до групи рідкісноземельних елементів не належать.

1. Рідкісні і рідкісноземельні елементи

Група рідкісноземельних елементів (REE), яку ще називають лантанідами (Ln), об'єднує 15 елементів періодичної системи (№ № 57–71), один з яких (прометій, № 61) у природних умовах не утворюється. Половина з них (№№ 57–63) відома як легкі землі (LREE), інші (№№ 64–71) – належать до важких (HREE). До лантанідів дуже близький ітрій, хімічно і геохімічно, особливо до HREE. Хоча в мінералах REE та Y зазвичай знаходять разом, фізико-хімічні умови утворення LREE, HREE та Y дещо відрізняються, тому має місце природне збагачення руд тими чи іншими елементами. Розміщений у тому самому періоді системи скандій відрізняється від Ln за геохімічною поведінкою, хоча хімічно до них близький, тому хіміки (Міжнародний союз фундаментальної та прикладної хімії) усі 17 елементів третього періоду системи позначають як групу REE. У геології Sc розглядають окремо від REE.

Усі Ln належать до рідкісних. Їхній кларк, тобто середній вміст у земній корі, відповідає значенням від 66,5 (Ce) до 0,48 (Tm) ppm в такому порядку: Ce > Nd > La > Pr > Sm > Gd > Dy > Er > Yb > Eu > Ho > Tb > Lu > Tm. Не виділяється за кларком також Y – 33 ppm.

Поняття «рідкісні елементи» охоплює набагато ширше коло елементів, і не лише з металічними властивостями. Його трактування в українській і англомовній геологічній літературі відрізнялося. У

Радянському Союзу і на пострадянському просторі до рідкісних відносили елементи з вмістом у земній корі менше 0,015–0,001 % (< 150 ppm). Перелік цих елементів постійно змінювався, так само як критерії їх виділення¹. З них вилучали цілі групи елементів (Ag, Au, платиноїди, радіоактивні, поліметали) і окремі елементи, навіть дуже низьокларкові (Hg, W, Sn, Mo), якщо їх не потребувала промисловість. Останніми від рідкісних відокремили групу REE², хоча таке рішення було досить штучним, оскільки мінерали REE в геологічних комплексах перебувають у постійному парагенетичному зв'язку з мінералами інших рідкісних елементів, що зафіксовано такими поняттями як «рідкіснометалеві граніти» і «рідкіснометалеві пегматити», які постійно трапляються у заголовках публікацій³.

В англомовній науковій літературі термін «рідкісні елементи» (rare elements) є суто геохімічним. Згідно з Вікіпедією⁴, він об'єднує елементи з кларком 0,01–1 ppm. Поширеніші (> 1 ppm) отримали назву uncommon і abundant, менш поширеніші (< 0,01 ppm) – very rare elements. Використовують також термін «rarest elements», що об'єднує елементи з найнижчим кларком: Te, Re і елементи платинової групи (PGE). Більшість із REE належить до категорії uncommon (1–100 ppm), лише Lu і Tm до категорії «rare elements» (табл. 1). В економічній і торговій сферах свої поняття, і термін «rare earth elements» часто спрощують до «rare elements», що спричиняє низку помилок і непорозумінь, особливо в разі перекладів з англійської.

Таблиця 1

Поширення хімічних елементів у земній корі*

Геохімічні категорії елементів	Кларк, ppm	Елементи
Most abundant	1000–82 000	O, Si, Al, Fe, Ca, Na, Mg, K, Ti, H, P
Abundant	100–1000	Mn, F, Ba, C, Sr, S, Zr, Cl, V, Cr, Rb
Uncommon	10–100	Ni, Zn, Ce, Cu, Nd, La, Y, N, Co, Sc, Li, Nb, Ga, Pb, B
	1–10	Th, Pr, Sm, Gd, Dy, Er, Yb, Cs, Hf, Be, U, Br, Sn, Ta, Eu, As, Ge, W, Ho, Mo, Tl

¹ Rare elements of the Ukrainian shield. Ed. I.P. Shcherban. Kyiv: Naukova Dumka, 1986. 256 p.

² Кульчицька Г.О., Черниш Д.С. База даних мінералів рідкісних елементів України. Мінерал. журн. 2023. 45. № 2. С. 49–61. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.02.049>

³ Sheremet E.M., Krivdik S.G., Sedova E.V. Rare-metal granites of the Ukrainian shield (petrology, geochemistry, geophysics and ore-bearing). Ed. A.N. Ponomarenko, A.V. Antsiferov. Donetsk: “Knowledge” Publishing House, 2014. 250 p.

