MINERALOGICAL COLLECTION
2018. N 68, Is. 1. P. 118–121
ISSN 2078-6220

МІНЕРАЛОГІЧНИЙ ЗБІРНИК
2018. № 68, вип. 1. С. 118–121
ISSN 2078-6220

УДК 553.411(477.75)

Василь Загнітко[1], Ірина Квасниця[1], Володимир Мороз[2], Любов Проскурка[2]

[1]*ННІ "Інститут геології", Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Васильківська, 90, Київ, Україна, 03022, zagnitkow@i.ua*
[2]*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М. П. Семененка НАНУ, просп. акад. Палладіна, 34, Київ, Україна, 03142*

КРИСТАЛОМОРФОЛОГІЯ, ГЕОХІМІЯ ТА ГЕНЕЗИС КАРБОНАТНИХ УТВОРЕНЬ ГІРСЬКОГО КРИМУ

Схарактеризовано особливості кристаломорфології, ізотопного й хімічного складу, деякі фізичні властивості та генезис карбонатних утворень Гірського Криму: осадових, гідротермально перероблених та метаморфізованих вапняків, сидеритових і кальцитових конкрецій та секрецій, карбонатних жил, проявів кристалічного кальциту й оніксу.

Ключові слова: кальцит, вапняк, секреція, онікс, ізотопний склад вуглецю і кисню, Гірський Крим, Україна.

Карбонатні утворення достатньо поширені в Гірському Криму. Серед них сидеритові конкреції таврійської серії, юрські рифові та палеогенові нумулітові вапняки, гідротермально перероблені й метаморфізовані вапняки, сидеритові та кальцитові секреції з кристалічним виповненням різнокольоровими карбонатами, карбонатні жили, прояви кристалічного кальциту (аж до ісландського шпату), оніксу, карбонатні прожилки у вулканічних породах та яшмах тощо. Їхнє забарвлення, кристаломорфологія та форми виділення достатньо різноманітні. Зокрема, наявні окремі кристали вільного росту коричневого й білого (і навіть перламутрового) кальциту розміром до 20 см, на його кристалах є різні скаленоедри та їхні комбінації, трапляються прозорі ромбоедри ісландського шпату, "троянди" кальциту, сидеритові структури "конус-у-конус". Кальцит асоціює з кварцом, сульфідами, цеолітами й іншими мінералами.

Не менш різноманітним, а інколи й загадковим є генезис цих утворень. Дослідження ізотопного складу вуглецю й кисню різноманітних карбонатів засвідчили дуже широкий діапазон співвідношень ізотопів, особливо $^{13}C/^{12}C$, що є наслідком відповідного генезису мінералу (див. таблицю).

За результатами ізотопних досліджень вуглецю й кисню виділено чотири групи карбонатних утворень:

1) карбонати з "надлегким" ізотопно-вуглецевим складом ($\delta^{13}C$ становить –37,71 ‰) та "важким" киснем (30,9–27,5 ‰) – це оболонка кулеподібної секреції. Такий ізотопний склад характерний для сучасного вуглецю й кисню "рослинного" походження [1];

© Загнітко Василь, Квасниця Ірина, Мороз Володимир, Проскурка Любов, 2018

Ізотопний склад карбонатних утворень Гірського Криму

Номер взірця	Опис карбонатних утворень	$\delta^{18}O$, ‰	$\delta^{13}C$, ‰
Балка Туманова			
Т-2к	Кальцит з великої конкреції	18,8	–12,1
Т-2с	“Сидерит”	19,5	–7,3
Т-3	Кальцит з малої конкреції	18,6	–6,9
Т-4	“Сидерит” з окремих кристалів	22,2	–10,4
Т-Р	Оболонка секреції з малюнком	28,90	–32,11
Т-11	Оболонка секреції з великим кристалом	30,90	–37,71
Т-10	Білий кальцит із секреції (малі кристали)	21,28	–1,41
Т-К	Білий кальцит із секреції	22,22	–2,49
Т-С	Коричневий кальцит із секреції	22,56	–11,51
В-1	Белемніт	26,40	0,00
В-2		26,41	0,01
Висока скеля Левінсона–Лессінга			
L-1с	“Сидерит”	19,80	–20,0
L-1к	Кальцит	23,30	–20,4
L-1х	Кристали кальциту “ялинка”	24,75	–6,74 ?
L-2	Кальцит усередині “ялинки”	24,85	–4,58
L-6	Кварц-кальцитова жила	26,22	–2,38
L-4В	Білі смуги в офікальциті	26,33	–1,29
L-5К	Коричневі смуги в офікальциті	26,19	3,49
S-1	Кальцит із карбонатної жили в юрській карбонатній товщі с. Щебетовка	27,00	0,90
S-2	Кальцит із карбонатної “троянди”, с. Щебетовка	24,90	0,10
М-4	Кальцит із жили хребта Магнітного	20,50	17,3
М-3	Те саме, із центра жили	22,30	18.6
Св-2	Кальцит із жеоди у вулканітах, підніжжя гори Святої	22,00	–8,40
Св-1	Прожилок кальциту в андезиті, гора Свята, джерело Гяур-Бах	22,90	–17,60
КК-1	Структури “конус-у-конус”	22,69	–15,49
КК-2		20,65	–17,12
КК-3		20,82	–1743
КВ-1	Кальцит із прожилків у базальтовому кар’єрі біля Коктебеля	21,40	–7,10
КВ-3	Те саме у “мережці”	22,62	1,01
СІ-2	Ісландський шпат, гора біля Судака	25,09	1,16
РК-1	Травертини серед вулканічних утворень Памут-Кале, Туреччина	22,22	5,76

