

анортозитової серії Коростенського плутону. Подібно до останніх, у ряду габро-долеритів ЗЗД, зменшення вмісту SiO_2 супроводжується зростанням TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , MgO , K_2O , P_2O_5 , та падінням Al_2O_3 , CaO , Na_2O при майже сталій залізистості та титанистості. Але, на відміну від типових габро-анортозитів Коростенського плутону, габро-долерити ЗЗД більш залізисті, титанисті та калієві, і характеризуються більшим середнім вмістом Ti , P , Mn , V , Co , Sc , Ba , Rb , La , Ce , Y , Zr , Pb , Ga , Cu , Mo , Zn , Ge , Be , Nb , Sn , але меншим вмістом Cr , Sr .

Висновки. Проведені петрографічні дослідження підтверджують дані про зональність Звездаль-Заліської дайки, при цьому виокремлюється ендоконтактова та центральна зони. Основний об'єм дайки складається середньокрупнозернистими олівіновими габро-долеритами та їх палеотипними аналогами – габро-діабазами. Ендоконтактова зона складена діабазовими порфіритами. Геолого-петрографічні дані про зональність Звездаль-Заліської дайки та структурно-текстурні особливості порід дозволяють зробити висновок про формування їх у гіпібасальних умовах, на незначних глибинах та із суттєвим градієнтом температур. При цьому, в результаті швидкого охолодження, утворилися ендоконтактові діабазові порфірити. Основний об'єм дайки складають габро-долерити, які кристалізувалися при більш повільному охолодженні, чому сприяли значні розміри Звездаль-Заліської дайки. Наявність порфірової структури в ендоконтактах і структур течії в окремих відмінах габро-долеритів дозволяє припустити, що вихідний розплав вкорінювався у магматичну камеру в частково закристалізованому вигляді (зі зваженими кристалами плагіоклазу). Стосовно первинних розплавів Звездаль-Заліської дайки, можна зробити висновок про неможливість використання ендоконтактових фацій Звездаль-Заліської дайки для визначення хімічного складу "вихідної магми". Петрографіч-

ні дослідження вказують на значну контамінацію ендоконтактових діабазових порфіритів матеріалом вміщувачих гранітів коростенського комплексу. Середній хімічний склад габро-долеритів відповідає високо-глиноземистим основним породам підвищеної лужності. Сублужні олівінові лейкогабро-долерити Звездаль-Заліської дайки, за деякими геохімічними ознаками, подібні до габро-анортозитів і лейкогабро-гольовної анортозитової серії коростенського комплексу і, напевно, являють заключну фазу становлення глибинного осередку сублужної високо-глиноземистої базальтової (андези-базальтової) магми Коростенського плутону. Подальші дослідження гіпібасальних порід Звездаль-Заліської дайки потрібно зосередити на порівнянні з іншими магматичними утвореннями регіону.

1. Бухарев В.П., Полянский В.Д. Классификация и формационная принадлежность габбро-долеритов Волынского блока Украинского щита // Геол. журн. – 1983. – Т. 43, № 1. 2. Бухарев В.П. Эволюция докембрийского магматизма западной части Украинского щита. – К., 1992. 3. Геологическая карта северной части Коростенского плутона 1:50000. Планшеты М-35-34-Б (ю.п.); Г(в.п.); М-35-35-А(ю.п.); В: Отчет ГСП Житомирской ГРЭС / Л.Ф. Котвицкий, Н.П. Дицун, А.П. Глухов и др. – К., 1977. 4. Геологическая карта Чеповичского массива основных пород 1:50000. Планшеты М-35-46-Б, М-35-47-А: Отчет ГСП-35 ЖГРЭС / А.С. Дранник, С.П. Ипатенко и др. – К., 1972. 5. Зейгельман М.С. К интерпретации гравитационных и магнитных аномалий Звездаль-Залеской зоны // Теория и практика методики интерпретации гравимагнитных полей. – К., 1981. – С. 295–302. 6. Классификация и номенклатура магматических горных пород / О.А. Богатиков, В.И. Гоньшакова, С.В. Ефремова и др. – М., 1981. 7. Котвицкий Л.Ф., Павлов Г.Г. О соотношении дайкового и габбро-анортозитового комплексов Коростенского плутона // Вопросы прикладной геохимии и петрофизики. – К., 1978. – С. 75–83. 8. Личак И.Л. Петрология Коростенского плутона. – К., 1983. 9. Оганесян М.Г., Егорова Т.П. Комплексная интерпретация гравитационных и магнитных аномалий Звездаль-Залеской дайки // Геол. журн. – 1990. – Т. 10, № 1. 10. Петрографічний кодекс України / Р.Я. Белєвцев, В.А. Великанов, Ю.Л. Гасанов та ін.; відп. ред. І.Б. Щербак. – К., 1999. 11. Старостенко В.И., Оганесян С.М., Оганесян М.Г. Решение обратных задач гравиметрии на примере изучения Звездаль-Залеской дайки // Докл. АН УССР. – 1987. – № 11. – С. 20–23.