⁴ Periodic table distribution of elemental metals. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Metal#Periodic_table_distribution_of_elemental_metals. Дата звернення: 21.03.2025.

Rare	0,1–1	Tl, Lu, Tm, I, In, Sb, Cd
	0,01–0,1	Hg, Ag, Se, Pd
Very rare	0,0001–0,01	Bi, He, Pt, Au, Os
Rarest	< 0,0001–0,001	Te, Ru, Ir, Rh, Re, Ra
* Усереднені дані з різних джерел. Елементи розміщені в порядку зменшення кларка. Напівжирним шрифтом позначено елементи, які в різні часи належали до категорії рідкісних		

Рідкіснометалева галузь на терені Радянського Союзу розвивалася незалежно від інших галузей – чорних і кольорових металів, нерудної сировини тощо. Більше того, наукові дослідження щодо рідкіснометалевого зруденіння засекречували, місцезнаходження родовищ подавали приблизно, відомості про запаси ніде не публікували. Ситуація змінилася після здобуття Україною Незалежності, та за інерцією рідкіснометалева галузь продовжувала орієнтуватися на російський ринок⁵.

У розвинених економіках світу, в першу чергу це стосується Європейського Союзу і Сполучених Штатів, застосовують дещо інші критерії рідкіснометалевої сировини. Її розглядають як частину, зазвичай дуже суттєву, всієї негорючої мінеральної сировини, критичної зокрема.

2. Критична сировина Європейського Союзу

Для визначення приналежності до критичної сировини на передній план висувається економічний критерій. Критична сировина (Critical Raw Materials – CRMs) – це важливі для суспільства матеріали, що не мають заміників для сучасних технологій виробництва, і ланцюг постачання яких є вразливим для економіки. Навіть попри великі розвідані світові запаси, ризик дефіциту того чи іншого виду мінеральної сировини може виникнути внаслідок надмірної залежності постачання від іншої країни або корпорації-монополіста. Серед інших ризиків – військові дії або нестабільна політична ситуація в країні-постачальниці, особливо якщо її контролює країна-монополіст.

Більшість світових економік має власний підхід до оцінювання виникнення ризиків і власний перелік CRMs, який дещо відрізняється в різних країнах. Перелік CRMs періодично переглядають, одні види додають, інші вилучають, та можна впевнено констатувати, що на загал число видів CRMs з року в рік зростає і очевидно, що така тенденція буде зберігатися в майбутньому.

⁵ Волкова Т.П. Rare metal objects of Donetsk region are the path to development of economic relations between Ukraine and Russia. Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини. Ред. Л.С. Галецький. Київ: Інститут геол. наук НАН України, 2005. С. 33–36.

В Європейському Союзі формуванням переліку CRMs займається виконавча влада, яка переглядає його приблизно кожні чотири роки. В останньому переліку Європейської комісії зазначено 34 види CRMs⁶, хоча число потенційно критичних матеріалів, які розглянула комісія, вдвічі більше. 17 із 34 видів CRMs позначено як стратегічну критичну сировину (Strategic Raw Materials – SRMs), ризик постачання якої вірогідний у близькому майбутньому.

Базову основу переліку складають руди низькокларкових елементів. Як тих, що в Україні відносять до рідкісних металів (Li, Be, Zr, Hf, Nb тощо), так і тих, що належать до інших груп низькокларкових елементів (W, Cu, Zn, B, Ag). Примітно, що в останньому переліку CRMs Європейської комісії нема руд таких рідкісних і розсіяних елементів як Rb, Cs, Br, Tl, Hg, Ra, які були затребувані у минулому сторіччі. Перелік видів сировини критичної виходить за рамки рідкіснометалевої. До CRMs віднесли руди дуже поширених елементів (Fe, Al, Ti, Mg, Mn), частина з яких має стратегічне значення (SRMs), а також нерудну мінеральну сировину (флюорит, графіт, барит, магнезит), газу (гелій, криптон), продукцію металургійної й хімічної промисловостей (Ti-метал, Si-метал) тощо. Щодо рідкісноземельної сировини, то акценти роблять не на валовий сирець, а на сепаровані індивідуальні лантаніди або хоча б на їхні окремі групи – LREE і HREE.

