

УДК 549.01

О.М. Пономаренко, Г.О. Кульчицька

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
ім. М.П. Семененка НАН України
03680, м. Київ-142, Україна, пр. Акад. Палладіна, 34
E-mail: kulchec@igmof.gov.ua

УПОРЯДКУВАННЯ НОМЕНКЛАТУРИ МІНЕРАЛЬНИХ ВИДІВ У ЗВ'ЯЗКУ З ПІДГОТОВКОЮ "МІНЕРАЛОГІЧНОЇ ЕНЦИКЛОПЕДІЇ УКРАЇНИ"

Порівняно з серединою минулого сторіччя регіонально-мінералогічні дослідження в Україні зазнали відчутного спаду. За цей час число відкритих у світі мінералів зросло вдвічі і попри всі прогнози продовжує зростати. Головні причини прогресивного росту кількості видів полягають в удосконаленні аналітичного устаткування, яке дає можливість вивчати мінерали все меншого і меншого розміру, визначати вміст окремих *REE*, виділяти види в залежності від заміщення іншими атомами другорядних структурних позицій у мінералі. Попри всі негаразди число відомих в Україні мінералів також невпинно зростає і на нинішній час сягає близько 1000. Ще 15 років тому стала очевидною необхідність створення "Мінералогічної енциклопедії України" (МЕУ), але далі Словника термінів справа не просунулась. Проблема ще у тому, що не всі мінерали, описані у вітчизняній літературі, затверджені спеціальними комісіями при Міжнародній мінералогічній асоціації як окремі види. Одні виявилися сумішшю видів, інші — морфологічними або хімічними відмінами видів, треті з різних причин були перейменовані. У статті звернено увагу на принципові зміни, що відбулись останнім часом в номенклатурі і термінології амфіболів, турмалінів, апатитів тощо і на випадки, коли внаслідок упорядкування номенклатури і термінології деякі терміни замінені на протилежні за змістом. Так сталося з тарамітом — залістим амфіболом, відкритим в Україні і перейменованим нещодавно в феро-тараміт, при цьому назва "тараміт" присвоєна його магнієвому аналогу, відкритому в Норвегії. Очевидно, що підготовці МЕУ повинно передувати перевизначення відомих в Україні мінералів відповідно до змін у номенклатурі їхніх груп.

Ключові слова: регіональна мінералогія, наукова термінологія, затверджені і дискредитовані мінерали, перейменування мінералів, словник мінеральних видів.

Геологічні надра кожної держави — одне з найбільших її багатств. Іноді це головне джерело доходів держави. Тоді її надра по-варварськи експлуатуються, геологічне вивчення території спрямоване виключно на пошук нових об'єктів експлуатації, а країна перетворюється на сировинний придаток чужої економіки. Економічно розвинені країни також не нехтують вивченням своїх надр, однак воно не обмежується пошуками вуглеводневої чи гірничорудної сировини. Цінову вартість має практично кожний мінерал, навіть якщо його розміри вимірюються в міліметрах. Чим унікальніший мінерал за своєю формою, забарвленням чи хімічним складом, чим раритетніша мінеральна знахідка, тим більша її цінність. До того ж унаслідок

стрімкого наукового прогресу відбувається переоцінка вартості мінералів. Якщо у XIX ст. стратегічними вважали мінерали Fe, Cu, Zn, то на початку XX — мінерали U, Th, Al. У нинішній час на перше місце виходять мінерали-носії *REE*, а у майбутньому першорядними можуть стати мінерали-концентратори рідкісних стабільних ізотопів, на кшталт ^{187}Os , ^{44}Ca , ^{87}Sr . Розумна урядова політика розвинутої держави повинна сприяти детальному мінералогічному вивченню своєї території та наповненню запасів найрізноманітнішої мінеральної сировини.

Регіональна мінералогія України. Територію України у 1980-х рр. вважали достатньо мінералогічно вивченою, передовсім завдяки роботам, виконаним під керівництвом академіка Є.К. Лазаренка. З 1960 по 1981 р. світ побачили

© О.М. ПОНОМАРЕНКО, Г.О. КУЛЬЧИЦЬКА, 2015

ISSN 0204-3548. Мінерал. журн. 2015. 37, № 2

3

зведення з мінералогії Волині, Закарпаття, Передкарпаття, Поділля, Донбасу, Кривбасу, Приазов'я, на черзі були Крим і Карпати.

Через ряд подій виконання планів було загальмовано. Сучасної "Мінералогії Криму" не існує донині, а публікація п'ятитомного видання "Мінералогія Українських Карпат" (1990—2014) за редакцією проф. О. Матковського розтягнулася на чверть століття. За цей час вже застаріли дані першого тому цього видання, що ж тоді говорити про мінералогію інших згаданих регіонів. Короткий словник-довідник "Минералы Украины" (1990) за редакцією академіка М. Щербака, що підсумував наявні на той час відомості, був замалим за обсягом, тож не міг вмістити й половини напрацьованого. Порівняно недавно побачив світ підручник "Основи мінералогії України" [6], в якому характеристика мінералів доповнена результатами сучасних досліджень, однак перелік мінералів обмежений лише найпоширенішими видами, як того вимагає специфіка навчального процесу.

Мінералогічна енциклопедія України. На початку 2000-х рр. стала зрозумілою необхідність підготовки енциклопедичного зведення з мінералогії України. Проект такого багатотомного видання був укладений ще академіком Є. Лазаренком. З 1980 по 2000 р. у надрах України було описано щонайменше 200 нових мінеральних видів, у наступному десятиріччі темпи їх виявлення навіть подвоїлись і на початок 2012 р. база даних України налічувала 963 мінерали [3], що вказані у реєстрі Міжнародної мінералогічної асоціації як самостійні мінеральні види. Ще у 2001 р. проф. В. Павлишин як президент Українського мінералогічного товариства, за підтримки чл.-кор. НАН України С. Довгого та сприяння низки державних і громадських організацій України, розпочав підготовку п'ятитомного видання "Мінералогічна енциклопедія України" (МЕУ). Він підготував для обговорення Словник МЕУ (Київ, 2001, на правах рукопису) з переліком термінів, які мали отримати трактування в енциклопедії. Перш за все це були види і різновиди (відміни) мінералів, відомі в надрах України (всього близько 1000 термінів); корисні копалини і мінерально-сировинні ресурси України, деякі гірські породи, поняття, що використовуються для характеристики мінералів; біографічні дані найвідоміших українських мінералогів тощо. Всього планувалося підготу-

вати півтори тисячі статей за розробленими схемами опису. Мінеральний вид передбачали описувати на загал за такою схемою: назва (трьома мовами), формула, уточнення номенклатури і термінології за наявними на той час джерелами, поширеність у надрах України, характеристика хімічних і фізичних властивостей, генезис, наукове і прикладне значення. Головне навантаження зі створення довідкових статей покладалося на членів регіональних осередків Українського мінералогічного товариства.

