

МІНЕРАЛОГІЯ, ГЕОХІМІЯ ТА ПЕТРОГРАФІЯ

УДК 548/549.7

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.108.09>

Ірина КВАСНИЦЯ, канд. геол. наук, доц.

ORCID ID: 0000-0003-0738-4599

e-mail: irynakvasnytsia@knu.ua

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

МОРФОЛОГІЯ СИДЕРИТУ З ГЕОЛОГІЧНИХ УТВОРЕНЬ УКРАЇНИ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. О.В. Митрохином)

Вступ. Карбонати – досить поширені мінерали в Україні, серед них найважливішими і найпоширенішими є кальцит, сидерит, родохрозит, доломіт і давсоніт. Сидерит представлений в основному трьома різновидами: власне сидеритом, Mg-сидеритом (сидероплезит) і Mn-сидеритом (манганосидерит, олігоніт). Незважаючи на те, що знахідок сидериту в геологічних утвореннях України чимало, інформація про особливості морфології мінералу досить обмежена. Дана робота систематизує й аналізує існуючі на сьогодні відомості щодо морфології сидериту в геологічних утвореннях України. Наведено результати дослідження нових знахідок Mn-сидериту (олігоніту), які нещодавно знайдено в численних проявах тріщинної вторинної мінералізації Рафалівського родовища базальтів у межах Волино-Подільської трапової формації нижнього венду Східноєвропейської платформи.

Методи. Для дослідження кристалів Mn-сидериту з базальтів Волині використано гоніометричні (двокружний гоніометр ГД-1), електронно-мікроскопічні (електронний мікроскоп JSM-6700F (JEOL, Японія), обладнаний енергодисперсійною системою для рентгеноспектрального мікроаналізу JED-2300 (JEOL, Японія)), рентгенометричні (дифрактометр ДРОН-2(ЗМ)) методи дослідження.

Результати. Сидериту з геологічних утворень України притаманне значне морфологічне розмаїття: це окремі тонкодисперсні частинки і пластинчасті, обкатані, часто ідіоморфні зерна різної розмірності, а також тонкозернисті прошарки, жили, лінзи різної потужності, гнізда, друзові утворення, конкреції (сферолітової і оолітової будови, жовна), які майже повністю складені сидеритом або він входить до їх складу як переважна компонента, виділення неправильної форми; часто мінерал виступає як цемент або входить до його складу. Добре утворені кристали є рідкістю. Перелік простих форм габітусного значення на кристалах сидериту невеликий: ромбеодри, пінакоїди, в деяких випадках – скаленоодри і призми. Частина кристалів вирізняється своєрідним мікрорельєфом граней, це, зокрема, черепитчасті, черепитчато-конусні структури, скульптури росту у вигляді сходинок та такі, що нагадують риб'ячу луску; каверни як форми розчинення.

Висновки. Дослідження морфології сидериту з різних мінералого-петрографічних комплексів України дають змогу краще зрозуміти умови генезису мінералу та особливості процесів, що сприяли його кристалізації. Вивчення рельєфу на гранях кристалів сидериту допомагає виявити механізми росту та надає цінну інформацію щодо еволюції кристалів, зокрема про їх зміни під впливом зовнішніх факторів.

Ключові слова: карбонати, сидерит, олігоніт, морфологія, Рафалівська площа, геологічні утворення України.

Вступ

Загалом мінерали класу карбонатів є досить поширеними мінералами в Україні, серед них найважливішими і найпоширенішими є кальцит, сидерит, родохрозит, доломіт і давсоніт (Лазаренко та ін., 1960; Лазаренко, Габінет, & Сливко, 1962; Лазаренко та ін., 1963; Лазаренко, & Сребродольський, 1969; Лазаренко, Панов, & Павлишин, 1975; Лазаренко та ін., 1980; Щербак и др., 1990; Матковський, 2003; Цілюмак та ін., 2008; Матковський, Павлишин, & Сливко, 2009; Матковський, 2013). Зокрема, сидерит представлений переважно трьома різновидами: власне сидеритом, Mg-сидеритом (сидероплезит) і Mn-сидеритом (манганосидерит, олігоніт).

Найбільші прояви сидериту зафіксовано на Українському щиті (Криворізький басейн, докембрійські утворення Приазов'я, кора вивітрювання утворень Коростенського плутону, Донецька мінералогічна провінція), у Карпатській (Мармароський масив, Вигорлат-Гутинське пасмо, метасоматичні утворення Закарпаття, осадові породи Передкарпаття) і Кримській мінералогічній провінціях (Щербак и др., 1990; Матковський, Павлишин, & Сливко, 2009).