Європа значною мірою залежить від інших країн щодо постачання багатьох видів CRMs. Серед найбільших постачальників – Китай, Чилі, Бразилія, Австралія. Із країн пострадянського простору – Росія і Казахстан. Частка України, як постачальника, на тлі інших країн є невинновато малою. До 2023 р. ЄС отримувала з України таку частку сировини (%): коалін (78), Fe (17), Hf (16), Ti (9), графіт (9), Mn (4), Ga (3), Ge (2)⁷. Європейську комісію не може не хвилювати залежність від найбільших постачальників критичної сировини, а нас не може не турбувати надто мала частка України серед постачальників сировини до ЄС.

3. Мінеральносировинна база Сполучених Штатів Америки

У США контроль за мінеральносировинною базою здійснює Геологічна служба. В центрі уваги – імпортна залежність сировинної бази. Щорічні огляди від Національного інформаційного центру з мінералів протягом двох останніх десятиріч щодо 84 видів мінеральної

⁶ Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023. Final Report. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1> / Last accessed: 05.03.2025

⁷ FACTSHEETS – CRMS 2023. <https://screen.eu/crms-2023/> / Last accessed: 01.03.2025

сировини⁸ показують, що третина з них щонайменше на 80 % залежить від імпорту, половина з них залежить на усі 100 %. США не мають власного видобутку мінералів таких рідкісних елементів як Cs, In, Nb, Sc, Sr, Ga, Y, Rb, постійно імпортують руду Mn, флюорит, графіт, їхня промисловість відчуває дефіцит Bi, Ge, Sb, REE, бариту, бокситів, мінералів Ti тощо. З року в рік цей перелік майже не зазнає змін. Головні країни-постачальниці сировини до США – Китай, Канада, Бразилія, Мексика, Японія. Везуть сировину і з Європи. Лідери – Німеччина, Бельгія, Туреччина. Із пострадянських країн – Росія і Казахстан. Україна у цих оглядах не фігурує.

Починаючи із 2022 р. Національний інформаційний центр США став щорічно публікувати також перелік критично важливих видів сировини, складений на підставі Федерального реєстру 2018 р. У найсвіжішому зведенні⁹ зазначено 50 видів мінеральної товарної продукції (commodity), 25 з яких – це руди рідкісних металів (табл. 1) та інших низькокларкових елементів: As, Co, Ni, Cr. Виняток становлять лише руди таких поширених елементів як Al, Mg, Mn, Ti. У переліку знаходимо ті самі максимально імпортозалежні руди металів, а також флюорит, графіт, барит. Рідкісні землі у зведенні зазначені сумарно, та потреби розписано індивідуально для всіх 14 лантанідів, оскільки запит на них надходить з різних галузей промисловості.

Серед постачальниць критичної сировини для ЄС бачимо ті самі країни – Китай, Бразилія, Канада, ПАР, Росія, Казахстан. Деякі з них відомі як світові монополісти або близькі до цього. Бразилія монополізувала ринок Pd, ПАР переважає на ринку Pt, Китай володіє більшою частиною запасів руд Ga, Te, V, W, In, Bi, REE, що природно турбує уряд США. Україна не значиться серед світових монополістів, та потенціал її надр, на нашу думку, ще не розкритий.

4. Нерозкритий потенціал українських надр

Україна славиться багатьма родовищами рудної і нерудної мінеральної сировини, найповнішу характеристику яких зібрано у двотомній колективній праці¹⁰. За підтвердженими запасами руд мангану Україна займає перше місце в світі, графіту – друге, за виробництвом товарної залізної руди – сьоме, за підтвердженими запасами урану входить до першої десятки країн світу та є провідною в

⁸ Mineral commodity summaries. <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/mineral-commodity-summaries>. Last accessed: 27.03.2025.

⁹ Mineral commodity summaries 2025. Geological Survey (USGS) U.S. Version 1.2, March 2025. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025.pdf>

¹⁰ Металічні і неметалічні корисні копалини. Київ-Львів: Вид-во «Центр Європи», 2006. Т. I. Металічні корисні копалини. Ред. М.П. Щербак, О.Б. Бобров. 740 с. Т. II. Неметалічні корисні копалини. Ред. М.П. Щербак, С.В. Гошовський. 552 с.