Підготовка видання загальмувалася не стільки фінансовими труднощами, скільки інертністю деяких авторів довідкових статей. Попри всі негаразди робота все-таки повільно просувалася. Великий обсяг роботи зі збору інформації виконав О. Зінченко. Він перший звернув увагу на те, що не всі мінерали, описані у вітчизняній літературі, затверджені Комісією з нових мінералів, номенклатури та класифікації (*Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification — CNMNC*) при Міжнародній мінералогічній асоціації (*International Mineralogical Association — IMA*) [1]. Завдяки йому і співавторам базу даних мінералів України почали розглядати в контексті міжнародної [2, 8, 9]. Підготовлений черговий Словник МЕУ (2008), який так і не був оприлюднений, містив уже 1,5 тисячі назв мінералів, зафіксованих у надрах України, із поділом їх на затверджені і незатверджені *IMA*. Лише половина з них (894 назви) на той час мали статус затверджених *IMA* як назва виду [9].

Міжнародна мінералогічна асоціація та функції комісій при ній. З 1959 р., від моменту створення, Міжнародна мінералогічна асоціація взяла під контроль затвердження нових видів і назв мінералів, доручивши це спеціально створеним комісіям при *IMA*, які з 2006 р. об'єднані в одну — Комісію з нових мінералів, номенклатури і класифікації. *CNMNC* та її попередники виконали великий обсяг роботи, оскільки й нині кількість термінів, що стосуються назв мінералів, перевищує 7,4 тис. [11], а з урахуванням різного написання назв — 45 тис. [10]. Унаслідок роботи комісій всі відомі назви мінералів поділені на три категорії: затверджені, незатверджені та дискусійні (*questionable*). До останніх належать мінерали, структура або склад яких є сумнівними, і уточнити їх на даний момент нема можливості. Якщо такі уточнення відбудуться, то залежно від ре-

зультату вид буде затверджений або дискредитований, навіть якщо мінерал відомий з давніх-давен.

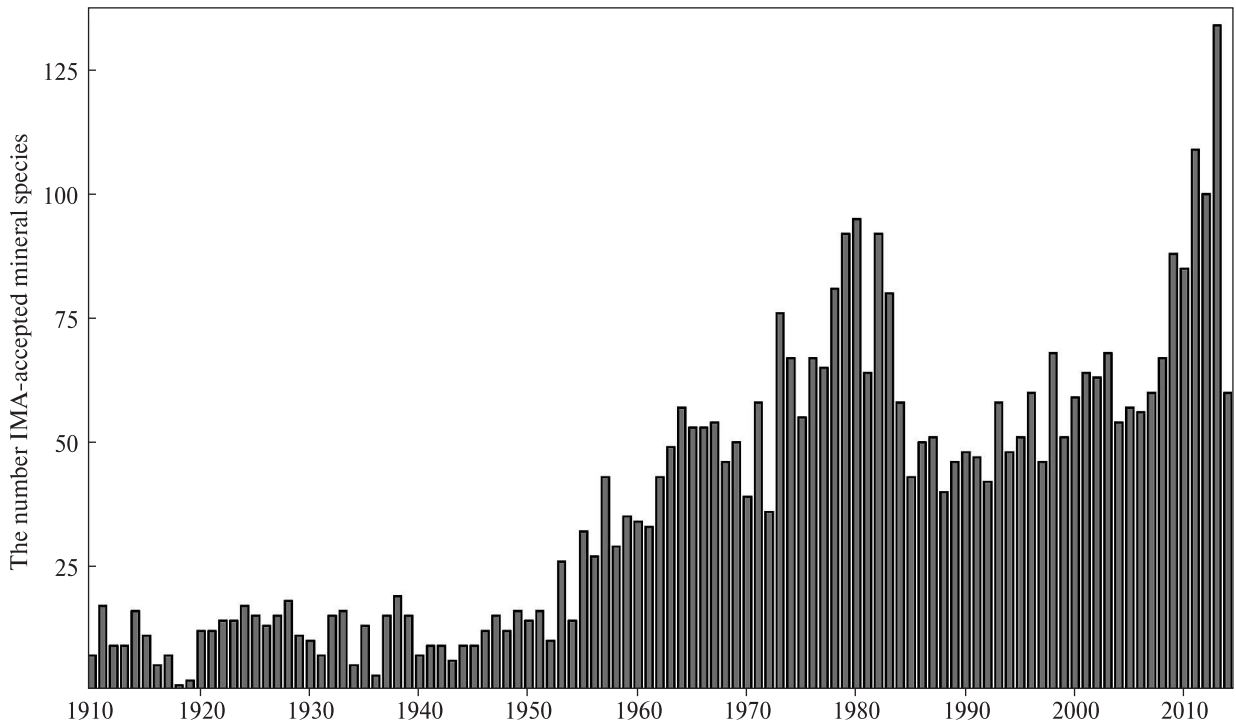
У категорію затверджених потрапили мінеральні види: 1) відкриті до створення *IMA* (*grandfathered*); 2) затверджені комісією *IMA* після 1960 р. (*IMA-approved*). Всього на березень 2015 р. затверджено 5012 назв мінералів [25]. Комісії також впорядкували назви затверджених видів. По-перше, для ідентичних мінералів, що були відкриті до 1959 р., але у різних країнах, визначено пріоритетність назви відповідно до дати оприлюднення відкриття. Інші назви цього мінералу стали синонімами. Для деяких мінералів (флуорапатит, діопсид, епілот, томсоніт-Са) відомі десятки синонімічних назв. Перейшли в розряд синонімів такі широко вживані у вітчизняній літературі назви мінералів, як сфен, ортит, астраханіт, антимоніт, дистен, тому годі їх шукати у списку затверджених назв мінералів [25]; вони, відповідно, замінені на титаніт, аланіт, бльодит, стибніт, кіаніт. На жаль, втратили пріоритетність такі відомі нам назви мінералів, як калушит (= сингеніт), бекеліт (= бритоліт-(Ce)), киевіт (= кумінгтоніт або грюнерит), терновський (= магнезіо-рибекіт), слав'янський (= тунесит), аналогі яких відкриті раніше за межами України [7]. По-друге, спрощено і впорядковано назви видів, що є крайніми членами у межах серій мінералів, де має місце ізоморфний обмін між трьома і більше елементами. Для цього ввели так званий суфікс Левінсона (*Levinson modifier*) [21] у вигляді символів одного чи кількох хімічних елементів, взятих у круглі дужки і приєднаних через дефіс до назви серії. Суфікс Левінсона указує на домінування цих елементів у певній структурній позиції на відміну від інших видів цієї серії. Особливо цінним таке нововведення виявилось для серій з рідкісноземельними елементами (*Agardite-(Ce)*, *Agardite-(La)*, *Agardite-(Nd)*, *Agardite-(Y)*). Якщо заміщення відбуваються між елементами обмінного типу, наприклад у цеолітах, дужки опускаються (*Heulandite-K*, *Heulandite-Sr*). Використання суфікса Левінсона призвело до заміни багатьох оригінальних назв мінералів, що належали до однієї групи.