Mg-сидерит (сидероплезит) є одним з головних породоутвірних мінералів у неокиснених рудах Білозірського залізрудного району (Щербак и др., 1990). Діагностовано його у сидеритових, магнетит-силікатно-сидеритових і залізистих роговиках Криворізького басейну, у гідротермальних утвореннях Нагольного кряжу і Микитівського рудного поля. Мінерал входить до складу карбонатних конкрецій у вугленосних відкладах Донбасу, тавричної формації Криму, вугленосної товщі Львівсько-

Волинського кам'яновугільного басейну, майкопських глин Керченського півострова.

Мінералізація Mn-сидериту (олігоніту) характерна для Карпат і Криму (Щербак и др., 1990; Матковський, 2003). Так, Mn-сидерит є важливою складовою карбонатних стяжін у відкладах крейдового і палеогенового флішу Українських Карпат. У Криму він є поширеним мінералом кіммерійських карбонатних руд Керченського залізрудного басейну, як головна складова частина тютюнових руд, а також трапляється серед юрських, крейдових і переважно майкопських відкладів Криму, характерний для манганорудних утворень Барокальської улоговини Східного Гірського Криму. Його також встановлено в Північному Причорномор'ї (ув глинистій товщі олігоцену), у складі кіммерійських залізних руд Приазовського району та у родохрозитовій гальці з алювію річок Прут і Дністер (Щербак и др., 1990). У базальтах Волині наша знахідка кристалів Mn-сидериту (олігоніту) зафіксована, мабуть, вперше.

І хоч знахідок сидериту в геологічних утвореннях України чимало, проте інформація щодо особливостей морфології мінералу досить обмежена. Як відомо, інформація щодо морфології того чи іншого мінералу відіграє важливу роль у геології, дозволяючи визначити й уточнити умови мінералоутворення та їх зміни, допомагає зробити важливі висновки щодо історії геологічного середовища. Знання морфології має визначальне значення і при створенні геологічних моделей, які допомагають візуалізувати процеси, що відбуваються під час мінералоутворення; дає змогу оцінити якість корисних копалин, що сприяє оптимізації видобувних процесів та зменшенню витрат.

© Квасниця Ірина, 2025

Метою даної роботи є систематизація і аналіз існуючих на сьогодні відомостей щодо морфології сидериту в геологічних утвореннях України, а також наведення результатів дослідження нових знахідок сидериту, зокрема у накладеній гідротермальній мінералізації вивержених комплексів Волині.

Методи

Для дослідження кристалів Mn-сидериту з базальтів Волині застосовано гоніометричні (двокружний гоніометр ГД-1), електронно-мікроскопічні (електронний мікроскоп JSM-6700F (JEOL, Японія), обладнаний енергодисперсійною системою для рентгеноспектрального мікроаналізу JED-2300 (JEOL, Японія)), рентгенометричні (дифрактометр ДРОН-2(ЗМ)) методи. Дослідження проведено в лабораторіях Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України.

Як відомо, сидерит входить до групи кальциту і кристалізується у дитригонально-скаленоедричному виді симетрії тригональної сингонії. Переважно мінерал трапляється у вигляді від грубо- до дрібнозернистих, сфероподібних (часто з грубоволокнистою структурою) і мармуроподібних мас; рідше утворює кристали

призматичного і скаленоедричного габітусу. Згідно з (Dana, 1922) на кристалах сидериту встановлено такі прості форми: {0001}, {1010}, {1120}, {1010}, {0112}, {0221}, {0551}, {3251}, {2131}, {2461}. Найчастіше кристали ромбоедричні з {1011}, рідше {0112}, а також з крупними гранями {0221} чи {4041} та іншими додатковими формами. Грані кристалів нерідко викривлені чи мають складну поверхню. Сидерит інколи утворює двійники по {0112}, рідше по {0001}.

Нижче у таблицях зібрано літературні і наші дані морфологічних досліджень сидериту з різних геологічних утворень України. Загалом морфологія сидериту в геологічних утвореннях України досить розмаїта (табл. 1). Найчастіше мінерал формує дрібно- і середньозернисті маси, притаманні йому також сферолітоподібні та інші конкреційні утворення. Зерна сидериту зазвичай бурого кольору, кристали медово-жовті (Щербак и др., 1990). Часто сидерит може утворювати мономінеральні прошарки і лінзи різної потужності, в осадових утвореннях – виступати як цемент; зрідка він утворює добре сформовані кристали (табл. 2).