Надійшла до редколегії 20.09.05

УДК 548.549. 281 (477)

І. Квасниця, асп.,
Я. Косовський, пров. геолог,
В. Шунько, канд. геол.-мінералог. наук

ВНУТРІШНЯ БУДОВА САМОРОДНОЇ МІДІ ІЗ ВЕНДСЬКИХ ВУЛКАНІТІВ ВОЛИНИ

Вперше вивчено внутрішню будову виділень самородної міді Волині – із вулканітів ратнівської, бабинської та заболоттівської світ волинської серії венду. Встановлено прості та полісинтетичні двійники по (111) для різних морфологічних виділень, а також секторіальну будову складних двійників кристалів самородної міді. Рідко проявляється однорідна будова виділень самородної міді.

The data of inner structure of native copper from occurrences of Volyn' (the vendian volcanosedimentary rocks) are studied. The simple and polysynthetic twins under spinel law for different morphological types of native copper, sectors of complex twins of crystals of native copper have been determined.

Постановка проблеми, аналіз досліджень і мета роботи. Значна частина генетичної інформації про ріст кристалу чітко відображається у внутрішній будові мінерального індивіду. Детальне вивчення цієї будови (анатомії кристалів та зерен) дозволяє не тільки констатувати основні параметри формування мінералу: зародження, механізм і швидкість росту, зміну фізико-хімічних умов, подальші зміни, зокрема різні деформації у процесі росту та у післяростовий період, а й відтворити еволюцію кристаломорфології та анатомії мінералу в часі та просторі. Всі ці дані дають змогу точніше встановити кристалогенезис мінералу.

Якщо для багатьох мінералів України анатомія є досить добре вивченою, то такі дані щодо самородної міді до сьогодні були відсутніми. Тому для отримання важливих ознак про походження самородної міді, ми провели вивчення внутрішньої будови її виділень з рудопроявів України, а саме з волинських вендських вулканітів ділянок Рафалівка та Жиричі.

Самородна мідь, за даними [4], після структурного травлення майже завжди виявляє пластинчасте двійниковання у товстих чи тонких пластинах по (111). Частина таких пластин виникає внаслідок росту, а головна маса – в результаті тиску, частіше після утворення кристалу. Поширену зональну будову зерен самородної міді вказує Ван дер Веен [4]. Явища розпаду є загалом не характерними для самородної міді, і зустрічаються досить рідко, оскільки температури утворення її дуже низькі. Досить часто є прояви заміщення самородної міді іншими мінералами, зокрема купритом.

Зразки та методи дослідження. Вивчалася внутрішня будова зразків міді з порід вендських волинських рудопроявів самородної міді, а саме з ратнівської світи ділянки Рафалівка (кар'єр поблизу с. Іванчі) та ратнівської, бабинської й заболоттівської світ волинської серії ділянки Жиричі. Всі зразки було поділено на дві групи: мікроразки (з ділянок Жиричі та Рафалівка) та макроразки (з ділянки Рафалівка) розміром відповідно мен-

ше 1 мм і в межах 5–35 мм. Для всіх мікророзрізів раніше було встановлено їх хімічний склад [3]. Вивчалася внутрішня будова всіх основних морфологічних типів самородної міді: ідіо-, геміідіо- та ксеноморфні виділення. Особливу увагу було звернено на анатомію багатогранників – перехідних форм $\{110\}+\{hk0\}$, які є домінуючими у волинських рудопроявах. Для них було виготовлено орієнтовані зрізи.

