

УДК 549.325.2 : 548 (477)

В.О. Сьомка¹, І.В. Квасниця², С.М. Бондаренко¹, Г.В. Сьомка¹

¹ Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
ім. М.П. Семененка НАН України
03680, м. Київ-142, Україна, пр. Акад. Палладіна, 34
E-mail: syomka@igmof.gov.ua; sbond@igmof.gov.ua

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
03022, м. Київ, Україна, вул. Васильківська, 90
E-mail: ikvasnytsya@gmail.com

ДИПІРАМІДАЛЬНІ КРИСТАЛИ МОЛІБДЕНІТУ ПЕРЖАНСЬКОГО РУДНОГО РАЙОНУ (ЯСТРУБЕЦЬКИЙ МАСИВ, ВОЛИНСЬКИЙ МЕГАБЛОК УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА)

Відносно рідкісні дипірамідальні кристали молібденіту знайдені в лужних метасоматитах Яструбецького масиву Пержанського рудного району на Волинському мегаблоці. Така мінералізація виявлена на ділянках флюоритизації біотит-мікроклін-пертитових лужних метасоматитів. Розміри кристалів молібденіту досягають 1–2 см. Прості форми кристалів молібденіту представлені дипірамідами $\{10\bar{1}6\}$, $\{10\bar{1}7\}$ і пінакоїдом. Разом вони утворюють три типи габітусів кристалів молібденіту: дипірамідальний із незначним розвитком граней пінакоїда, пінакоїдальний із незначним розвитком граней дипіраміди і перехідний між ними. Вивчений молібденіт належить до гексагонального політипу $2H$ з параметрами елементарної комірки $a = 3,164$ (1) і $c = 12,311$ (2) Å. Домішкою в кристалах молібденіту є свинець. Причиною "дипірамідального" росту кристалів молібденіту могли бути значні локальні пересичення в мінералоутворювальній системі, які сприяли більше нашаруванню по (0001), ніж розростанню кристала в цій же площині. Підвищений вміст молібдену в лужних метасоматитах екзо- і ендоконтактів Яструбецького масиву, вірогідно, пов'язаний із взаємодією лужних розчинів, що виділялись під час кристалізації меланократових сієнітів центральної частини (ядра) масиву, з гранітоїдами пержанського комплексу.

Ключові слова: молібденіт, морфологія, політип, мікродомішки, лужні метасоматити, Яструбецький масив, Український щит.

Молібденіт є поширеним і відносно добре вивченим мінералом у кристалічних породах України [12]. Майже у всіх відомих рудопроявах він яскраво демонструє чітко виражений пінакоїдальний габітус кристалів, що відображає насамперед особливості його структури. Однак інколи трапляються незвичайні кристали цього мінералу з не зовсім типовою дипірамідальною морфологією. Такі рідкісні кристали є свідченням значного впливу зовнішніх факторів на їх форму росту. На сьогодні описаний лише один випадок знахідки дипірамідальних кристалів молібденіту на території України — у кварцових жилах Токівського гранітного масиву Середньопридніпровського геоблоку Укра-

їнського щита (УЩ) [13]. Проте кристаломорфологічні і структурні особливості цього молібденіту не були вивчені.

Наша публікація присвячена детальному вивченню знахідки подібних дипірамідальних кристалів молібденіту в Яструбецькому сієнітовому масиві Волинського мегаблоку УЩ. Цей мінерал як представник "лужного" генетичного типу рудопроявів є характерним саме для Волинського мегаблоку, де він проявлений у лужних метасоматитах Пержанського рудного поля [11]. Значна мінералізація цього генетичного типу також виявлена на Приазовському мегаблоці УЩ в межах Чернігівського карбонатитового [3, 4, 14] і Жовтневого сієнітового масивів [9, 10]. Однак дипірамідальні кристали молібденіту там наразі не знайдені.

Коротка історія досліджень молібденітвмісних порід та їх геологічна позиція. На Волинському