Таблиця 1

Особливості морфології сидериту з геологічних утворень України*

Місцезнаходження	Геологічні утворення	Особливості морфології сидериту
Криворіжжя	Сидеритові роговики, (кварц-сидеритові прошарки)	Тонкозернисті прошарки, ізометричні зерна розміром 0,00п–0,1 мм
	Сидеритові роговики, (кварц-хлоритові прошарки)	Ідіоморфні зерна у вигляді порфіробластів
	Породи тальк-карбонатного горизонту	Конкреції сферолітової будови розміром 0,8–4,5 мм
	Хлорит-сидерит-кварцові прошарки	Оолітоподібні виділення видовженої, еліпсоїдальної форми розміром 0,1–0,7 мм
	Залізисті роговики	Окремі мономінеральні прошарки, січні і пошарові жили та прошарки, лінзи, ізометричні виділення, сфероліти, окремі добре сформовані кристали
	Багаті залізні руди	Сферолітовий (конкреції діаметром 0,3–1,2 мм) і пойкилітовий (крупні зерна 0,2–20 мм) морфологічний тип
	Бурі залізники	Жовнові стягіння
Приазов'я	Кора вивітрювання гранітів	Ромбоедричні зерна розміром 0,25 мм, променисті агрегати
	Сурозьке золоторудне родовище	Прожилки потужністю від 0,05–0,10 до 5–7 мм, інколи гнізда, ниркоподібні натічні виділення
	Палеогенові відклади (пісковики)	Цемент, сферолітові стягіння розміром до 3,0 мм
Західна Волинь	Кора вивітрювання вивержених порід	Прожилки з роздувами, товщина прожилків від 2–5 мм до 2–3 см. Жовноподібні виділення розміром 10х6 см і більше за товщини до 3–4 см
	Кора вивітрювання діоритів і габро-діабазів	Жовна неправильної форми розміром до декількох см
	Камерні пегматити	Добре сформовані кристали діаметром від 1–2 до 1,5–2,0 см. Кулясті або овальні стягіння діаметром до 7 мм на гранях або поверхнях спайності польового шпату. Друзові агрегати
Донецький басейн	Ртутні родовища	Прожилки потужністю до 1 см, великі конкреції, пластинчасті кристали розміром 1–2 мм, що вкривають стінки порожнин
	Зони куполоподібної складчастості	Прожилки, гнізда і зернисті виділення у цементі. Сферолітові виділення діаметром 0,1–0,4 мм
	Кварц-карбонат-поліметалічні жили Бобриківського родовища	Вкрапленики розміром до 10 мкм, виділеннями неправильної форми розміром до 80 мкм та порфіробластами амебоподібної форми з пойкилітовою структурою розміром до 150 мкм. Тичкуваті агрегати в жилах, друзові агрегати в тріщинах відриву
Поділля	Гранато-гіперстенові гнейси околиць Завалля	Лінзоподібні скупчення завдовжки від 0,5 до 2,5 мм, складені полігональними ізометричними зернами розміром 0,05–0,2 мм
	Фосфорити миньковецького горизонту доордовіцьких відкладів	Викривлені ромбоедричні кристали розміром до 1 мм
	Нижньодевонські породи	Поодинокі зерна
Львівсько-Волинський вугільний басейн	Аргіліти вугленосної товщі	Дрібні видовжені таблички і тонкодисперсні частинки розміром 0,002х0,06 мм. Прошарки завтовшки від 1–2 до 15 мм. Сфероліти розміром від 0,10 до 2,0 мм, в розрізі – пелюсткоподібні видовжені таблички розташовані віялоподібно довкола одного центру. Конкреції еліпсоїдної, кулястої короває- та лінзоподібної форми розміром від 1–3 до 5–20 см

Закінчення табл. 1

Місцезнаходження	Геологічні утворення	Особливості морфології сидериту
Карпатський регіон	Відклади крейдового і палеогенового флішу Карпат	Щільні тонко- і дрібнозернисті агрегати. Розмір зерен від <0,01 до 2–3 мм
	Пісковики і алевроліти	Ромбоподібні, пластинчасті і напівобкатані зерна розміром до 0,1 мм, ізометричні зерна від <0,01 до 2–3 мм у цементі
	Змінені вулканіти Вигорлат-Гутинського пасма, сидеритові руди	Жили, гнізда, лінзоподібні тіла, складені тонкими і дрібними зернами розміром 0,08 мм. Рідше крупнозернисті виділення у вигляді плямистих скупчень, часто сферолітової будови і виповнень у тріщинах
	Поліметалічне, ртутне і арсен-стибієве зруденіння (Берегівський, Вишківський, Оленьовський та інші рудні райони)	Добре сформовані кристали розміром до 2–6 мм. Псевдоморфози по темноколірних мінералах. Виділено два морфологічні типи кристалів
	Осадкові утворення Передкарпаття	Входить до складу цементу. Коровас- і лінзоподібні тіла завдовжки 3–4 м і завтовшки 7–9 см
Керченський залізо-рудний басейн	Руди карбонатного типу	Виділення неправильної, короваєподібної форми
	Тютюнові, частково коричневі руди	Карбонатні конкреції вигадливої, найчастіше приплюснutoї форми розміром 25–30 см, у складі яких є сидерит і Mn-сидерит
	Майкопські відклади, крейдові та юрські відклади	Конкреційні стягнення або жовна щільної афанітової будови, круглої або приплюснuto-круглої форми розміром 45х25 см

***Примітка:** Укладено з врахуванням даних (Лазаренко та ін., 1960; Лазаренко, Габінет, & Сливко, 1962; Лазаренко та ін., 1963; Лазаренко, & Сребродольський, 1969; Лазаренко, Панов, & Павлишин, 1975; Лазаренко та ін., 1980; Щербак і др., 1990; Матковський, 2003; Цільмак та ін., 2008; Матковський, Павлишин, & Сливко, 2009; Матковський, 2013).