Дослідження анатомії міді проводилося методом структурного травлення аншлифів мідьвміщуючих порід і окремих виділень самородної міді. Травлення проводилося концентрованими кислотами – азотною та соляною протягом 30–45 с, а також сумішшю у співвідношенні 1 : 2 30 % перекису водню та нашатирного спирту протягом 60 с. Травлення кислотами проводилося як у парах, так і безпосереднім нанесенням кислоти на зразок. Найкращі результати було виявлено при травленні концентрованою азотною кислотою протягом 45 с, хоча на деяких зразках внутрішня структура починає проявлятися вже після 30 с.

Результати досліджень. Мікророзрізи. Після травлення концентрованою азотною кислотою протягом 30 с, або сумішшю перекису водню та нашатирного спирту протягом 60 с на зразках проявлялися такі елементи внутрішньої будови: просте та полісинтетичне двійникування по (111) (рис. 1, а), системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45° (рис. 1, б), рідше будова лишалася однорідною без ознак двійникування (табл. 1). Всі ці елементи анатомії властиві представникам різних морфологічних типів самородної міді, проте багатогранники частіше мають однорідну будову.

Макророзрізи. Після травлення аншлифів самородної міді спостерігаються два типи виділень: 1) агрегат зерен міді з алотріаморфнозернистою структурою; 2) одне на аншлиф зерно міді ксеноморфної форми.

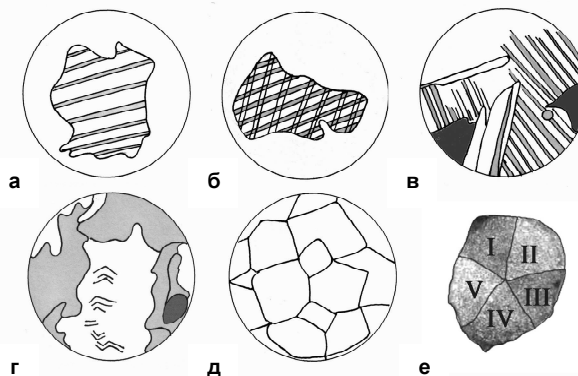


Рис. 1. Внутрішня будова мікро- та макровиділень самородної міді із вендських вулканітів Волині (ділянки Жиричі та Рафалівка):

а – полісинтетичні двійники по (111) мікророзрізка; б – дві системи полісинтетичних двійників по (111), що перетинаються під кутом 45° на мікророзрізку; в – дві системи полісинтетичних двійників по (111), що перетинаються під кутом 45° на макророзрізку, біле та світло-сіре – самородна мідь, темно-сіре – нерудний мінерал; г – фрагментарне двійникування на макророзрізку, біле та світло-сіре – самородна мідь, сіре – куприт; д – "сотова" структура макророзрізка; е – протравлений зріз п'ятірника тетрагексаєдрів у площині перпендикулярній до псевдоосі п'ятого порядку мікророзрізку

Таблиця 1. Зразки самородної міді Волині (ділянки Жиричі й Рафалівка) та результати дослідження їх анатомії методом структурного травлення