© В.О. СЬОМКА, І.В. КВАСНИЦЯ,
С.М. БОНДАРЕНКО, Г.В. СЬОМКА, 2015

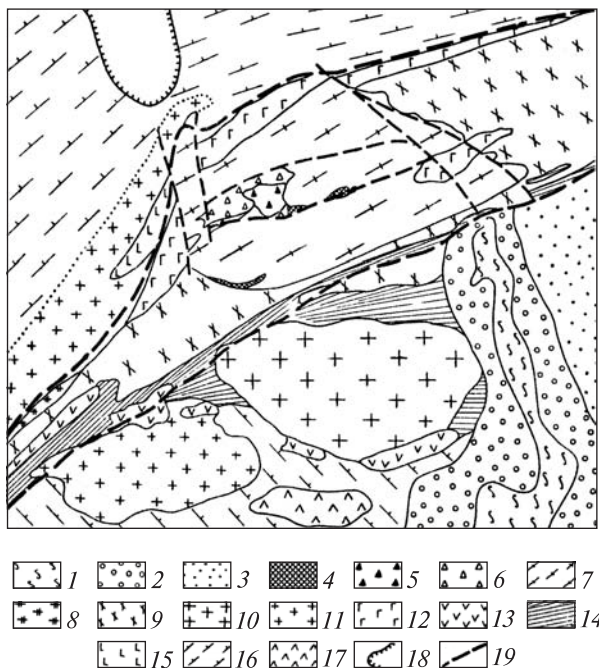


Рис. 1. Геологічна схема докембрію Північної Волині [1]: 1 — хлорит-серицитові сланці білокоровицької світи; 2 — пісковики і конгломерати білокоровицької світи; 3 — кварцити товкачівської світи; 4 — кварц-мусковітові і флюорит-мусковітові грейзени; 5 — сієніти лужні, арфведсонітові, егіринові і біотитові; 6 — сієніти меланократові, амфіболові, піроксен-амфіболові і біотитові; 7 — граніти пержанські рожеві й сірі, смугасті, порфіроподібні ("апограніти"); 8 — епідотові та амфібол-епідотові альбітитами і мікроклініти (пропіліти); 9 — граніти аляскітові, порфіроподібні, рожеві, (коростенські); 10 — граніт рожевий, крупнозернистий, чорнокварцовий (коростенський); 11 — граніт рожевий, крупнозернистий (осницький); 12 — габро і габро-лабрадорити (коростенські); 13 — габро амфіболові та піроксен-амфіболові (осницькі); 14 — кварцити і сланці сушчанської світи; 15 — діорити осницькі; 16 — гнейсо-мігматити з тілами рожевих та сірих гранітів; 17 — амфіболіти з гнейсово-мігматитової товщі; 18 — межі щита; 19 — межі Сушчано-Пержанської зони

Fig. 1. Geological scheme of the Precambrian of the North Volyn [1]: 1 — chlorite-sericite shales of Bilokorovychi suite; 2 — sandstones and conglomerates of Bilokorovychi suite; 3 — quartzites of Tovkachivka suite; 4 — quartz-muscovite and fluorite-muscovite greisens; 5 — arfvedsonite, aegirine and biotite alkaline syenites; 6 — amphibole, pyroxene-amphibole and biotite melanocratic syenites; 7 — Perga pink and grey granites, striped and porphyry-like ("apogranites"); 8 — epidote and amphibole-epidote albitites and microclinites (propylites); 9 — alyaskite pink porphyry granite (Korosten granite); 10 — pink coarse granite with black quartz (Korosten granite); 11 — pink coarse granite (Osnytsya granite); 12 — gabbro and gabbro-labradorites (Korosten gabbro-labradorites); 13 — amphibole and pyroxene-amphibole gabbro (Osnytsya gabbro); 14 — quartzites and shales of Sushchany suite; 15 — Osnytsya diorites; 16 — gneiss-migmatites with bodies of pink and grey granites; 17 — amphibolites of gneiss-migmatite thick series; 18 — border of shield; 19 — border of the Sushchany-Perga zone

muscovite and fluorite-muscovite greisens; 5 — arfvedsonite, aegirine and biotite alkaline syenites; 6 — amphibole, pyroxene-amphibole and biotite melanocratic syenites; 7 — Perga pink and grey granites, striped and porphyry-like ("apogranites"); 8 — epidote and amphibole-epidote albitites and microclinites (propylites); 9 — alyaskite pink porphyry granite (Korosten granite); 10 — pink coarse granite with black quartz (Korosten granite); 11 — pink coarse granite (Osnytsya granite); 12 — gabbro and gabbro-labradorites (Korosten gabbro-labradorites); 13 — amphibole and pyroxene-amphibole gabbro (Osnytsya gabbro); 14 — quartzites and shales of Sushchany suite; 15 — Osnytsya diorites; 16 — gneiss-migmatites with bodies of pink and grey granites; 17 — amphibolites of gneiss-migmatite thick series; 18 — border of shield; 19 — border of the Sushchany-Perga zone

мегаблоці УЩ молібденітвмісні лужні метасоматити Сушчано-Пержанської зони вперше детально були описані Н.А. Безпалько [1, 2], а значно пізніше їхній метасоматичний генезис був підтверджений С.В. Металіди зі співавторами [8]. Акцентуємо увагу також на тому, що в монографії С.Г. Кривдіка та В.І. Ткачука [4] обґрунтовано магматичний генезис лужних сієнітів Яструбецького масиву цієї зони. На наш погляд, серед сієнітів є магматичні (мезократові), які складають центральну (ядро) частину Яструбецького масиву і метасоматичні (лейкократові) екзоконтактової частини, які розвиваються по пержанських гранітах і контролюються Яструбецьким розломом (рис. 1).

Лужні метасоматити Сушчано-Пержанської зони утворюють порівняно вузьку смугу з північно-східним (70°) простяганням, шириною 1—2 і довжиною до 10 км [1]. У центральній частині цієї смуги розвинені типові лужні породи, що утворюють Яструбецький масив. Масив (4 × 1,7 км) має неправильну видовжену у північно-східному напрямі форму з розширенням у центральній частині. Лужні метасомати-

ти — лейкократові породи неоднорідної структури та мінерального складу, які належать до апікальної частини Яструбецького масиву. З пержанськими гранітами їхні контакти чіткі, проте наявність егіринових та рибекітових гранітів серед пержанських біотитових гранітів (св. 21с) дозволяє вважати лужні метасоматити більш пізніми утвореннями, ніж пержанські граніти.