Категорія незатверджених видів набагато строкатіша. Серед них є мінерали, відхилені *CNMNC* з тих чи інших причин, найчастіше через неповноту даних. Найбільше серед них дискредитованих мінералів. Мова йде про ти-

сячі відхилених на першому етапі роботи комісії назв і сотні — пізніше [14]. Найголовнішими є такі причини дискредитації: мінерал виявився сумішшю уже відомих видів, мінерал майже ідентичний виду, що вже існує або мінерал класифікований як відміна (різновид, *variety*) мінерального виду. Саме через те, що виявилися сумішшю, дискредитовані назви таких відкритих в Україні мінералів [7], як алуштит, приазовіт, тарасовіт, керченіт; до категорії відмін мінералів потрапили волнін, аурбахіт, подоліт, дніпровський.

Значна частка відомих назв мінералів виявилася незатвердженою через зміну правил. З 1998 р. *IMA* ухвалила нові правила затвердження видів [23], згідно з якими мінералами можна вважати лише кристалічні сполуки геологічного походження. Антропогенні продукти до них не належать, хоча не все так однозначно (мінералоутворення на териконах, корозія кам'яних скульптур). Некристалічні природні речовини не вважають мінералами, однак є винятки (*Mercury*, *Opal*, *Jordisite*). Політипи, політипоїди, а також топологічно подібні поліморфи до окремих видів не належать, однак є винятки: *Microcline* і *Orthoclase* як топологічно подібні диморфи представляють один вид, проте збережені як різні види з історичних причин. Згідно з правилами лише крайні члени ізоморфних рядів можуть бути окремими видами і, таким чином, проміжні члени ізоморфного ряду плагіоклазів (*Oligoclase*, *Andesine*, *Labradorite* і *Bytownite*) стали різновидами виду *Albite* або *Anorthite*. Проміжним членам належать такі назви, як *Biohyte*, *Lepidolite*, *Scapolite*, *Anorthoclase* тощо. Однак для авгіту (*Augite*), який до недавня вважали проміжним членом ізоморфного ряду діопсид — геденбергіт, з хімічних, практичних та історичних міркувань зроблено виняток. Ще частина відомих назв перетворилася на назви серій мінералів (*Apatite*, *Aeschynite*, *Arrojadite*, *Brytholite*, *Epidote*). Назви окремих видів у цих серіях стали передаватися із суфіксом Левінсона.

Співвідношення між затвердженими, незатвердженими і дискусійними видами далеке від стабільного. Внаслідок додаткових досліджень, проведених на сучасному рівні, одні мінерали дискредитовані, інші, навпаки, затверджені після тривалого невизнання. Так сталося з жюльенітом (*Julienite*), водним тіоціанатом Na і Co, що відомий з 1928 р., а затверджений лише нещодавно (2007).



Гістограма відкриття нових видів мінералів протягом останніх 100 років, за даними [11, 25]

New mineral species discovery for the past 100 years, from data [11, 25]

Відкриття нових видів. Кількість затверджених нових видів, як свідчать рапорти *CNMNC*, щороку збільшується на 50–100 мінералів. Всупереч прогнозам [20], ця цифра не зменшується, а хвилеподібно зростає (рисунок). Очевидною причиною збільшення амплітуди "хвиль" є удосконалення аналітичної бази для діагностики мінералів — скачок від хімічного аналізу й оптичного мікроскопа до різних видів рентгено- і мас-спектрометрії в поєднанні з великою роздільною здатністю електронних мікроскопів. Сучасні прилади дають змогу: 1) вивчати кристали мінералів субмікроскопічного розміру і навіть ще менше. Нижня межа розміру кристалічних індивідів для затвердження нового виду поки що не лімітована; 2) визначати вміст кожного з лантанідів у мінералі, а не ΣREE , як це було раніше. Саме мінерали рідкісноземельних елементів найбільше поповнюють список видів останнім часом (і нововідкриті, і перевизначені старі); 3) виявляти закономірності чергування блоків або шарів у структурі мінералу і, таким чином, переглядати розміри елементарної комірки. Вже звичними є кристалохімічні формули, що містять 100 і більше атомів одного сорту на формульну одиницю (*Roshchinite* — $(Ag, Cu)_{19} \times Pb_{10}Sb_{51}S_{96}$; *Fantappièite* — $(Na, Ca, K)_{132} \times$

$(Si_{99}Al_{99}O_{396})(SO_4)_{33} \cdot (6H_2O)$; 4) розшифровувати структуру мінералів. Якщо за правилами 1987 р. для затвердження нового виду було достатньо домінування атомів іншого сорту в ключових кристалографічних позиціях, то за правилами 1998 р. [23] до уваги беруть зміни у всіх позиціях, що хоч трохи відрізняються. Формулу кліноцоїзиту тепер передають як $CaCa \times AlAlAl(Si_2O_7)(SiO_4)O(OH)$ [12] або більш спрощено — $Ca_2AlAl_2(Si_2O_7)(SiO_4)O(OH)$ [4], хоча ще донедавна зображали як $Ca_2Al_3(SiO_4)_3(OH)$. Після того, як було встановлено, що у структурі апатиту $Ca_5[PO_4]_3(F, Cl, OH)$ атоми Ca розташовані в полідрах щонайменше двох різних розмірів, виникла можливість виділяти нові види за заповненням атомами іншого сорту двох (група гедіфану) або й трьох (група беловіту) типів поліедрів [24]. У структурі амфіболів, загальна формула яких має вигляд: $AB_2C_5T_8O_{22}W_2$, де $A = \square, Na, K, Ca, Pb^{2+}, Li$; $B = Na, Ca, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Mg, Li$; $C = Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al, Fe^{3+}, Mn^{3+}, Ti^{4+}, Li$; $T = Si, Al, Ti^{4+}, Be$; $W = (OH), F, Cl, O^{2-}$, можливими є до 200 комбінацій таких ізоморфних заміщень [18].