Ділянка	Світа	Горизонт	Порода, проба	Морфологія виділень самородної міді	Кількість вивчених зразків	Особливості внутрішньої будови виділень самородної міді
Жиричі	Ратнівська	3Б ₁	Базальт, 5816/5, 5816/6, 5822/4, 5822/8, 5822/19к	Ідіо-, геміідіо- та ксеноморфні утворення	14	Системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45°, рідше прості двійники по (111) та однорідна будова
		3А ₂	Базальт, 5818/5, 5818/10	–	6	Прості двійники по (111)
		3А ₁	Базальт, 5810/19, 5810/21	Геміідіоморфні утворення	2	–
Рафалівка	Ратнівська	3А ₁	Базальт, 8/1, 11/1	Геміідіо- та ксеноморфні утворення	3	–
			Лавобрекція, 5/1, 9/1, П-7	Ідіо-, геміідіо- та ксеноморфні утворення	3	Прості двійники по (111)
			Кварцовий прожилок, П-1001	Ксеноморфне утворення	1	Системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45°
Жиричі	Бабинська	2Б	Базальт, 5649/6, 5650/22, 5815/30, 5822/31	Ідіо-, геміідіо- та ксеноморфні утворення	4	Прості двійники по (111), рідше системи полісинтетичних двійників під кутом 45° та однорідна будова
		2А	Туф, 5813/32, 5816/19, 5817/34, 5817/36	–	4	Прості двійники по (111)
	Заболотівська	1А	Базальт, 5815/7	Геміідіо- та ксеноморфні утворення	3	Системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45°, рідше однорідна будова

Після 45-секундного травлення концентрованою HNO_3 у ксеноморфних крупних зернах самородної міді та у крупних геміідіоморфних виділеннях також проявляються дві системи полісинтетичних двійників по (111), що перетинаються під кутом 45° (рис. 1, в). Перша система являє собою чергування смуг різної ширини та відтінків забарвлення, друга, розміще-

на під кутом 45° до першої, представлена паралельно розташованими дуже тонкими смужками. Іноді спостерігається фрагментарне просте двійникування (рис. 1, г) та "сотова" структура (рис. 1, д). Аналогічна структура проявляється і при травленні сумішшю 30 % перекису водню та нашатирного спирту, а також у парах нашатирного спирту (табл. 2).

Таблиця 2. Результати вивчення анатомії макрозразків самородної міді з ділянки Рафалівка (кар'єр поблизу с. Іванчі), ратнівська світа, горизонт 3А₁

Порода	Морфологія виділень самородної міді	Кількість вивчених зразків	Особливості внутрішньої будови виділень самородної міді
Туфобрекчія	Ксеноморфні виділення	5	Двійники по (111) полісинтетичні та прості. Системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45°
	Гемідіоморфні виділення	5	Системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45°. Двійники по (111) полісинтетичні та прості. Рідко "сотова" структура (рис. 1, д)

За даними рентгеноспектрального аналізу [3] майже вся вивчена самородна мідь містить домішки заліза та срібла, проте при вивченні анатомії цих виділень міді мікрровключень заліза та срібла в них не зафіксовано. Раніше ми вже відзначали гібридні зростки міді та срібла [2], які можна трактувати і як продукти заміщення.

У деяких макрозразках із туфобрекчії ділянки Рафалівка самородна мідь тісно асоціює з купритом, що утворює облямівки та окремі вклучення неправильної форми. Іноді виділення куприту містять дрібні вклучення самородної міді, що, мабуть, є реліктами (рис. 2, а). Для макрозразків спостерігається також тісне зростання прозорого мінералу (анальциму?) та самородної міді. Часто округлі дрібні зерна самородної міді містять округлі зерна анальциму, або самородна мідь облямовує в перетині квадратні кристали анальциму (рис. 2, б). Таке зростання може свідчити про сингенетичність утворення обох мінералів.

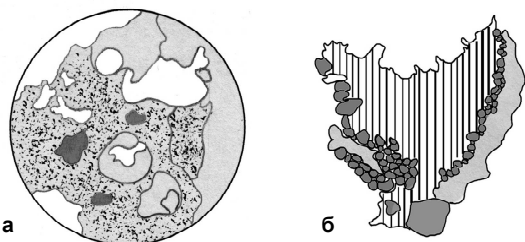


Рис. 2. Внутрішня будова та асоціації макровиділень самородної міді із туфобрекчії базальтів ділянки Рафалівки, ратнівська світа, горизонт 3А₁:

а – асоціація самородної міді (біле) – куприт (світло-сіре) – анальцим (темно-сіре); б – полісинтетичні двійники самородної міді (біле) та зростання міді з анальцимом (темно-сіре) та купритом (світло-сіре)

УДК 552.321+552.164

Окремо слід зазначити про результати структурного травлення складних двійників тетрагекедрів (п'ятірників) самородної міді за шпінелевим законом. При травленні пришліфованих зрізів (перпендикулярно до псевдоосі п'ятого порядку) п'ятірників тетрагекедрів слабким розчином азотної кислоти добре проявляються окремі індивіди у вигляді п'яти секторів (рис. 1, е) [1].