Європі. Український щит розглядають як найбільшу рідкісноземельну металогенічну провінцію Європи. Після відкриття Шевченківського і Полохівського¹¹ родовищ заговорили про українську літєву металогенічну провінцію¹², з відкриттям Азовського родовища¹³ сконцентрували зусилля на ревізії відомих рудопроїв REE і пошуках нових рідкісноземельних об'єктів.

Ступінь вивченості українських надр можна визначити, якщо зіставити число знахідок мінералів окремих рідкісних елементів в Україні зі знахідками у світі¹⁴. Мінералів рідкісних елементів, і рідкісноземельних зокрема, за винятком Th, Te, Au і PGE, в Україні знайдено менше четверті з відомих. Аутсайдерами є мінерали As, V, Sr, В і Ti та REE (окрім Ce). Досить високе число знахідок для мінералів Се зумовлене лише неповним визначенням усього спектра REE у цих мінералах. Отже, можна зробити висновок, що надра України вивчені поки що дуже поверхнево, попри масштабний розмах буріння, що здійснювався в радянську епоху.

У цій статті ми хочемо показати, як мінералогічні дослідження можуть наростити базу рідкіснометалевої сировини і привернути увагу до тих видів сировини, що з точки зору мінералогії ще дуже слабо вивчені або невивчені зовсім.

Мінерали рідкісноземельних елементів. Нині REE потребують усі країни, Україна також. База даних REE в Україні налічує понад 60 мінеральних видів¹⁵. Не усі знахідки мінералів мають практичне значення. Одні відмічені як точки мінералізації, для інших відомі промислові скупчення. Найпоширеніші – мінеральні види із серії бритолітів, аланітів, монацитів, бастнезитів. За невеликим винятком, усі

¹¹ Сьомка В.О., Пономаренко О.М., Степанюк Л.М., Бондаренко С.М., Сукач В.В., Курило С.І., Донський М.О. Літєві руди Станкуватського і Полохівського рудних полів (Український щит). Мінерал. журн. 2022. 44, № 4. С. 102–124. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.44.04.102>

¹² Павлишин В.І., Чернієнко Н.М. Літій у надрах України. Частина 5. Мінералогія літєносних об'єктів: мінерали літію. Мінерал. журн. 2024. 46. 1. С. 3–19. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.01.003>

¹³ The Azov rare-earth deposit of the Azov sea region megablock of Ukrainian shield (geology, mineralogy, geochemistry, genesis, ores; integrated exploration criteria, problems of exploitation). Ed. A.N. Ponomarenko, A.V. Antsiferov. Donetsk: "Knowledge" Publishing House, 2012. 374 p.

¹⁴ Кульчицька Г.О., Черниш Д.С. База даних мінералів рідкісних елементів України. Мінерал. журн. 2023. 45. № 2. С. 55.

¹⁵ Кульчицька Г.О., Черниш Д.С., Герасимець І.М. Мінерали рідкісноземельних елементів у породних комплексах України. Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди XXI ст. (MinGeoIntegration XXI): 36. праць Всеукр. конф. Київ, 23–25 верес. 2020 р. Київ: Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2020. С. 47–51. URL: http://www.geol.univ.Kyiv.ua/docs/conf/Mingeo2020_materials.pdf

вони класифіковані як мінерали церію, наприклад, бритоліт-(Ce), монацит-(Ce) тощо. Або без уточнення складу, як представники групи видів. Водночас у світі уже відомо про 52 види La, 34 Nd, 4 Yb, по 3 Sm і Gd. Той факт, що перші дослідження мінералів з Покрово-Кириївського масиву сучасними приладами виявили серед них збагачені на La види – церит-(La) і бастнезит-(La), вселяє оптимізм щодо поширення в українських надрах інших видів з домінуванням індивідуальних REE. Виявилося¹⁶, що у межах одного інтрузивного масиву, залежно від складу магматичної породи, співвідношення REE у тих самих видах мінералів коливається в широких межах. У REE-вмісних мінералах ювітів (бербанкит, анкіліт, бастнезит, флюоро-апатит, церит) La частіше переважає над Ce, а в однойменних мінералах малінітів – навпаки. Оскільки промислова сепарація REE – це дуже трудомісткий і шкідливий для довкілля процес, то навіть невелике природне розділення елементів значно зменшить затрати на їх вилучення. Адже такі елементи як Eu, Tb і Tm вигідно вилучати з прошенкоїту-(Y) навіть тоді, коли вміст кожного з них менше 1 мас. %.