Збільшенню кількості нових видів також сприяла ревізія і розширення правила 50 % [16]: у найбільш поширених випадках, коли два ізовалентних атоми замішують один одного в

одній позиції (*in crystal-structure site*), 50%-й вміст кожного із них є межею для розділення видів. У випадку багатокомпонентних заміщень правило набуває більш загального вигляду — $100\%/n$, тобто в разі заповнення однакових позицій трьома ізовалентними атомами різного сорту ($n = 3$) для виділення окремого виду достатньо, щоб вміст одного із них досягав 34 %. У групі шенфліситу (*schoenfliesite group*) шість катіонів (Mg, Fe²⁺, Mn²⁺, Cu²⁺, Zn, Ca) можуть заміщувати один одного в октаедричній позиції, наслідком чого є виділення шести крайніх видів, відповідно: *Schoenfliesite*, *Natanite*, *Wickmanite*, *Mushistonite*, *Vismirnovite*, *Burtite*. У групі прайзенгериту (*preisingerite group*) подібні заміщення відбуваються між трьома групами: (PO₄), (AsO₄) і (VO₄) з утворенням трьох мінералів бісмуту — фосфату (*Petitjeanite*), арсенату (*Preisingerite*) і ванадату (*Schumacherite*).

Гетеровалентний ізоморфізм двох атомів на одному вузлі узаконює ідеальні кристалохімічні формули з дробовими коефіцієнтами (напр. ельбаїт — Na(Li_{1,5}Al_{1,5})Al₆(Si₆O₁₈)(BO₃)₃(OH)₃ × (OH)). У разі розміщення в одній позиції більше двох гетеровалентних атомів, діє **правило домінантної валентності**, за умовами якого групу ізовалентних атомів розглядають як один компонент. Для виділення нового виду з іншим елементом достатньо, щоб атоми цього елемента домінували у групі, якщо сама група більша за інші. Саме за цим правилом виділено багато видів з *REE*. Якщо *REE*³⁺ заміщують у мінералі елемент іншої валентності (напр. Ca) і їх сума більше половини всіх атомів у даній позиції, то лантанід, якого найбільше серед *REE*, стає видоутворювальним, наскільки малою не була б його частка у даній позиції. Раніше [23] для цього було необхідно, щоб вміст одного з лантанідів перевищував мольну частку Ca, інакше вид позначали як рідкісноземельний (*Allanite-REE*). Таких видів уже не залишилося у списку *IMA*. Необхідно враховувати правило домінантної валентності, щоб не помилитися з діагностикою мінералу за даними хімічного аналізу. Гіпотетичний мінерал складу (Ce_{0,4}Sr_{0,3}Ca_{0,2}Pb_{0,1})O буде стронцієвим, а не церієвим видом, оскільки Ce³⁺ < (Sr + Ca + Pb)²⁺ і Sr > Ca > Pb.

Зміни у номенклатурі мінералів. За таких темпів збільшення кількості нових видів очевидно стає необхідність впорядкувати номенклатуру особливо великих груп мінералів. Майже щоквартально *CNMNC* оновлює список

затверджених назв мінералів, відмічаючи також зміни в їхньому статусі (*Rn* — перейменовано, *Rd* — перевизначено) [25]. Перевизначень внаслідок номенклатурних змін досить багато і їх необхідно врахувати під час підготовки "Мінералогічної енциклопедії України".

За час існування *IMA* раціоналізовано номенклатуру піроксенів (1989), слюд (1998), амфіболів (1978, 1997, 2003, 2004, 2006, 2012), цеолітів (1997), мінералів платинової групи (1991), групи епідоту (2006) та багатьох інших. Номенклатуру деяких мінералів уже неможливо розглядати з позицій однієї групи [22]. Так появились номенклатури надгруп апатиту (2008, 2010), турмаліну (2011), пірохлору (1977, 2010, 2012), гранату (2013), майєніту (2015). Можна дискутувати щодо раціональності проведених змін, тим паче, що останні є нестабільними. Варто лише прослідкувати історію амфіболів, номенклатура яких неодноразово змінювалася. Внаслідок номенклатурних змін (1978, 1998) було видалено 220 тривіальних (читай, історичних) назв амфіболів [18]. Зміни спричинили появу цілого ряду нових назв, що встигли перейти у словники [4], а сьогодні вже дискредитовані. Остання класифікація виглядає логічною. На відміну від попередніх, що базувалися на заміщеннях у позиціях *A*, *B*, *T* і *W*, вона орієнтується на заміщення в позиціях *A*, *B*, *C* і *W* та змогла охопити ширше коло нових фактів. Час покаже її життєздатність, хоча уже зараз виявляється низка недоліків. Більше заперечень викликає номенклатура надгрупи гранатів, яка об'єднала представників різних класів — від оксидів і гідроксидів до ванадатів — арсенатів. Але це вже тема для дискусії вузькопрофільних спеціалістів.