Мінералогія і петрографія молібденітвмісних порід. Характерною ознакою лужних метасоматитів є їх істотно калієвий характер. Головний породоутворювальний мінерал у них — мікроклін-пертит (80 %), до нього додаються біотит, арфведсоніт, ферогастингсит або егірин [1]. За даними [7], ендоконтактові сієніти на 70—80 % складені мікроклін-пертитом і на 15—20 — темноколірними мінералами (геденбергітом, ферогастенбергітом, ферогастингситом і анітом). В сієнітах апікальної частини Яструбецького масиву наявні всі різновиди, властиві ендоконтактовим сієнітам [6] і розрізняються вони лише за складом темноколірних мінералів (ферогастенітова рогова обманка, егірин-геденбергіт).

Найбільш поширеним типом лужних метасоматитів апікальної частини Яструбецького масиву є біотит-мікроклін-пертитові різновиди, а в підпорядкованій кількості фіксуються біотит-амфіболові, амфіболові й піроксенові. Потужна молібденітова мінералізація розвинута в лужних метасоматитах, що зазнали інтенсивних процесів хлоритизації та флюоритизації. Згідно з [9], підвищений вміст вольфраму, молібдену і олова виявлено в лужних сієнітах центрального ядра Яструбецького масиву.

Нижче наводимо стислу мінералого-петрографічну характеристику лужних метасоматитів за даними Н.А. Безпалько [1]. *Лужні біотит-мікроклін-пертитові метасоматити* — тонко-смугасті бурувато-червоні середньо- і крупнозернисті породи з гетерогранобластовою і каткластичною структурою. У безпосередньому контакті з пержанськими гранітами вони розбиті численними тріщинками, які виповнені кварцом, флюоритом і гематитом. До мінерального складу біотит-мікроклін-пертитового метасоматиту входять калішпат-пертит, альбіт, гратчастий мікроклін, біотит і незначна кількість кварцу. Вторинні мінерали — карбонат, хлорит і флюорит; акцесорні — циркон, циртолїт та, іноді, апатит, бастнезит, перовськіт.

Зразки і методи досліджень. Десятки ідіоморфних кристалів молібденіту було відібрано для проведення морфологічних (гоніометричних і електронно-мікроскопічних), рентгенометричних і рентгенофлюоресцентних досліджень. Перші три види досліджень проведені в лабораторіях Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка (ІГМР) НАН України, а останній — в лабораторії Науково-навчального інституту "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Використано таке обладнання: двокружний гоніометр ГД-1, електронний мікроскоп *JSM-6700F (JEOL)*, дифрактометр ДРОН-2(3М) і рентгенофлюоресцентний аналізатор *СЕР-1 (Elvax)*. Проведено також вивчення до десятка аншліфів молібденітвмісних зразків порід під рудним мікроскопом.

Результати досліджень та обговорення. *Рудно-мінералогічні особливості молібденіту, форма його виділень та асоціації.* Найгустіше вкраплення молібденіту виявлено в зонах тріщинуватості біотит-мікроклін-пертитових метасоматитів. Найбільші (до 2 см у поперечнику) кристали молібденіту спостерігаються на площинах тріщин. Іноді можна бачити, що вкраплені в по-

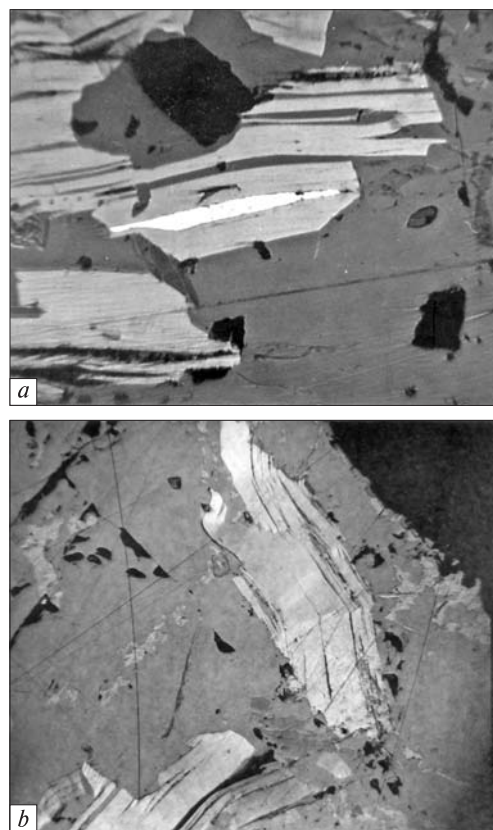


Рис. 2. Молібденіт із гентгельвінових біотит-мікроклін-пертитових метасоматитів (відвали Пержанської шахти): *a* — включення пластинчастих агрегатів молібденіту (світлий) у борніті (сірий), полірований шліф, зб. 120; *b* — включення самородного срібла (біле) по спайності в молібденіті (сірий) серед основної маси борніту (темний), полірований шліф, зб. 220

Fig. 2. Molybdenite from genthelvine-biotite-microcline-perthite metasomatites (dumps of Perga mine): a — inclusion plate aggregates of molybdenite (light) in bornite (grey), polished microsection, $\times 120$; b — the inclusion of native silver (white) in cleavage of molybdenite (grey) among bulk bornite (dark), polished microsection, $\times 220$

льовошпатовому субстраті дрібнозернисті (0,1—1,3 мм) агрегати молібденіту в міру наближення до кварцових прожилків збільшуються і досягають 1—2 см у поперечнику. В окремих штуфах біотит-мікроклін-пертитових метасоматитів вміст молібденіту досягає 10—20 % від загального об'єму породи. Молібденіт тут трапляється у вигляді розсіяного вкраплення ідіоморфних дипірамідальних кристалів.