Таблиця 2

Кристаломорфологія та особливості мікрорельєфу граней сидериту з геологічних утворень України*

Місцезнаходження	Геологічні утворення	Обрис і габітус кристалів	Розміри, мм	Мікрорельєф граней
Криворіжжя	Корінні утворення	Кристали призматично-ромбоєдричного, пінакоїдального, ромбоєдричного і скаленоєдричного габітусів	від 0,5–1,0 до 3,0–4,0	Грані призми {11 20} і скаленоєдра {2131} – черепитчастий візерунок; грані пінакоїда – матова поверхня; грані скаленоєдра – черепитчато-конусна структура
	Зона гіпергенезу	Ромбоєдричні, ромбоєдрично-призматичні, скаленоєдричні, призматично-скаленоєдричні кристали	від частки мм до 4–5	–
Волинь	Камерні пегматити	Ізометричні і приплюснуті кристали. Провідна роль основного ромбоєдра {1011} у поєднанні з іншими слабкорозвиненими формами	–	Розмаїття скульптур росту і розчинення на гранях основного ромбоєдра {1011}
	Базальти трапової формації	Ромбоєдричні кристали, в огрунванні яких головну роль відіграє основний ромбоєдр {1011}	до 0,5–0,8 мм	Скульптури росту у вигляді тонких сходинок різної висоти; рельєфні сходинки поліцентричного росту, сліди розчинення у вигляді каверн неправильної форми
Поділля	Фосфорити миньковецького горизонту доордовіцьких відкладів	Викривлені ромбоєдричні кристали	до 1 мм	Скульптура на гранях, що нагадує риб'ячу луску
Карпатський регіон	Місця розвитку поліметалічного, ртутного і арсен-стибієвого зруденіння	Товстотабличасті і таблитчасті кристали з габітусними гранями пінакоїда і ромбоєдрів {0551}. Кристали ромбоєдричного габітусу {1011}. На деяких кристалах є грані скаленоєдра {3251} і призми {1120}	до 2–6 мм	–

***Примітка:** Укладено з врахуванням даних автора та (Лазаренко, & Сребродольський, 1969; Матковський, 2003; Матковський, Павлишин, & Сливко, 2009).

Прояви Mn-сидериту (олігоніту) нещодавно знайдено в численних проявах тріщинної вторинної мінералізації відпрацьованої східної частини Рафалівського родовища базальтів (Західна Волинь) у межах Волино-Подільської трапової формації нижнього венду Східно-європейської платформи. Рафалівська площа розташована на західному схилі Українського щита, на її території волинська серія венду розкрита Рафалівським і Полицьким кар'єрами. Вулканіти даної серії зазнали численних вторинних змін, у т. ч. і карбонатизації, проте проведені раніше дослідження згадують серед карбонатів лише кальцит, анкерит, доломіт, арагоніт, малахіт і азурит (Лазаренко та ін., 1960; Деревська та ін., 2001; Мельничук, 2004; Квасниця та ін., 2009).

Олігоніт тут утворює добре сформовані ізометричні ромбоєдричні і приплюснуті псевдокубічні кристали, розміром до 0,5–0,8 мм і тонкі плівки. Дрібні золотисто-коричнюваті кристали формують щітки на стінках порожнин, часто наростаючи на кристали кальциту списоподібного обрису або вкриваючи останній тонкими плівками ~0,5 мм, надаючи кальциту золотистого чи коричневого відтінку (рис. 1). Ступінь прозорості кристалів олігоніту – від напівпрозорих до просвічуючих по краях. На поверхні більшості кристалів олігоніту спостерігається дуже тонка плівка недиагностованих вторинних мінералів індигово-фіолетового кольору.