Перевизначення і перейменування давно відкритих видів призводить іноді до цілковитої заміни одного значення терміна іншим. Наприклад, зміни в номенклатурі амфіболів. Не вдаючись у деталі останньої класифікації [18] зазначимо, що серед амфіболів виділено ряд стрижневих видів, назва яких здебільшого давно відома, зокрема, арфведсоніт, гастингсит, холмквістит, тараміт і ще зо два десятки назв. Інші види, що утворилися внаслідок ізоморфних заміщень у різних позиціях структури стрижневого амфіболу, разом з останнім утворюють так звану однокореневу групу (*Root Name group*). Зокрема, до однокореневої групи тараміту включено: *Taramite*, *Ferro-taramite*, *Fluoro-taramite*, *Potassic-ferro-taramite*, *Potassic-*

ferro-ferri-taramite і ще шість гіпотетичних видів. Мінерал тараміт існує з 1923 р., був відкритий Й. Морозевичем в Україні й отримав назву від однієї з балок у Приазов'ї. Склад відкритого мінералу відповідає формулі $\text{Na}(\text{CaNa}) \times (\text{Fe}^{2+}_3\text{AlFe}^{3+})[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}](\text{OH})_2$. Це залізистий вид. Однак у теперішній класифікації назва "тараміт" закріплена за мінералом складу $\text{Na} \times (\text{CaNa})(\text{Mg}_3\text{Al}_2)[\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}](\text{OH})_2$, що був відкритий не так давно в Норвегії, тобто за магнієвим видом. Натомість тараміт із балки Валі-Тарама став феро-тарамітом. Найобразливіше те, що внаслідок маніпуляцій з номенклатурою Україна як країна першої знахідки зникла у списку затверджених видів [25]. Зміни торкнулися також катофориту (*Katophorite*), що відомий з 1894 р. як залізистий член ізоморфного ряду. Тепер це феро-катофорит, а термін "катофорит" належить магнієвому члену. Подібні трансформації, спричинені прагненням зробити всі стрижневі амфіболи крайніми Mg-Al членами, відбулися з видами саданагаїт (*Sadanagaite*), обертїїт (*Obertiite*), вінчит (*Winchite*), лікеїт (*Leakeite*) тощо. Їхні аналоги отримали приставку феро- і фери, а потреба в префіксах магнезіо- і алюмо- відпала. Виняток довелося зробити для рибекїту, арфведсонїту, актиноліту і гастингсїту, оскільки внаслідок їх перейменування утворювалися настільки громіздкі назви, що реакція петрологів була б однозначною. Не зрозуміло, чому тоді не спростили назву Mg-Al-члену у групі рогової обманки (*Hornblende*), де затверджено два види: *Magnesio-hornblende* і *Ferro-hornblende*.

Ідея створення номенклатури великих груп (надгруп) з використанням назв стрижневих видів ще раніше була реалізована під час класифікації турмалінів [19]. Номенклатура мінералів надгрупи турмаліну ще складніша. Мало того, що у формулі турмаліну $\text{XY}_3\text{Z}_6(\text{T}_6\text{O}_{18}) \times (\text{BO}_3)_3\text{V}_3\text{W}$, де $X = \text{Na}, \text{Ca}, \text{K}, \square$; $Y = \text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn}^{2+}, \text{Al}, \text{Li}, \text{Fe}^{3+}, \text{Cr}^{3+}$; $Z = \text{Al}, \text{Fe}^{3+}, \text{Mg}, \text{Cr}^{3+}$; $T = \text{Si}^{4+}, \text{Al}^{3+}, \text{B}^{3+}$; $V = \text{OH}^-$ and O^{2-} ; $W = \text{OH}^-, \text{F}^-, \text{O}^{2-}$, на загал більше число позицій для можливих ізоморфних заміщень. У структурі турмаліну широко проявлений гетеровалентний ізоморфізм у позиціях Y ($\text{Li} + \text{Al} \rightarrow 2\text{R}^{2+}$) та Z ($\text{R}^{2+} \rightarrow \text{R}^{3+}$) з відповідними змінами в інших позиціях для вирівнювання заряду. Суттєвою зміною у номенклатурі турмалінів є виділення у їхній структурі двох позицій з додатковими аніонами — V і W . Тому формула шерлу тепер має вигляд $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{OH})_3 \times$

$\times (\text{OH})$, а не $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{OH})_4$, як раніше. За задумом авторів класифікації надгрупу турмалінів поділено на три групи з рядом підгруп кожна. Стрижневим у кожній підгрупі є вид, як правило, давно відомий — дравіт, шерл, ельбаїт, увіт тощо. Мінеральні види, що відрізняються від стрижневого заміщенням іншим елементом бодай в одній позиції, отримують приставку-префікс, приєднану через дефіс до стрижневого слова у вигляді назви хімічного елемента, що заміщує. В разі одночасного заміщення в кількох позиціях до назви нового виду додаються назви відповідних елементів у порядку їх заміщення від позиції X до позиції W . Наприклад, *Chromium-dravite*, *Chromo-alumino-povondraite*, *Fluor-schorl*. Затверджено правило, що стрижневий мінерал є гідроксил-видом, хоча префікс "гідроксил" зазвичай не використовують. Інші види отримують приставку флуор- або окси-. Тому увіт, відомий з 1929 р., через підвищений вміст флуору перейменований (за правилом доміантної валентності) у флуор-увіт, а назва увіт закріплена за порівняно недавно відкритим видом (*IMA 2000-030a*). Подібних перейменувань зазнали *Liddicoatite* і *Buergerite*. Вони стали флуор-видами, а їхні гідроксил-аналоги у природних умовах ще не виявлені. Існує чимало прикладів таких перейменувань в інших групах і надгрупах.

Ще одна плутанина відбулася у групі пірсеїту із класу сульфосолей. Номенклатура цієї групи на даний час може бути висвітлена лише через аналіз структури різних політипів. Для пірсеїту $[(\text{Ag}, \text{Cu})_6(\text{As}, \text{Sb})_2\text{S}_7][\text{Ag}_9\text{CuS}_4]$ і полібазиту $[(\text{Ag}, \text{Cu})_6(\text{Sb}, \text{As})_2\text{S}_7][\text{Ag}_9\text{CuS}_4]$, що входять до групи, відомо по три політипи, моноклінних і тригональних за симетрією. Деякі з них були відкриті як окремі види і отримали власні назви. Так, у Мінералогічному словнику [5] є статті про чотири мінерали з досить близьким хімічним складом: два сульфоантимоніди — полібазит і антимонпірсеїт та два сульфоарсеніди — пірсит (пірсеїт) і арсенополібазит. Внаслідок номенклатурних змін [13] мінерали змінили назву і стали політипами відповідних видів: антимонпірсеїт перейменований у полібазит-*Tac*, а арсенополібазит став одночасно синонімом двох політипів: пірсеїт-*T2ac* і пірсеїт-*M2a2b2c*. Термін "пірсеїт" закріпили за моноклінною модифікацією, а старий пірсеїт, що існував з 1896 р., перейменовали в його політип — пірсеїт-*Tac*.