Молібденіт у біотит-мікроклін-пертитових метасоматитах асоціює з галенітом, сфалеритом і халькопіритом, а в зонах вторинного сульфідного збагачення — з борнітом, халькозином, дигенітом, ковеліном, бетехтіном, вітихенітом, самородними золотом і сріблом.

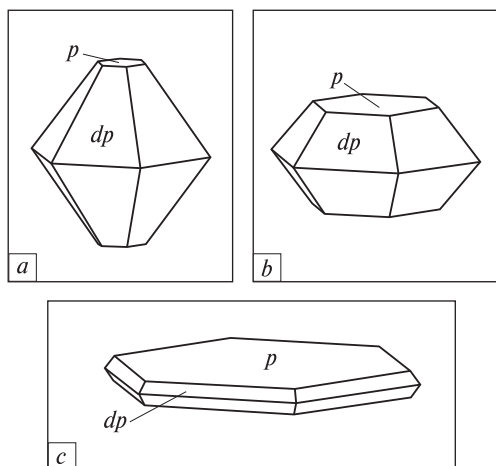


Рис. 3. Ідеалізовані габітусні форми кристалів пержанського молібденіту: *a* — дипірамідальний, *b* — пінакоїдально-дипірамідальний, *c* — пінакоїдальний. Тут і на рис. 4 позначення простих форм на кристалах: *p* — пінакоїд, *dp* — дипіраміда

Fig. 3. Idealized habit forms of the Perga molybdenite crystals: *a* — dipyramidal, *b* — pinacoidal-dipyramidal, *c* — pinacoidal. Here and in Fig. 4 denote simple forms on crystals: *p* — pinacoid, *dp* — dipyramida

Тут також трапляється молібденіт у вигляді лусочок і пластинок (0,2–5 мм завдовжки), що тісно зростаються з сульфідами (рис. 2, *a*). Часто по спайності в молібденіті видно включення самородного срібла (рис. 2, *b*). У зонах окварцювання та мілонізації пержанських гранітів поряд із лусками і листочками молібденіту спостерігаються його волосиноподібні агрегати, що проростають по субмікроскопічних тріщинах кварцу.

Кристаломорфологічно-структурна характеристика молібденіту. Прості форми кристалів. Гоніометричне дослідження кристалів пержанського молібденіту із різним розвитком граней показало, що в комбінації з пінакоїдом знаходиться лише дипіраміда, а така морфологічно і структурно важлива форма для кристалів молібденіту, як призма $\{10\bar{1}0\}$, відсутня. На деяких кристалах молібденіту полярна координата вказаної дипіраміди має значення $36^{\circ}17'$, що належить формі $\{10\bar{1}6\}$. На інших кристалах молібденіту сигнал на гоніометрі від граней дипіраміди має форму короткого променя зі значеннями полярної координати від 36 до 32° . Останнє значення відповідає дипіраміді $\{10\bar{1}7\}$. Тобто дипіраміда має складний символ $\{10\bar{1}6\} + \{10\bar{1}7\}$, якщо оперувати найпростішими значеннями символів. На деяких кристалах молібденіту зафіксовані також вузь-

кі смужки зі значенням полярної координати приблизно 70° , яке може бути приписано формі $\{20\bar{2}3\}$.

Габітусні і морфологічні типи кристалів. Варіації у розвитку граней лише двох простих форм пінакоїда і дипіраміди $\{10\bar{1}6\} + \{10\bar{1}7\}$ дають всю гаму габітусних і морфологічних типів кристалів нової знахідки пержанського молібденіту (рис. 3, 4). Можна виділити три типи габітусів кристалів: дипірамідальний із незначним розвитком граней пінакоїда, пінакоїдальний із незначним розвитком граней дипіраміди і перехідний між ними (рис. 3). Окрім різного розвитку граней вказаних форм на розмаїтті морфологічних типів кристалів пержанського молібденіту часто впливає їх тригональність у площині (0001) (рис. 4, *e*), виражена симетричним розвитком дипіраміди через грань. Деяке спотворення гексагональності кристалів молібденіту в площині (0001) є звичайним явищем (рис. 4, *c*), тільки окремі кристали мають ідеальні форми (рис. 4, *d*). Щодо повногранного росту кристалів, то відносно симетрично розвинуті двоголові дипірамідальні кристали молібденіту фіксуються зрідка (рис. 4, *a*), частіше вони асиметричні чи одноголові (рис. 4, *b*). Часто трапляються зростки кристалів різних морфологічних типів (рис. 4, *f*).

Структурний тип молібденіту. Дані рентгеноструктурних досліджень дипірамідального кристала молібденіту (аналітик О.Є. Гречановська) вказують на його приналежність до гексагонального політипу $2H$ з параметрами елементарної комірки $a = 3,164$ (1) і $c = 12,311$ (2) Å.

Домішки у кристалах молібденіту. За даними рентгенофлюоресцентного аналізу (аналітик О.В. Андреев), дипірамідальний молібденіт містить тільки домішки свинцю (рис. 5), які можна пояснити асоціацією молібденіту з галенітом — мікроскопічними включеннями цього мінералу. Домішки ренію і селену в кристалах молібденіту не виявлені.