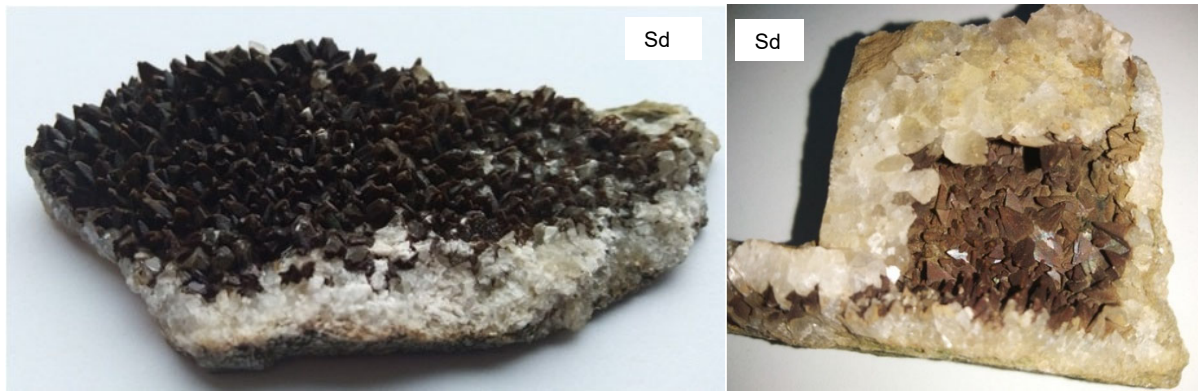


Рис. 1. Кристали Мп-сидериту (олігоніту) з тріщинної вторинної мінералізації (Рафалівське родовище базальтів, Західна Волинь)

Кристаломорфологія Мп-сидериту досить проста – це здебільшого ромбоєдри, в огранюванні яких переважну роль відіграє основний ромбоєдр $\{10\bar{1}1\}$ (рис. 2а–в). На його гранях фіксуються скульптури росту у вигляді тонких сходинок різної висоти (рис. 2, г). Для ромбоєдричних граней приплюснутих кристалів характерні численні рельєфні сходинок поліцентричного росту різного розміру (рис. 2г–е) та сліди розчинення у вигляді каверн неправильної форми.

Окрім кальциту та олігоніту, типовими мінералами асоціації тріщинної мінералізації є також прозорий кварц, халцедон та пірит (рис. 3). Останній формує

поодинокі напівсфероліти, що нарастають на щітки кристалів олігоніту та фрамбоїдально-подібні агрегати (рис. 3г).

За результатами досліджень тріщинної вторинної мінералізації Рафалівського базальтового кар'єру можна припустити, що накладена карбонатна мінералізація формувалася в базальтах у дві стадії: у першу стадію утворився кальцит разом із кварцом, вистилаючи поверхні порожнин і тріщин, у другу – надходили розчини, вже збагачені манганом і тому кристалізувалися олігонітова кірка-плівка на кальциті і щітки багатогранників олігоніту та виділення піриту.