2) карбонати з помірно легким ізотопним складом вуглецю ($\delta^{13}C$ – від –20,0 до –7,1 ‰) та помірно середнім співвідношенням ізотопів кисню ($\delta^{18}O$ – 18,8–22,2 ‰). У їхньому формуванні брали певну участь біогенні джерела вуглецю та дещо змінені під впливом метеорних вод осадові джерела кисню [7];

3) карбонати зі "звичайними" ізотопними характеристиками: $\delta^{13}C$ – від нуля до 2,5 ‰, $\delta^{18}O$ = 24,9–27,0 ‰. Такі значення притаманні осадово-карбонатним джерелам вуглецю та кисню [3];

4) карбонати з "надважкими" значеннями $\delta^{13}C$ (17,3–18,6 ‰), надзвичайно рідкісними в природі, та "середніми" співвідношеннями ізотопів кисню. Ізотопно-вуглецеві значення свідчать про особливі процеси мінералоутворення [5].

Пропонують різні моделі таких процесів:

1) перерозподіл ізотопів протягом нерівноважного карбонатоутворення за наявності органічної речовини. Такі випадки американські дослідники зафіксували на нафтових родовищах і ми – у родовищах газу ущільнених порід [4];

2) утворення досліджених карбонатних жил за "травертиновою" схемою. Підвищені, хоч і не настільки, концентрації ^{13}C відомі в багатьох травертинах світу, у тім числі в проаналізованих нами взірцях офікальциту з Карадагу (Крим) та Памут-Кале (Туреччина);

3) формування карбонатів подібно до глибинних карбонатних мінералів (досі недостатньо вивчених), які вперше виявив Г. Мамчур у кімберлітах трубки Мир (Якутія) [6];

4) належність до окремих горизонтів карбонатних порід, збагачених ^{13}C, що простежують на всіх платформах. Уважають, що це зумовлено глобальними причинами збагачення всього обмінного фонду земної атмосфери "важким" вуглецем [2].

Аналіз усіх наявних даних у комплексі з результатами зондових досліджень, якими не виявлено залежності між ізотопним та хімічним складом карбонатів, дають підстави надати перевагу другій моделі для пояснення виявлених ізотопних аномалій.

Отже, карбонатним утворенням Криму притаманні різноманітні речовинні, кристаломорфологічні та генетичні особливості, що зумовлено різними джерелами компонентів вуглекислоти та різними фізико-хімічними умовами породо- й мінералоутворення. Дослідження відповідних характеристик цих утворень дають змогу реставрувати такі умови і пояснити особливості, а інколи й унікальність описаних карбонатних утворень.

Список використаної літератури

1. *Гусев А. И.* Поведение и фракционирование золота в расплавах / А. И. Гусев // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 68–72.
2. *Галимов Э. М.* Природа биологического фракционирования изотопов / Э. М. Галимов. – М. : Недра, 1973. – 382 с.
3. *Галимов Э. М.* Вариации изотопного состава карбонатного и органического углерода осадочных пород в истории Земли / Э. М. Галимов, А. А. Мигдисов, А. Б. Ронов // Геохимия. – 1975. – № 3. – С. 323–343.
4. *Загнитко В. Н.* Изотопная геохимия карбонатных и железисто-кремнистых пород Украинского щита / В. Н. Загнитко, И. П. Луговая. – Киев : Наук. думка, 1989. – 316 с.
5. *Загнітко В.* Геохімічні особливості газової складової газоносних сланцевих товщ України / В. Загнітко, В. Михайлов // Вісн. КНУ імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2014. – № 1. – С. 11–16.
6. *Загнітко В. М.* Геохімічні та мінерагенічні особливості карбонатних порід Українського щита / В. М. Загнітко, О. В. Ємець // Мінерал. журн. – 2004. – Т. 26, № 3. – С. 112–119.

7. *Мамчур Г. П.* К геохимии углерода в эндогенных образованиях / Г. П. Мамчур // Углерод и его соединения в процессах минералообразования. – Киев : Наук. думка, 1978. – С. 25–30.
8. *Фор Г.* Основы изотопной геологии / Г. Фор. – М. : Мир, 1989. – 590 с.

Стаття: надійшла до редакції 13.07.2018
прийнята до друку 06.08.2018

Vasyl Zahnitko[1], Iryna Kvasnytsia[1], Volodymyr Moroz[2], Liubov Proskurka[2]

[1]*Institute of Geology, Taras Shevchenko National University of Kyiv,*
90, Vasylkivska St., Kyiv, Ukraine, 03022,
zagnitkow@i.ua
[2]*M. P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of NAS of Ukraine,*
34, Acad. Palladin Av., Kyiv, Ukraine, 03680

CRYSTALLOCHEMISTRY, GEOCHEMISTRY AND GENESIS OF MOUNTAIN CRIMEA CARBONACEOUS ROCKS

The features of crystallomorphology, isotopic and chemical composition, some physical properties and genesis of carbonate formations of the Mountain Crimea are characterized. Sedimentary, hydrothermally altered and metamorphosed limestones, siderite and calcite nodules and secretions, carbonate veins, manifestations of crystalline calcite and onyx have been investigated.

The performed researches show that various carbonate formations of the Crimea have various material, crystallomorphological and genetic features due to various sources of carbon dioxide components and various physical and chemical conditions of the rock and mineral formation.

Key words: calcite, limestone, secretion, onyx, isotopic composition of Carbon and Oxygen, Mountain Crimea, Ukraine.