Попри значну кількість рудопроявів з мінералами REE на території України, Українського щита зокрема, склад земель у них зовсім не вивчений через слабку аналітичну базу. Навіть у наукових установах бракує приладів на кшталт іонних зондів (SIMS) і мас-спектрометрів з індуктивно зв'язаною плазмою (ICP MS). Лише прилади такого типу дають змогу визначати вміст кожного із групи REE. Можна з впевненістю прогнозувати, що прискіпливіше дослідження мінералів принесе несподіванки, які підтвердять провідну роль Українського щита як рідкісноземельної провінції на Європейському континенті.

Циртоліт. Європейська комісія і Геологічна служба США зазначили цирконій і гафній як критичну сировину для своєї промисловості, хоча Штати лише на чверть потребують імпортованої сировини, що надходить з ПАР і Австралії. Європа також возить руди цирконію з ПАР і Австралії, що дивно, коли поряд Україна, на території якої існували гірничо-металургійні комбінати з виготовлення цирконієвих концентратів. До 1990 р. Україна виробляла близько 88 % цирконієвої продукції Радянського Союзу¹⁷.

Цирконій традиційно добувають з циркону, якого в надрах нашої держави дуже багато. За прогнозними підрахунками Україна володіє 15% світових запасів¹⁸. Фактично це наскрізний мінерал усіх

¹⁶ Шаригін В.В., Кривдік С.Г. Мінерали рідкісних елементів у ювітах Покрово-Кириївського масиву (Приазов'я, Україна). Мінерал. журн. 2018. 40, № 2. С. 3–16. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.40.02.003>

¹⁷ Металічні і неметалічні корисні копалини. Київ–Львів: Вид-во «Центр Європи», 2006. Т. I. Металічні корисні копалини. С. 402.

¹⁸ Там само.

протерозойських порід кислого складу. Майже у всіх родовищах з рідкіснометалевими рудами міститься циркон. Найбільші скупчення відомі в Яструбецькому рудопрояві (Волинський мегаблок щита), та вони залягають на значній глибині, їхні запаси не підраховано. Багаті на циркон також руди Пержанського (Волинський мегаблок), Жовторіченського (Інгульський мегаблок), Азовського і Мазурівського (Приазовський мегаблок) родовищ. Як механічно стійкий мінерал, циркон акумулюється у корі вивітрювання родовищ, у континентальних і прибережно-морських розсипах. Найвідоміше з розсипних родовищ – Самотканське (Малишівське), циркон-рутил-ільменітове, що поставляло на ринок концентрати цирконію і гафнію.

Циркони не скрізь однакові. На відміну від прозорих кристаликів з високим вмістом ZrO_2 , що отримали назву «ювелірних», деякі типи порід, особливо метасоматичні, містять морфологічні відміни циркону – циртолїт і малакон. Циртолїт – це непрозорі напівогранені зерна, зазвичай аморфні, суттєво збагачені на REE, Y, U, Th, Hf, Nb, Ta тощо. Циртолїти Пержанського родовища містять до 4 % REE, до 1 % Y і 3,4–5 % Hf. Циртолїти Жовторіченського родовища збагачені на Hf (1–3 %), REE, Th і Sc. Циртолїти селективно концентрують Y і HREE, тому ця відміна циркону може бути важливішою за руди з «ювелірним» цирконом.

Циркон цікавий не лише як джерело Zr, а й Hf, вміст якого коливається від 0,0п до 5 %. Гафній належить до розсіяних елементів, практично не утворює власні мінерали, він заміщує Zr у цирконі як ізоморфна домішка. Побіжне вилучення Hf із цирконових концентратів давно налагоджене. Це єдиний рідкісний метал, що поставляється на Європейський ринок з України у помітній кількості (16 % від усього імпорту). Найбільші концентрації Hf відмічено саме в циртолїтовій відміні циркону.

Рубідієносні польові шпати. Rb не визнано критичною сировиною ЄС, оскільки Німеччина сама є експортером для США. Штати на 100 % залежні в постачанні Rb від Китаю, Німеччини і Росії. Хоча вміст Rb у земній корі не такий вже малий (кларк за різними даними від 60 до 300 ppm), та схильність не утворювати власні мінерали, тим паче їх скупчення, забезпечила йому статус рідкісного. Зазвичай Rb заміщує калій у слюдах і калішпаті. У цьому плані увагу привертають метасоматичні породи Пержанського рудного району. Десятикратне збільшення кларку Rb зафіксоване для усіх гранітів пержанського комплексу¹⁹. Пертозити Пержанського берилієвого родовища – майже мономінеральні породи, що складені K-Na польовим шпатом. Їхня

¹⁹ Металічні і неметалічні корисні копалини. Київ–Львів: Вид-во «Центр Європи», 2006. Т. I. Металічні корисні копалини. С. 294.