Значних трансформацій зазнала номенклатура групи апатиту. На два роки (2008—2010) зникли зі списків такі традиційні назви, як *Fluorapatite*, *Chlorapatite*, *Hydroxylapatite*. Їх, відповідно, замінили на *Apatite-(CaF)*, *Apatite-(CaCl)*, *Apatite-(CaOH)*. Після заклику до збереження історичних назв мінералів [17] старі терміни повернули, але плутанини у друковані видання це внесло достатньо. Повернули старі назви *Fluorellestadite*, *Hydroxylellestadite* і *Fluorophosphohedyphane* з надгрупи апатиту, а от *Strontium-apatite* (існував з 1962 р.), що був перейменований в *Apatite-(CaOH)*, за номенклатурою 2010 р. став відомим як *Fluorstrophite* у групі беволіту [24].

Кардинальні зміни відбулися у надгрупах пірохлору і гранату, оскільки більша частка об'єднаних у надгрупи видів була відкрита або перезатверджена протягом останніх кількох років. Послідовні зміни в номенклатурі мінералів надгрупи пірохлору (2008, 2010, 2013) свідчать, що ця робота скоріш за все ще далека від завершення. Останній список [15] містить 30 назв мінералів, з яких лише шість мають статус затверджених. Інші будуть перезатверджені, тобто мінеральна речовина зі старою затвердженою назвою після уточнення хімічного складу отримає іншу назву або взагалі стане новим видом з новою назвою.

Попри супротив, який зазвичай викликають у спеціалістів невважені зміни, позитивний момент полягає у тому, що затверджені *IMA* номенклатури, як правило, націлені на майбутнє і передбачають наявність гіпотетичних членів, ще не виявлених у природних утвореннях. Зазначимо, що на користь останньої класифікації амфіболів (2012) свідчить той факт, що два з гіпотетичних членів (*Ferro-pedrizite*, *Ferri-kaersutite*) уже відкриті і ще два опубліковані без затвердження. П'ять передбачуваних мінералів було затверджено у надгрупі турмаліну після публікації нової номенклатури (2011).

Створення розширеного Словника для МЕУ. Обсяг наукової статті не дозволяє висвітлити всі зміни у номенклатурі мінералів, що мали місце хоча би в останнє десятиріччя. Інформація про затверджені види (назва, реєстраційний номер, хімічна формула, структура мінералу тощо), дискредитовані і відхилені мінерали, прийняті відповідними комітетами *CNMNC* номенклатурні зміни у групах і надгрупах мінералів міститься у щорічних (з 2003 р.) звітах *CNMNC* на веб-сайті *IMA* [25]. Детальну харак-

теристику мінералів, затверджених *IMA*, можна отримати на ресурсі *Webmineral.com* [11], який, на жаль, з 2008 р. не оновлюється. Цю прогалину частково заповнює інше джерело (www.mindat.org) і публікації в наукових журналах, копії яких вільно можна завантажити з офіційного сайту *IMA* [25].

Звичайно, нема потреби механічно копіювати всі зміни і дотримуватись усіх правил, створених під егідою *IMA*, тим паче, що деякі з них є рекомендаційними і *CNMNC* також не строго їх притримується (див. вище винятки із правил). До того ж *CNMNC* ще не розробила загальних правил щодо написання назв і формул мінералів. Пошук оптимальних варіантів триває [17], але загального стандарту поки що не існує. Однак ігнорувати затверджені *CNMNC* зміни в номенклатурі мінералів мінералоги України також не можуть, оскільки це призведе (і вже були випадки) до непорозумінь і курйозів. Створені раніше (2001, 2008) Словники МЕУ вже застаріли, особливо стосовно переліку видів і їх термінології. До того ж вони не охоплюють усіх питань, які необхідно винести на обговорення. Потрібно створити і винести на обговорення новий, дещо розширений Словник МЕУ, який окрім назв мінералів, очевидно трьома мовами — українською, англійською та російською, повинен містити ще низку пунктів, що стосуються статусу мінералу за рішенням *IMA*, кристалохімічну формулу, походження назви (для точного відтворення терміна українською) і поширення мінералу в Україні. Словник МЕУ також має бути націлений у майбутнє, тому не повинен обмежуватися переліком лише відомих в Україні видів. Внесення до Словника всіх затверджених на тепер мінеральних видів сприятиме їх виявленню на території держави і дозволить уникнути "засмічення" літератури з мінералогії помилковими назвами мінералів. Нагальною є проблема українських назв мінералів, але вона заслуговує на те, щоб стати темою окремої статті.

Висновок. Праці зі створення "Мінералогічної енциклопедії України" повинна передувати робота з впорядкування номенклатури, термінології та українських назв мінералів, перевизначення їх відповідно до змін, запропонованих підкомітетами *CNMNC* при *IMA*. Без врахування змін, без створення спільної платформи за правилами і рекомендаціями *IMA*, підготовка "Мінералогічної енциклопедії України" не може рухатися вперед. Особливо

важливим моментом є врахування змін щодо статусу мінералів (затверджений мінеральний вид, суміш мінеральних видів, відміна виду) і назв мінералів. Відсутність синонімів у списку затверджених назв не позбавляє їх статусу затверджених видів. Вітчизняні мінералоги, дослухаючись до рекомендацій CNMNC, зали-