Обговорення та висновки. Дипіраміди на кристалах пержанського молібденіту наразі можна віднести до рідкісних форм габітусного значення. З літературних даних відомо, що на кристалах молібденіту з багатьох родовищ і рудопроявів світу виявлено трохи більше десятка простих форм (достовірні форми: $\{0001\}$, $\{10\bar{1}0\}$, $\{10\bar{1}5\}$, $\{10\bar{1}3\}$, $\{10\bar{1}2\}$, $\{10\bar{1}1\}$, $\{30\bar{3}2\}$; рідкісні та недостовірні форми: $\{11\bar{2}0\}$, $\{10\bar{1}8\}$,

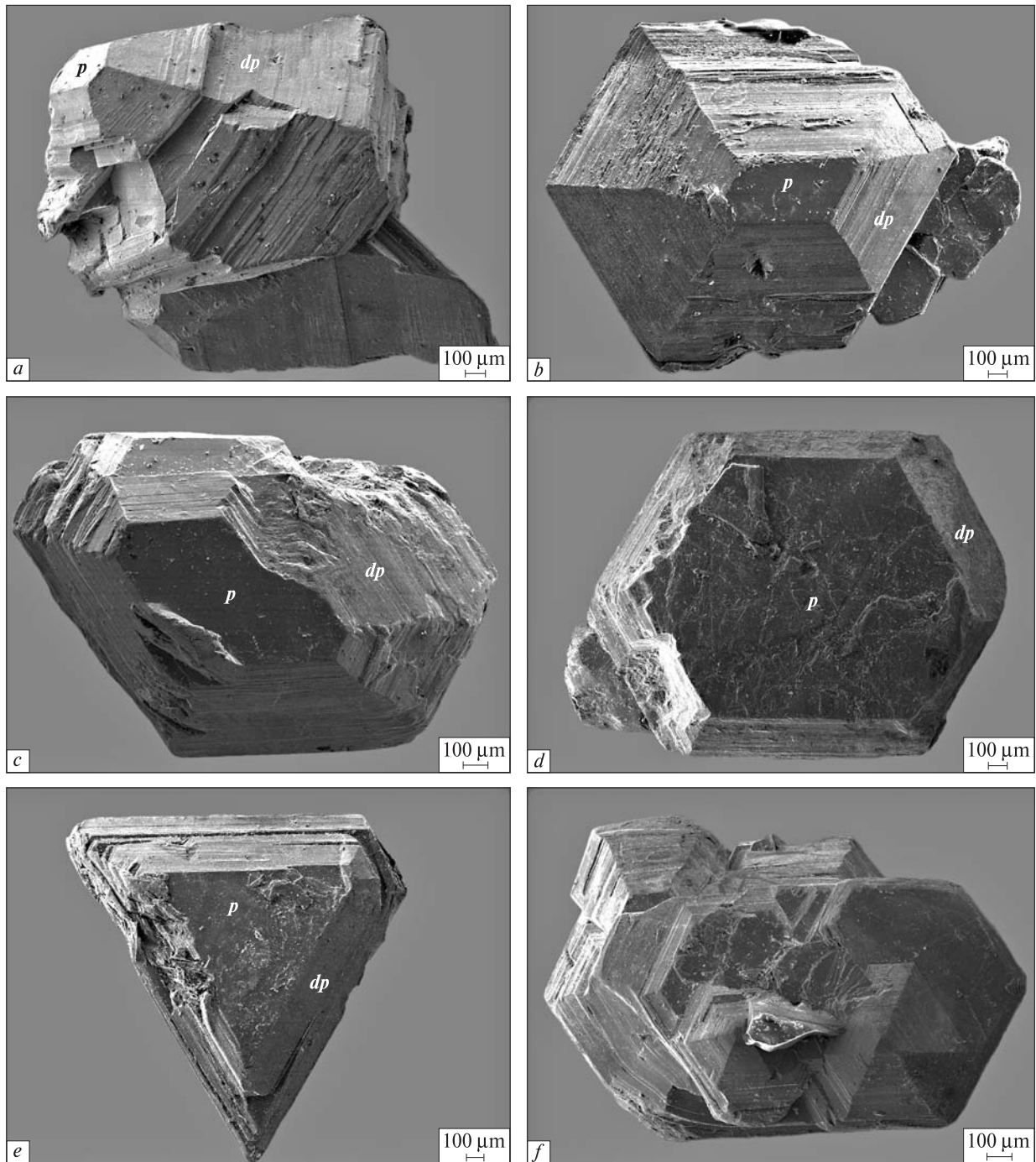


Рис. 4. Морфологічні типи кристалів пержанського молібденіту (растрові електронно-мікроскопічні знімки): *a* – двоголовий дипірамідальний, *b* – одноголовий дипірамідальний, *c* – пінакоїдально-дипірамідальний, *d* – пінакоїдальний, *e* – "тригональний", *f* – паралельний зросток різних морфологічних типів

Fig. 4. Morphological types of the Purga molybdenite crystals (scanning electron microscopy images): *a* – two-headed dipyramidal, *b* – one-headed dipyramidal, *c* – pinacoidal-dipyramidal, *d* – pinacoidal, *e* – "trigonal", *f* – parallel intergrowth of the different morphological types