Висновки. Таким чином, для самородної міді із волинських рудопоявів встановлено типові елементи анатомії цього мінералу. Вивчення внутрішньої будови самородної міді з рудопоявів Рафалівка та Жиричі показало наявність таких особливостей її анатомії – прості двійники по (111), полісинтетичні двійники по (111) та їх системи по (111). Зональна будова не зафіксована в жодному зі зразків. Відсутність зональності характерна також і для самородної міді із родовищ Верхнього озера, шт. Мічиган, США, що пояснюється перекристалізацією у твердому стані. За даними Карпентера та Фішера [4] перекристалізація може відбуватися за температур не вищих 400°С. Найвірогідніше, що системи полісинтетичних двійників по (111) під кутом 45° належать до ростових утворень, тоді як прості й полісинтетичні двійники волинської самородної міді можуть мати подвійну природу (ростову та післяростову). Часті знахідки простих і складних двійників багатогранників самородної міді серед її мікровиділень може свідчити про ростове походження двійникування в різних морфологічних типах міді, вказуючи на пересичення міддю мінералоутворюючого середовища.

1. Квасниця І. Двійникові зростки кристалів самородної міді з рудопоявів України // Мінералог. зб. Львів. ун-ту. – 2004. – Вип. 2, № 54. – С. 143–149.
2. Квасниця В.М., Квасниця І.В., Косовський Я.О., Бондаренко І.М. Самородне срібло з вендських вулканітів Волині // Мінералог. журн. – 2004. – Вип. 26, № 4. – С. 10–18.
3. Квасниця І.В., Косовський Я.О. Про хімічний склад самородної міді Волині // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2004. – Вип. 28. – С. 15–18.
4. Рамдор П. Рудные минералы и их сростания. – М., 1962.

Надійшла до редколегії 14.09.05

О. Павлова, асист.,
О. Бубнова, асп.,
С. Філіпов, студ.

СТРУКТУРОГЕНЕЗ У ПОРФІРОБЛАСТИЧНИХ ГРАНІТАХ КОРОСТИШІВСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

В результаті структурно-речовинного та мікротектонічного аналізу було встановлено етапи структурного перетворення (структурної еволюції) коростишівських гранітів Північно-Західного району Українського щита. Виділено генетичні групи структурних елементів (магматичні, метасоматичні, деформаційні (тектонічні)). Розглянуто будову окремих мінералів та визначено їх місце в історії становлення породи.

Stages of structural transformation (structural evolution) of Korostishiv granites the Northwest part of the Ukrainian Shield have been established as a result of structural and microtectonic analysis. Genetic groups of structural elements (magmatic, metasomatic, deformative (tectonic)) have been allocated. The microstructure of some minerals is considered and their place in the rock formation history is determined.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Питання утворення докембрійських гранітів вже давно стоїть перед геологами всього наукового світу, залишаючись у багатьох аспектах не вирішеним. Однаковий уніфікований підхід до вивчення всіх типів гранітів щодо їх кристалізації з магматичного розплаву або за рахунок анатексису та палінгене-

зу без кропіткого дослідження взаємовідношень між мінералами та мікротектонічним аналізом призводить до втрачати унікальної інформації як власне про генезис самих гранітів, так і про процеси перетворення та існування їх за весь період нахождення в земній корі. Власне ця інформація дає можливість поетапно реставрувати інтенсивність, режим і послідовність тектонічних процесів району

© О. Павлова, О. Бубнова, С. Філіпов, 2006