особливість – як мінімум трикратне збільшення кларку Rb²⁰. Якщо врахувати об'єми польовошпатової сировини, наявність в родовищі мінералів Be, Zn, Li і цирконію, підвищений фон інших рідкісних металів, то ідея вилучати Rb із польового шпату не така вже безглузда.

Флюорит. Для США це повністю імпортована сировина, яку постачають із Мексики, В'єтнаму, ПАР і Китаю. ЄС також возить флюорит з Мексики. Відомі в Україні родовища цього мінералу не настільки великі, щоб бути привабливими для інвесторів. Зате флюорит є у всіх родовищах з рудами Zr і REE і може вилучатися як супутній продукт. Найпривабливішим є флюорит з підвищеним вмістом REE (до перших відсотків). Такі відміни поширені в Пержанському і Азовському родовищах. Флюорит із лейкократових сієнітів останнього містить включення рідкісноземельних карбонатів, чим і зумовлено високий вміст REE у ньому. Такі відміни флюориту якнайкраще підходять як флюс в разі виробництва сталі, легованої REE.

ВИСНОВКИ

1. Провідні економіки світу, Європейського Союзу і Сполучених Штатів зокрема, контролюють експорт-імпорт мінеральної сировини з метою уникнути ризиків її постачання для промисловості. Більшість світових економік має власний підхід до оцінювання виникнення ризиків.

2. Державні інституції складають перелік видів критичної сировини, для яких існує загроза виникнення дефіциту, спричиненого постачальниками-монополістами. Кожна країна формує свій перелік, який періодично переглядають і оновлюють, та з року в рік перелік розширюється і очевидно, що така тенденція буде зберігатися в майбутньому.

3. Хоча більшу частину переліку складають руди (або продукти збагачення руди) малопоширених у земній корі елементів, рідкісноземельних зокрема, він набагато ширший за перелік видів рідкіснометалевої сировини. До критичної віднесено нерудну мінеральну сировину, руди деяких поширених елементів, продукцію металургії.

4. В українських надрах відомо чимало видів сировини, яка розглядається як критична для ЄС і США, та до недавнього часу гірничорудна промисловість України була орієнтована переважно на російський ринок. В ЄС Україна експортувала каолін, графіт, руди Fe і Mn, концентрати Ti, Hf і незначну кількість Ga і Ge. Серед імпортерів мінеральної сировини до США Україна не зазначена.

²⁰ Rare elements of the Ukrainian shield. Ed. I.P. Shcherban. Kyiv: Naukova Dumka, 1986. P. 18.

5. Потенціал українських надр ще повністю не розкритий. В Україні знайдено лише чверть усіх відомих у світі мінеральних видів з рідкісними елементами, що зумовлено недостатнім мінералогічним вивченням її території.

6. Дуже слабо вивчено мінерали рідкісноземельних елементів. Мінералогічне вивчення рудопроявів гальмується відсутністю необхідних аналітичних приладів і нестабільними умовами розвитку економіки.

АНОТАЦІЯ

На тлі підписання так званої «Угоди про копалини» між Україною та США, медійний простір заповнили численні повідомлення про мінеральні ресурси українських надр. Показано різницю в трактуванні у вітчизняній і англомовній літературі таких термінів як «рідкісні і рідкісноземельні елементи», «рідкіснометалева і критична сировина». Поняття критичної сировини набагато ширше, окрім руд рідкісних елементів воно включає нерудну мінеральну сировину і руди деяких поширених елементів. Розвинені економіки світу, Європейського Союзу і Сполучених Штатів зокрема, контролюють перелік видів критичної сировини, відслідковують логістику постачання, щоб уникнути ризиків сировинного дефіциту. Україна, гірничорудна промисловість якої тривалий час була орієнтована на Росію, слабо впливає у світовий процес, хоча володіє значними мінеральними ресурсами. Потенціал українських надр ще повністю не розкритий і потребує детальнішого дослідження, особливо стосовно виявлення мінералів, збагачених на індивідуальні рідкісноземельні елементи, попит на які невпинно зростає.