$\{10\bar{1}4\}$, $\{50\bar{5}4\}$, $\{50\bar{5}8\}$ і $\{11\bar{2}4\}$). Найчастіше на кристалах молібденіту дипіраміди скомбіновані одна з другою чи утворюють складніші комбінації (з трьох та більше форм). На пінакоїдальних і призматично-пінакоїдальних кри-

сталах молібденіту із українських рудопроявів виявлено ще менше простих форм [12]. Однак форми $\{10\bar{1}6\}$ і $\{10\bar{1}7\}$ як мініатюрні грані другорядного значення зафіксовані на пінакоїдальних кристалах молібденіту із сієнітів і сьо-

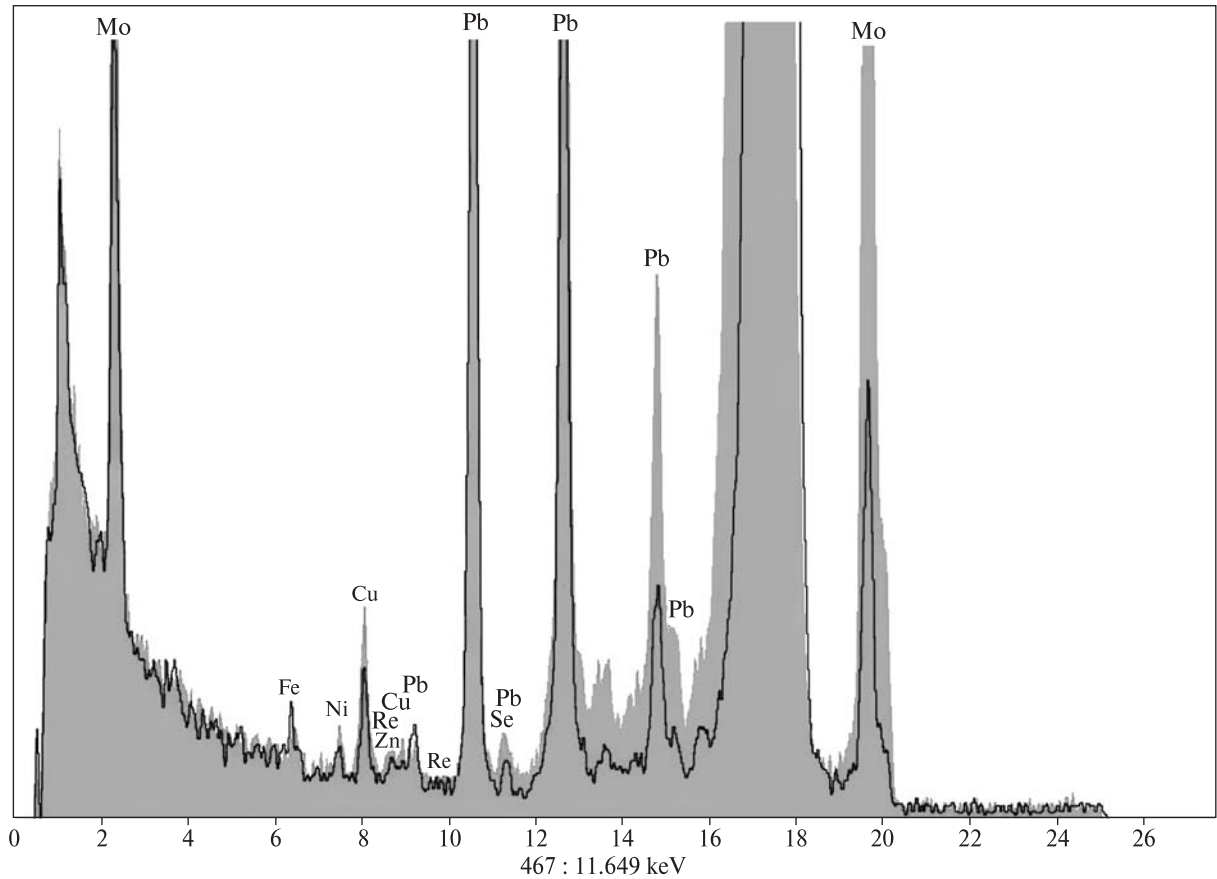


Рис. 5. Спектр характеристичного рентгенівського випромінювання кристала пержанського молібденіту
 Fig. 5. The characteristic X-ray spectrum of the Perga molybdenite crystal

вітів чернігівського карбонатитового комплексу [5].

Поява дипірамідальних кристалів серед пержанського молібденіту зумовлена інтенсивним ростом індивідів вздовж головної кристалографічної осі [0001] — тобто виродженням граней пінакоїда. Найвірогіднішою причиною такого росту, мабуть, були значні локальні пересичення в мінералоутворювальній системі, які сприяли більше нашаруванню по (0001), ніж розростанню кристала в цій же площині. Ще однією причиною такого дипірамідального росту могли бути спіральні дислокації, які нами на вивчених кристалах молібденіту не виявлені.

Тригональний вигляд багатьох кристалів пержанського молібденіту можна було би віднести до ознаки їх ромбоєдричної політипії. Однак наші дослідження, як і раніше отримані дані [12], свідчать, що серед кристалів цього молібденіту домінує гексагональний політип 2H.