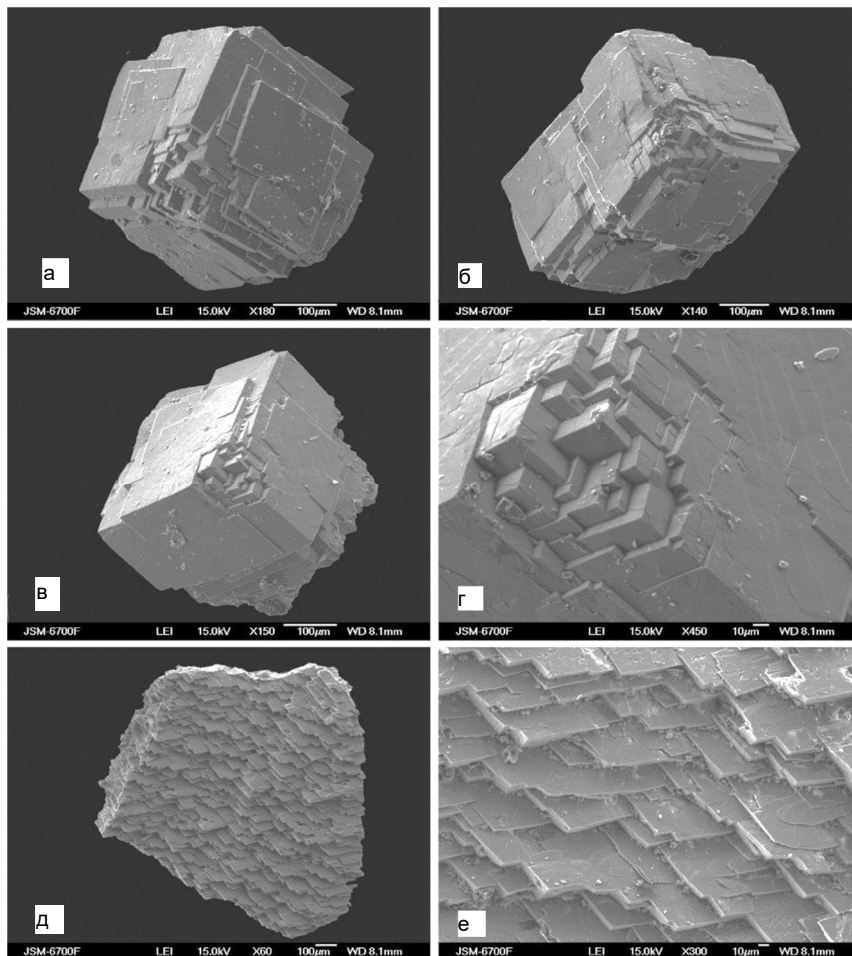


Рис. 2. Кристаломорфологія та особливості мікрорельєфу граней кристалів Мп-сидериту з тріщинної вторинної мінералізації (Рафалівське родовище базальтів, Західна Волинь): а–в – ромбоєдричні кристали, г–е – сходинок на поверхні граней (растровий електронний мікроскоп JSM-6700 F)

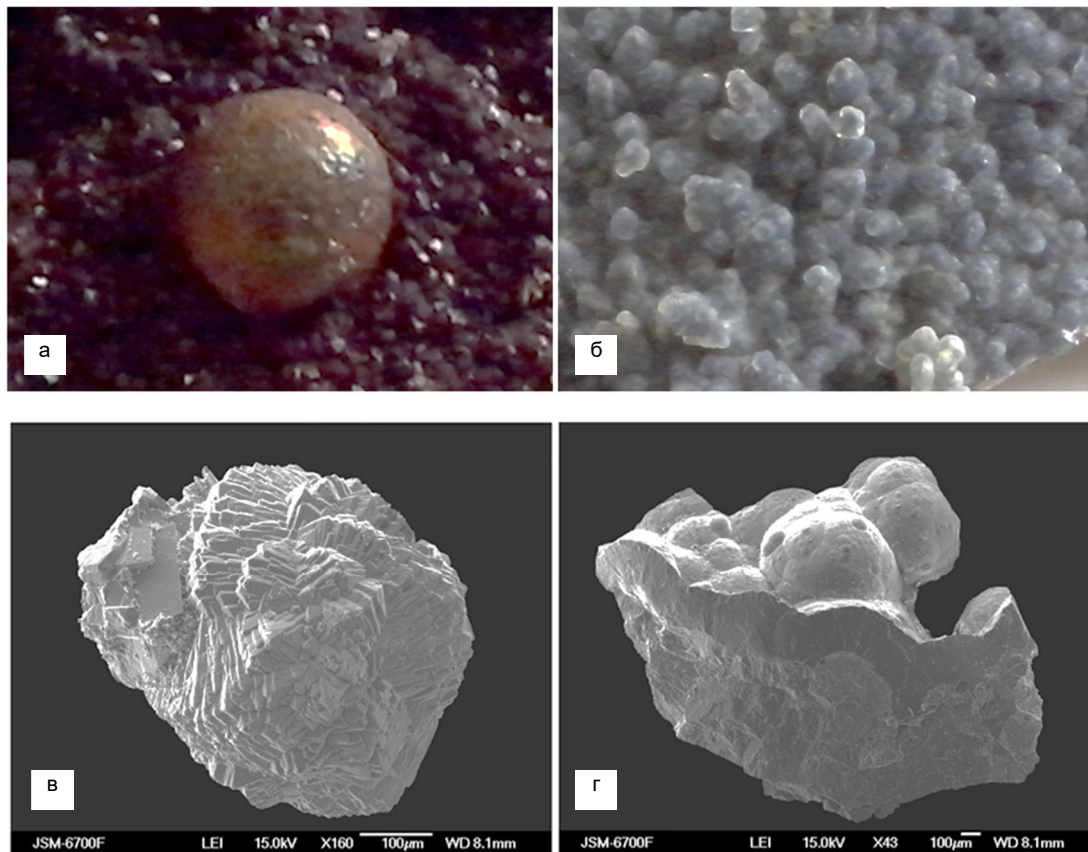


Рис. 3. Мінерали-супутники сидериту з тріщинної вторинної мінералізації (Рафалівське родовище базальтів, Західна Волинь): сферичні утворення піриту (а), натічні форми халцедону (б); фрамбоїдально-подібні агрегати піриту (в) і натічні агрегати халцедону (г) (растровий електронний мікроскоп JSM-6700 F)

Дискусія і висновки

Отже, морфологія виділень сидериту характеризується значною розмаїтістю: тонкодисперсні частинки, зерна різної розмірності, пластинчасті, обкатані, часто ідіоморфні; тонкозернисті прошарки, жили, лінзи різної потужності, гнізда, друзові утворення, мономінеральні конкреції (сферолітової і оолітової будови, жовна), які майже повністю складені сидеритом або він входить до їх складу як переважна компонента, виділення неправильної форми, часто сидерит виступає як цемент або входить до його складу. Добре сформовані кристали трапляються рідше. Як видно з табл. 2, набір простих форм габітусного значення на кристалах сидериту невеликий: це здебільшого ромбоєдри, пінакоїди, на окремих кристалах – скаленоедри і призми. Для деяких кристалів характерний своєрідний мікрорельєф граней – черепитчасті, черепитчасто-конусні структури, скульптури росту у вигляді сходинок та такі, що нагадують рибачу луску; каверни як форми розчинення.