Література

1. FACTSHEETS – CRMS 2023. <https://screen.eu/crms-2023/> Дата звернення: 01.03.2025.

2. Mineral commodity summaries 2025. Geological Survey (USGS) U.S. Version 1.2, March 2025. URL: <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025.pdf>

3. Mineral commodity summaries. <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/mineral-commodity-summaries>. Дата звернення 27.03.25.

4. Periodic table distribution of elemental metals. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Metal#Periodic_table_distribution_of_elemental_metals. Дата звернення: 21.03.2025.

5. Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023. Final Report. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1> / Дата звернення: 05.03.2025

6. The Azov rare-earth deposit of the Azov sea region megablock of Ukrainian shield (geology, mineralogy, geochemistry, genesis, ores; integrated exploration criteria, problems of exploitation). Ed. A.N. Ponomarenko, A.V. Antsiferov. Donetsk: "Knowledge" Publishing House, 2012. 374 p. (in Russian)

7. Волкова Т.П. Rare metal objects of Donetsk region are the path to development of economic relations between Ukraine and Russia. Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини. Ред. Л.С. Галецький. Київ: Інститут геол. наук НАН України, 2005. С. 33–36.

8. Кульчицька Г.О., Черниш Д.С. База даних мінералів рідкісних елементів України. Мінерал. журн. 2023. 45. № 2. С. 49–61. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.45.02.049>

9. Кульчицька Г.О., Черниш Д.С., Герасимець І.М. Мінерали рідкісноземельних елементів у породних комплексах України. Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ ст. (MinGeoIntegration ХХІ): 36. праць Всеукр. конф. Київ, 23–25 верес. 2020 р. Київ: Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2020. С. 47–51. URL: http://www.geol.univ.Kyiv.ua/docs/conf/Mingeo2020_materials.pdf

10. Металічні і неметалічні корисні копалини. Київ–Львів: Вид-во «Центр Європи», 2006. Т. I. Металічні корисні копалини. Ред. М.П. Щербак, О.Б. Бобров. 740 с. Т. II. Неметалічні корисні копалини. Ред. М.П. Щербак, С.В. Гошовський. 552 с.

11. Павлишин В.І., Чернієнко Н.М. Літій у надрах України. Частина 5. Мінералогія літієносних об'єктів: мінерали літію. Мінерал. журн. 2024. 46, 1. С. 3–19. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.46.01.003>

12. Rare elements of the Ukrainian shield. Ed. I.P. Shcherban. Kyiv: Naukova Dumka, 1986. 256 p. (in Russian)

13. Сьомка В.О., Пономаренко О.М., Степанюк Л.М., Бондаренко С.М., Сукач В.В., Курило С.І., Донський М.О. Літієві руди Станкуватського і Полохівського рудних полів (Український щит). Мінерал. журн. 2022. 44, № 4. С. 102–124. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.44.04.102>

14. Шаригін В.В., Кривдік С.Г. Мінерали рідкісних елементів у ювітах Покрово-Київського масиву (Приазов'я, Україна). Мінерал. журн. 2018. 40, № 2. С. 3–16. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.40.02.003>

15. Sheremet E.M., Krivdik S.G., Sedova E.V. Rare-metal granites of the Ukrainian shield (petrology, geochemistry, geophysics and ore-bearing). Ed. A.N. Ponomarenko, A.V. Antsiferov. Donetsk: "Knowledge" Publishing House, 2014. 250 p. (in Russian)

Information about the authors:

Kulchytska Hanna Oleksandrivna,

Doctor of Geological Sciences,

Chief Researcher of the Department of Regional and Genetic
Mineralogy

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore
Formation of the National Academy of Sciences of Ukraine
34, Palladina avenue, Kyiv, 03142, Ukraine

Chernysh Dariia Serhiyvna,

Candidate of Geological Sciences,

Head of the Department of Regional and Genetic Mineralogy
M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore
Formation of the National Academy of Sciences of Ukraine
34, Palladina avenue, Kyiv, 03142, Ukraine

Sietaia Larysa Dmytrivna,

Senior Research Fellow of the Department of geological and
geochemical studies

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore
Formation of the National Academy of Sciences of Ukraine
34, Palladina avenue, Kyiv, 03142, Ukraine