Насамкінець варто також наголосити на специфічних умовах кристалізації дипірамідального молібденіту. В лужних метасоматитах

апікальної частини Яструбецького масиву, на відміну від меланократових сієнітів центрального ядра, поширені процеси флюоритизації. Флюорит тут завжди переважає над цирконом та іншими рідкісноземельними мінералами [1]. Найбільш контрастна і інтенсивна молібденітова мінералізація, в тому числі ріст дипірамідальних кристалів молібденіту, якраз розвинуті на ділянках флюоритизації біотит-мікроклін-пертитових лужних метасоматитів. Підвищений вміст молібдену в лужних метасоматитах екзо- і ендоконтактів Яструбецького масиву, вірогідно, пов'язаний з взаємодією лужних розчинів, що виділялись під час кристалізації меланократових сієнітів центральної частини (ядра) масиву, з гранітоїдами пержанського комплексу.

За допомогою у проведенні досліджень пержанського молібденіту автори вдячні І.В. Гурненко (електронна мікроскопія), О.Є. Гречановській (рентгеноструктурний аналіз) і О.В. Андрееву (рентгенофлюоресцентний аналіз).

ЛІТЕРАТУРА

1. Безпалько Н.А. Петрологія і акцесорні мінерали гранітів та метасоматитів Північної Волині. — К. : Наук. думка, 1970. — 162 с.
2. Беспалько Н.А., Лунько В.Ф., Металиди С.В., Слыш Р.А. Классификация метасоматитов Сушано-Пержанской зоны // Геохимия и рудообразование. — 1978. — Вып. 7. — С. 16—24.
3. Глевасский Е.Б., Кривдик С.Г. Докембрийский карбонатитовый комплекс Приазовья. — Киев : Наук. думка, 1981. — 228 с.
4. Кривдик С.Г., Ткачук В.И. Петрология щелочных пород Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1990. — 408 с.
5. Крочук В.М. Кристалломорфология и генетические особенности минералов карбонатитов Приазовья : Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. — Киев, 1982. — 17 с.
6. Кушев В.Г. Щелочные метасоматиты докембрия. — Л. : Недра, 1972. — 192 с.
7. Личак И.Л. Петрология Коростенского плутона. — Киев : Наук. думка, 1983. — 246 с.
8. Металиди С.В., Зинченко О.В., Металиди В.С. Связь метасоматизма и рудообразования в Сушано-Пержанской зоне (Украина) // Сов. геология. — 1983. — № 1. — С. 85—86.
9. Минерализация олова, вольфрама и молибдена в Украинском щите / Под ред. С.В. Нечаева. — Киев : Наук. думка, 1986. — 212 с.
10. Михайлов В.А., Шунько В.В. Новый тип молибденовой минерализации Украинского щита // Доп. НАН України. — 2002. — № 6. — С. 137—140.
11. Сьомка В.О. Генетичні типи молибдено- і вольфрамоносних метасоматитів Українського щита // Геохімія та рудоутворення. — 2012. — № 31—32. — С. 38—46.
12. Сьомка В.О., Квасниця І.В., Бондаренко С.М., Сьомка Г.В. Морфологічні, структурні та хімічні особливості молибденітів Українського щита // Мінерал. журн. — 2013. — 35, № 4. — С. 19—31.
13. Уточкин Д.В. Молибденит Украинского щита // Минерал. журн. — 1990. — 12, № 6. — С. 104.
14. Шраменко И.Ф., Стадник В.А., Осадчий В.К. Геохимия карбонатитов Украинского щита. — Киев : Наук. думка, 1992. — 212 с.

Надійшла 09.04.2015

REFERENCES

1. Bezpal'ko, N.A. (1970), *Petrologija i akcesorni minerali granitiv ta metasomatitiv Pivnichnoi Volyni*, Nauk. dumka, Kyiv, 162 p.
2. Bespal'ko, N.A., Lun'ko, V.F., Metalidi, S.V. and Slysh, R.A. (1978), *Geohimija i rudoobrazovanie*, Kyiv, Ukraine, Vyp. 7, pp. 16-24.
3. Glevasskij, E.B. and Kryvdik, S.G. (1981), *Dokembrijskij karbonatitovij kompleks Priezov'ja*, Nauk. dumka, Kyiv, 228 p.
4. Kryvdik, S.G. and Tkachuk, V.I. (1990), *Petrologija shhelochnyh porod Ukrainського shhita*, Nauk. dumka, Kyiv, 408 p.
5. Krochuk, V.M. (1982), *Kristallomorfologija i geneticheskie osobennosti mineralov karbonatitov Priezov'ja*, Avtoref. dys. kand. geol.-mineral. nauk, Kyiv, 17 p.
6. Kushev, V.G. (1972), *Shhelochnye metasomatity dokembrija*, Nedra, Leningrad, 192 p.
7. Lichak, I.L. (1983), *Petrologija Korostenskogo plutona*, Nauk. dumka, Kyiv, 246 p.
8. Metalidi, S.V., Zinchenko, O.V. and Metalidi, V.S. (1983), *Sov. geologija*, No 1, pp. 85-86.
9. Nechaev, S.V. (ed.) (1986), *Mineralizacija olova, vol'frama i molibdena v Ukrainskom shhite*, Nauk. dumka, Kyiv, 212 p.
10. Mihajlov, V.A. and Shun'ko, V.V. (2002), *Dop. NAN Ukrainy*, Kyiv, No 6, pp. 137-140.
11. Syomka, V.O. (2012), *Geohimija ta rudoutvorennya*, Kyiv, Ukraine, No 31-32, pp. 38-46.
12. Syomka, V.O., Kvasnytsya, I.V., Bondarenko, S.M. and Syomka, G.V. (2013), *Mineral. Journ. (Ukraine)*, Kyiv, Vol. 35 No 4, pp. 19-31.
13. Utochkin, D.V. (1990), *Mineral. Journ. (Ukraine)*, Kyiv, Vol. 12 No 6, p. 104.
14. Shramenko, I.F., Stadnik, V.A. and Osadchij, V.K. (1992), *Geohimija karbonatitov Ukrainського shhita*, Nauk. dumka, Kyiv, 212 p.