шають за собою право вибирати, який термін використовувати. Однак, *використовуючи традиційну чи навіть народну назву мінерального виду, щоб уникнути непорозумінь, обов'язково слід зазначити його назву, затверджену IMA*, і, навпаки, вибираючи міжнародну назву не зайве згадати її синоніми у національній мові.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зінченко О.В. Нові мінерали України // Зап. УМТ. — 2004. — **1**. — С. 100—108.
2. Зінченко О.В., Павлишин В.І., Васинюк А.В. Мінерали України: база даних // Зап. УМТ. — 2011. — **8**. — С. 96—98.
3. Зінченко О., Павлишин В., Васинюк А. Хронологія відкриття мінералів у надрах України // Мінерал. зб. — 2012. — № 62, вип. 1. — С. 31—37.
4. Кривовичев В.Г. Минералогический словарь. — СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2008. — 556 с.
5. Лазаренко Є.К., Винар О.М. Мінералогічний словник. — К. : Наук. думка, 1975. — 773 с.
6. Матковський О., Павлишин В., Слишко Є. Основи мінералогії України: підр. — Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. — 856 с.
7. Павлишин В.И. Минералы, открытые на Украине: анализ и современная интерпретация // Минерал. журн. — 1989. — **11**, № 3. — С. 89—98.
8. Павлишин В.І., Зінченко О.В., Довгий С.О. Мінеральне царство України // Зап. УМТ. — 2006. — **3**. — С. 121—124.
9. Павлишин В.І., Зінченко О.В., Довгий С.О. Загальні особливості мінерального складу геологічних утворень країни // Мінерал. журн. — 2007. — **29**, № 2. — С. 5—18.
10. *Alphabetical Index of Minerals, Varieties, Synonyms and other names* [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://www.mindat.org/>
11. *Alphabetical Listing of Mineral Species* [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://www.webmineral.com/>
12. Armbruster T., Bonazzi P., Akasaka M., Bermanec V., Chopin C., Giere R., Heuss-Assbichler S., Liebscher A., Menchetti S., Pan V., Pasero M. Recommended nomenclature of epidote-group minerals // Eur. J. Mineral. — 2006. — **18**. — P. 551—567. — DOI: 10.1127/0935-1221/2006/0018-0551.
13. Bindi L., Evain M., Spry P.G., Menchetti S. The pearceite-polybasite group of minerals: Crystal chemistry and new nomenclature rules // Amer. Miner. — 2007. — **92**. — P. 918—925.
14. Burke E.A.J. A mass discreditation of GQN minerals // Can. Miner. — 2006. — **44**. — P. 1557—1560.
15. Christy A. G., Atencio D. Clarification of status of species in the pyrochlore supergroup // Miner. Mag. — 2013. — **77**(1). — P. 13—20. — DOI: 10.1180/minmag.2013.077.1.02.
16. Hatert F., Burke E.A.T. The IMA—CNMNC dominant-constituent rule revisited and extended // Can. Miner. — 2008. — **46**. — P. 717—728. — DOI: 10.3749/canmin.46.3.717.
17. Hatert F., Mills S.J., Pasero M., Williams P.A. CNMNC guidelines for the use of suffixes and prefixes in mineral nomenclature, and for the preservation of historical names // Eur. J. Mineral. — 2013. — **25**. — P. 113—115. — DOI: 10.1127/0935-1221/2013/0025-226.
18. Hawthorne F.C., Oberti R., Harlow G.E., Maresch W.V., Martin R.F., Schumacher J.C., Welch M.D. Nomenclature of the amphibole supergroup // Amer. Miner. — 2012. — **97**. — P. 2031—2048. — DOI: <http://dx.doi.org/10.2138/am.2012.4276>.
19. Henry D.J., Novák M., Hawthorne F.C., Ertl A., Dutrow B.L., Uher P., Pezzotta F. Nomenclature of the tourmaline-supergroup minerals // Amer. Miner. — 2011. — **96**. — P. 895—913. — DOI: 10.2138/am.2011.3636.
20. Higgins M.A., Smith D.G.W. A census of minerals species in 2010 // Elements. — 2010. — **6**, No 5. — P. 346.
21. Levinson A.A. A system of nomenclature for rare-earth minerals // Amer. Miner. — 1966. — **51**. — P. 152—158.
22. Mills S.J., Hatert F., Nickel E.H., Ferraris G. The standardisation of mineral group hierarchies: application to recent nomenclature proposals // Eur. J. Mineral. — 2009. — **21**. — P. 1073—1080. — DOI: 10.1127/0935-1221/2009/0021-1994.
23. Nickel Ernest H., Grice Joel D. The IMA Commission on new minerals and mineral names: Procedures and guidelines on mineral nomenclature // Can. Miner. — 1998. — **36**. — P. 3—16.
24. Pasero M., Kampf A.R., Ferraris C., Pekov I.V., Rakovan J., White T.J. Nomenclature of the apatite supergroup minerals // Eur. J. Mineral. — 2010. — **22**. — P. 163—179. — DOI: 10.1127/0935-1221/2010/0022-2022.
25. *The official IMA—CNMNC List of Mineral Names. Updated list of IMA-approved minerals (March 2015)* [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: <http://pubsites.uws.edu.au/ima-cnmnc/>

Надійшла 27.02.2015

REFERENCES

1. Zinchenko, O.V. (2004), *Zapysky Ukrainskoho mineralohichnoho tovarystva*, Vol. 1, pp. 100-108.
2. Zinchenko, O.V., Pavlyshyn, V.I. and Vasyniuk, A.V. (2011), *Zapysky Ukrainskoho mineralohichnoho tovarystva*, Vol. 8, pp. 96-98.