Дослідження морфології сидериту з різних мінералогічних петрографічних комплексів України дають змогу краще зрозуміти умови генезису сидериту та особливості процесів, що сприяли його кристалізації. Вивчення рельєфу на гранях кристалів сидериту допомагає виявити механізми росту та надає цінну інформацію про еволюції кристалів, а саме про їх зміни під впливом зовнішніх чинників.

Список використаних джерел

Деревська, К. І., Безугла, М. В., Август, Ч., Приходько, В. Л., & Александров, О. Л. (2001). Закономірності розміщення самородної та супутньої мінералізації в межах Рафалівської рудоносної площі. *Доповіді НАН України*, 12, 101–105.

Квасниця, І. В., Павлишин, В. І., & Косовський, Я. О. (2009). *Самородна мідь України. Геологічна позиція, мінералогія і кристалогенезис*. Логос.

Лазаренко, Е. К., Лавриненко, Л. Ф., Бучинская, Н. И. та ін. (1980). *Мінералогія Приазов'я*. Наукова думка.

Лазаренко, Е. К., Лазаренко, Э. А., Барышников, Э. К., & Малыгина, О. А. (1963). *Мінералогія Закарпаття*. Вид-во Львівського ун-та.

Лазаренко, Е. К., Панов, Б. С., & Павлишин, В. И. (1975). *Мінералогія Донецького басейну* (Частина 2). Наукова думка.

Лазаренко, Е. К., & Сребродольський, Б. І. (1969). *Мінералогія Поділля*. Видавництво Львівського університету.

Лазаренко, Е. К., Габінет, М. П., & Сливко, О. П. (1962). *Мінералогія осадових утворень Прикарпаття*. Видавництво Львівського університету.

Лазаренко, Е. К., Матковський, О. І., Винар, О. М., Шашкіна, В. П., & Гнатів, Г. М. (1960). *Мінералогія вивержених комплексів Західної Волині*. Видавництво Львівського університету.

Матковський, О. (2013). Телур-бісмутова і бісмут-молібденова мінералізація у вулканітах Вигорлат-Гутинського пасма (Закарпаття). *Мінералогічний збірник*, 63(2), 64–75.

Матковський, О. І. (Ред.). (2003). *Мінерали Українських Карпат. Боксити, арсенати, фосфати, молібдати, сульфати, карбонати, органічні мінерали і мінералоїди*. Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка.

Матковський, О., Павлишин, В., & Сливко, Е. (2009). *Основи мінералогії України*. Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка.

Мельничук, В. (2004). Гідротермальна мінералогічна зональність та метаморфізм у міденосних трапах нижнього венду Волино-Подільської плити. 54(2), 131–142.

Цільмак, О. В., Скакун, Л. З., Литвинович, О. Р., & Серкіз, Р. Я. (2008). Мінералогія карбонатів Бобрівського золоторудного родовища та їхнє місце у формуванні полімінерального агрегату. *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*, 22, 30–41.

Щербак, Н. П. (Ред.). (1990). *Мінерали України. Краткий справочник*. Наукова думка.

Дана, Д. (1922). *System of Mineralogy*. John Wiley & Sons, Inc.

Дана, Д. (1922). *System of Mineralogy*. John Wiley & Sons, Inc.

Деревська, К. І., Безугла, М. В., Август, Ч., Приходько, В. Л., & Александров, О. Л. (2001). Patterns of distribution of native and associated mineralization within the Rafalivska ore-bearing area. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 12, 101–105.

Дана, Д. (1922). *System of Mineralogy*. John Wiley & Sons, Inc.

Деревська, К. І., Безугла, М. В., Август, Ч., Приходько, В. Л., & Александров, О. Л. (2001). Patterns of distribution of native and associated mineralization within the Rafalivska ore-bearing area. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 12, 101–105.

Kvasnytsia, I. V., Pavlyshyn, V. I., & Kosovskyi, Y. O. (2009). *Native copper of Ukraine. Geological position, mineralogy and crystallogenesi*. Logos.

Lazarenko, E. K., & Srebrodolsky, B. I. (1969). *Mineralogy of Podillya*. Lviv University Press.

Lazarenko, E. K., Habinet, M. P., & Slyvko, O. P. (1962). *Mineralogy of sedimentary formations of the Carpathian region*. Lviv University Press.

Lazarenko, E. K., Lavrinenko, L. F., Buchinskaya, N. I. et al. (1980). *Mineralogy of the Pryazov'ya*. Naukova dumka.