Received 09.04.2015

В.А. Семка¹, І.В. Квасниця², С.Н. Бондаренко¹, Г.В. Семка¹

¹ Інститут геохімії, мінералогії і рудообрання
ім. Н.П. Семененко НАН України
03680, г. Київ-142, Україна, пр. Акад. Палладина, 34
E-mail: syomka@igmof.gov.ua; sbond@igmof.gov.ua

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
03022, г. Київ, Україна, ул. Васильківська, 90
E-mail: ikvasnytsya@gmail.com

ДИПИРАМИДАЛЬНЫЕ КРИСТАЛЛЫ МОЛИБДЕНИТА
ПЕРЖАНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (ЯСТРУБЕЦКИЙ МАССИВ,
ВОЛЫНСКИЙ МЕГАБЛОК УКРАИНСКОГО ЩИТА)

Относительно редкие дипирамидальные кристаллы молибденита найдены в щелочных метасоматитах Яструбецкого массива Пержанского рудного района на Волынском мегаблоке. Такая минерализация обнаружена на участках флюоритизации биотит-микроклин-пертитовых щелочных метасоматитов. Размеры кристаллов молибденита достигают 1–2 см. Простые формы кристаллов молибденита представлены дипирамидами $\{10\bar{1}6\}$, $\{10\bar{1}7\}$ и пинакоидом. Вместе они образуют три типа габитусов кристаллов молибденита: дипирамидальный с незначительным развитием граней пинакоида, пинакоидальный с незначительным развитием граней дипирамиды и переходный между ними. Изученный молибденит принадлежит к гексагональному политипу $2H$ с параметрами элементарной ячейки $a = 3,164$ (1) и $c = 12,311$ (2) Å. Как примесь в кристаллах молибденита присутствует свинец. Причиной "дипирамидального" роста кристаллов молибденита могли быть значительные локальные пресыщения в минералообразующей системе, которые больше способствовали наложению по (0001), чем разрастанию кристалла в этой же плоскости. Повышенное содержание молибдена в щелочных метасоматитах экзо- и эндоконтактов Яструбецкого массива, вероятно, связано с взаимодействием щелочных растворов, выделявшихся во время кристаллизации меланократовых сиенитов центральной части (ядра) массива, с гранитоидами пержанского комплекса.

Ключевые слова: молибденит, морфология, политип, микропримеси, щелочные метасоматиты, Яструбецкий массив, Украинский щит.

V.O. Syomka¹, I.V. Kvasnytsya², S.M. Bondarenko¹, G.V. Syomka¹

¹ 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: syomka@igmof.gov.ua; sbond@igmof.gov.ua

² Taras Shevchenko Kyiv National University
90, Vasylkivska Str., Kyiv, Ukraine, 03022
E-mail: ikvasnytsya@gmail.com

DIPYRAMIDAL MOLYBDENITE CRYSTALS OF PERGA ORE DISTRICT
(YASTRUBTSI MASSIF, VOLYN MEGABLOCK OF THE UKRAINIAN SHIELD)

The rare dipyramidal crystals of molybdenite in alkaline metasomatites of the Yastrubtsi massif (Perga ore district in the Volyn megablock) have been found. This molybdenum mineralization is located in the areas of biotite-microcline-perthite metasomatites with fluorite. Size of molybdenite crystals reach 1–2 cm. Simple forms of molybdenite crystals are presented by dipyramids $\{10\bar{1}6\}$, $\{10\bar{1}7\}$ and pinacoid. Taken together they form three types of habit of molybdenite crystals: dipyramidal with little development of pinacoid, pinakoidal with little development of dipyramid faces and transition type between them. The studied molybdenite crystals belong to the hexagonal polytype $2H$ with unit cell parameters $a = 3.164$ (1) and $c = 12.311$ (2) Å. Lead is present as the impurity in molybdenite crystals. The cause of "dipyramidal" growth of molybdenite crystal could be a significant local saturation in mineral forming system that contributed more to the layering (0001) than the widening of the crystal in the same plane. Increased molybdenum content in alkaline metasomatites of exo- and endocontacts of the Yastrubtsi massif, is, probably, connected with metasomatic interaction of alkaline solutions, which is released during crystallization of melanocratic syenites of the central part (core) of the massif, with granitoids of Perga complex.

Keywords: molybdenite, morphology, polytype, trace elements, alkaline metasomatites, Yastrubtsi massif, Ukrainian Shield.