3. Zinchenko, O., Pavlyshyn, V. and Vasyuniuk, A. (2012), *Mineralohichnyi zbirnyk*, No 62 Vyp. 1, pp. 31-37.
4. Krivovichev, V.G. (2008), *Mineralogical glossary*, St.-Petersburg Univ. Publ. House, St. Petersburg, 556 p.
5. Lazarenko, Ye.K. and Vynar, O.M. (1975), *Mineralogical dictionary*, Naukova dumka, Kiev, 773 p.
6. Matkovskiy, O., Pavlyshyn, V. and Slyvko, Ye. (2009), *Osnovy mineralohii Ukrainy*, Publ. Centre Lviv. Univ, Lviv, 856 p.
7. Pavlyshyn, V.I. (1989), *Mineralogical journal (Ukraine)*, Vol. 11 No 3, pp. 89-98.
8. Pavlyshyn, V.I., Zinchenko, O.V. and Dovhyi, S.O. (2006), *Zapysky Ukrainshkoho mineralohichnoho tovarystva*, Vol. 3, pp. 121-124.
9. Pavlyshyn, V.I., Zinchenko, O.V. and Dovhyi, S.O. (2007), *Mineralogical journal (Ukraine)*, Vol. 29 No 2, pp. 5-18.
10. *Alphabetical Index of Minerals, Varieties, Synonyms and other names*, available at: <http://www.mindat.org/>
11. *Alphabetical Listing of Mineral Species*, available at: <http://www.webmineral.com/>
12. Armbruster, T., Bonazzi, P., Akasaka, M., Bermanec, V., Chopin, C., Giere, R., Heuss-Assbichler, S., Liebscher, A., Menchetti, S., Pan, V. and Pasero, M. (2006), *Eur. J. Mineral.*, Vol. 18, pp. 551-567, DOI: 10.1127/0935-1221/2006/0018-0551.
13. Bindi, L., Evain, M., Spry, P.G. and Menchetti, S. (2007), *Amer. Miner.*, Vol. 92, pp. 918-925.
14. Burke, E.A.J. (2006), *Can. Miner.*, Vol. 44, pp. 1557-1560.
15. Christy, A.G. and Atencio, D. (2013), *Miner. Mag.*, Vol. 77 No 1, pp. 13-20, DOI: 10.1180/minmag.2013.077.1.02.
16. Hatert, F. and Burke, E.A.T. (2008), *Can. Miner.*, Vol. 46, pp. 717-728, DOI: 10.3749/canmin.46.3.717.
17. Hatert, F., Mills, S.J., Pasero, M. and Williams, P.A. (2013), *Eur. J. Mineral.*, Vol. 25, pp. 113-115, DOI: 10.1127/0935-1221/2013/0025-226.
18. Hawthorne, F.C., Oberti, R., Harlow, G.E., Maresch, W.V. Martin, R.F., Schumacher, J.C. and Welch, M.D. (2012), *Amer. Miner.*, Vol. 97, pp. 2031-2048, DOI: <http://dx.doi.org/10.2138/am.2012.4276>.
19. Henry, D.J., Novák, M., Hawthorne, F.C., Ertl, A., Dutrow, B.L., Uher, P. and Pezzotta, F. (2011), *Amer. Miner.*, Vol. 96, pp. 895-913, DOI: 10.2138/am.2011.3636.
20. Higgins, M.A. and Smith, D.G.W. (2010), *Elements*, Vol. 6 No 5, p. 346.
21. Levinson, A.A. (1966), *Amer. Miner.*, Vol. 51, pp. 152-158.
22. Mills, S.J., Hatert, F., Nickel, E.H. and Ferraris, G. (2009), *Eur. J. Mineral.*, Vol. 21, pp. 1073-1080, DOI: 10.1127/0935-1221/2009/0021-1994.
23. Nickel, E.H. and Grice, J.D. (1998), *Can. Miner.*, Vol. 36, pp. 3-16.
24. Pasero, M., Kampf, A.R., Ferraris, C., Pekov, I.V., Rakovan, J. and White, T.J. (2010), *Eur. J. Mineral.*, Vol. 22, pp. 163-179, DOI: 10.1127/0935-1221/2010/0022-2022.
25. *The official IMA-CNMNC List of Mineral Names. Updated list of IMA-approved minerals* (March 2015), available at: <http://pubsites.uws.edu.au/ima-cnmnc/>

Received 27.02.2015

А.Н. Пономаренко, А.А. Кульчицкая

Институт геохимии, минералогии и рудообразования
им. Н.П. Семеновко НАН Украины
03680, г. Киев-142, Украина, пр. Акад. Палладина, 34
E-mail: kulchec@igmof.gov.ua

УТОЧНЕНИЕ НОМЕНКЛАТУРЫ МИНЕРАЛОВ В СВЯЗИ С ПОДГОТОВКОЙ "МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ УКРАИНЫ"

По сравнению со серединой прошлого столетия регионально-минералогические исследования в Украине ощути-мо сокращены. В мире за это время удвоилось число открытых минералов и, несмотря на прогнозы, продолжает увеличиваться. Похоже, главная причина роста количества новых минералов — усовершенствование аналитической базы, что позволяет вовлекать в исследование все меньшие и меньшие по размеру выделения минералов, определять состав отдельных REE, выделять виды по замещению атомами второстепенных кристаллографических позиций. Количество известных в Украине минералов также увеличилось и сегодня приближается к 1000. Еще 15 лет назад была очевидной необходимость создания "Минералогической энциклопедии Украины" (МЭУ), но дальше Словаря терминов дело не продвинулось. Проблема еще в том, что не все минералы, описанные в отечественной научной литературе, утверждены комиссиями при Международной минералогической ассоциации как отдельные виды. Одни оказались смесью минеральных видов, другие — разновидностями видов, третьи были по разным причинам переименованы. В статье акцентировано внимание на принципиальных изменениях, которые произошли в последнее время в номенклатуре амфиболов, турмалинов, апатитов, и случаи переименования, в результате которых одни термины заменены противоположными по смыслу. Так, например, случилось с тарамитом — железистым амфиболом, открытым в Украине и переименованным недавно в ферро-тарамит, тогда как название "тарамит" получил его магнезиальный аналог, открытый в Норвегии. Очевидно, что созданию МЭУ должна предшествовать работа по переопределению известных в Украине минералов в соответствии с изменениями в номенклатуре их групп.

Ключевые слова: региональная минералогия, научная терминология, утвержденные и дискредитированные минералы, переименование минералов, словарь минеральных видов.

O.M. Ponomarenko, H.O. Kulchytska

M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy
and Ore Formation of the NAS of Ukraine
34, Acad. Palladina Pr., Kyiv-142, Ukraine, 03680
E-mail: kulchec@igmof.gov.ua

REFINEMENT OF MINERAL SPECIES NOMENCLATURE IN THE LIGHT
OF PREPARATION OF THE *MINERALOGICAL ENCYCLOPEDIA OF UKRAINE*

The level of regional mineralogical studies in Ukraine decreased significantly compared to the middle of the last century. During this time the number of discovered minerals has doubled and it continues to grow despite the forecasts. The main reason for the growth of the number of new minerals is the improvement of analytical database that allows studying the minerals deposits that are less and less in dimensions, to determine the composition of separate REE, to allocate the potential new minerals with a substitutions at least one structural site in addition to the major site. The number of the known minerals in Ukraine has also increased and is now approaching 1000. The need to create the "Mineralogical Encyclopedia of Ukraine" (MEU) was obvious as far as 15 years ago, but we came to nothing more than compiling the Terminological Dictionary. Another problem we face is that not all minerals mentioned in the national scientific literature are approved by the Commission of the International Mineralogical Association as individual species. Some appeared to be the combination of mineral species, the others — varieties of species; the last ones — were renamed due to different reasons. The article draws attention to fundamental changes that have occurred in the last years in the nomenclature of amphiboles, tourmalines, and apatites and to the cases of renaming when some concepts were replaced by the opposite ones. For instance the last thing happened to taramite — iron-bearing amphibole discovered in Ukraine and recently renamed to ferro-taramite, whereas the name "taramite" was given to magnesia type, discovered in Norway. It is obvious that the creation of the MEU should be preceded by the redefinition of the minerals known in Ukraine according to the changes performed in the nomenclature of their groups.

Keywords: regional mineralogy, terminology, approved and discredited mineral species, renamed species, glossary of mineral species.