Lazarenko, E. K., Lazarenko, E. A., Baryshnikov, E. K., & Malygina, O. A. (1963). *Mineralogy of Transcarpathia*. Lviv University Press.

Lazarenko, E. K., Matkovsky, O. I., Vinar, O. M., Shashkina, V. P., & Hnativ, G. M. (1960). *Mineralogy of the eruptive complexes of Western Volyn*. Lviv University Press.

Lazarenko, E. K., Panov, B. S., & Pavlyshyn, V. I. (1975). *Mineralogy of the Donetsk Basin (Part 2)*. Naukova dumka.

Matkovsky, O. (2013). Tellurium-bismuth and bismuth-molybdenum mineralisation in volcanites of the Vyhorlat-Gutynska Ridge (Transcarpathia). *Mineralogical Review*, 63(2), 64–75.

Matkovsky, O. I. (Ed.). (2003). *Minerals of the Ukrainian Carpathians. Borates, arsenates, phosphates, molybdates, sulphates, carbonates, organic minerals and mineraloids*. Publishing Centre of Ivan Franko National University of Lviv.

Matkovsky, O., Pavlyshyn, V., & Slivko, E. (2009). *Fundamentals of Mineralogy of Ukraine*. Publishing Center of Ivan Franko National University of Lviv.

Melnychuk, V. (2004). Hydrothermal mineralogical zoning and metamorphism in the Lower Vendian copper-bearing traps of the Volyn-Podolsk Plate. 54(2), 131–142.

Shcherbak, N. P. (Ed.). (1990). *Minerals of Ukraine. A brief reference book*. Naukova dumka.

Tsilmak, O., Skakun, L., Lytvynovych, O., & Serkiz, R. (2008). Mineralogy of carbonates and their place in a polymetallic aggregate of the Bobrykove gold deposit. *Visnyk Iviv univ. Ser. Geol.*, 22, 30–41.

Отримано редакцією журналу / Received: 06.11.24

Прорецензовано / Revised: 09.01.25

Схвалено до друку / Accepted: 12.03.25

Iryna KVASNYTSIA, PhD (Geol.), Assoc. Prof.

ORCID ID: 0000-0003-0738-4599

e-mail: ikvasnytsia@knu.ua

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

MORPHOLOGY OF SIDERITE FROM GEOLOGICAL FORMATIONS OF UKRAINE

Background. Carbonates are fairly common minerals in Ukraine, with calcite, siderite, rhodochrosite, dolomite and davsonite being the most important and widespread. Siderite is mainly represented by three types - siderite, Mg-siderite (sideroplesite) and Mn-siderite (manganese siderite, oligonite). Despite the fact that siderite has been found in many geological formations in Ukraine, information on the morphology of the mineral is rather limited. This paper systematises and analyses the existing data on the morphology of siderite in the geological formations of Ukraine. The results of the study of new finds of Mn-siderite (oligonite), which have recently been found in numerous occurrences of fractured secondary mineralisation of the eastern part of the Rafalivske basalt deposit (Western Volyn) within the Volyn-Podilsk trap formation of the Lower Vendian of the East European Platform, are presented.

Methods. Goniometric (double-circle goniometer GD-1), electron microscopy (electron microscope JSM-6700F (JEOL, Japan) equipped with an energy dispersive system for X-ray microanalysis JED-2300 (JEOL, Japan)) and X-ray diffraction (diffractometer DRON-2(3M)) methods were used to study Mn-siderite crystals from Volyn basalts.

Results. Siderite from the geological formations of Ukraine is characterised by considerable morphological diversity: individual fine particles and lamellar, rolled, often idiomorphic grains of various sizes, as well as fine-grained layers, veins, lenses of various thicknesses, nests, druse, nodules, concretions (spherulite and oolitic aggregates), which are almost entirely composed of siderite or it is the predominant component, irregularly shaped aggregates, often the mineral acts as a cement or is part of it. Well-formed crystals are rare. The list of simple habit forms on siderite crystals is short: rhombohedra, pinacoids, and in some cases, scalenohedrons and prisms. Some crystals have a peculiar microrelief of their faces, in particular, tiled, tiled-cone structures, growth sculptures in the form of steps and those resembling fish scales; also cavities as forms of dissolution.

Conclusions. Studies of the morphology of siderite from different mineralogical and petrographic complexes of Ukraine allow us to better understand the conditions of siderite genesis and the peculiarities of the processes that contributed to its crystallisation. The study of the microrelief on the faces of siderite crystals helps to identify growth mechanisms and provides valuable information about the evolution of crystals, namely their changes under the influence of external factors.

Keywords: carbonates, siderite, oligonite, morphology, Rafalivska, geological formations of Ukraine.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The author declares no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.