

ЛЕТУЧИЕ КОМПОНЕНТЫ ФЛЮИДНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В
МИНЕРАЛАХ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД МАРМАРОШСКОГО
МАССИВА (УКРАИНСКИЕ КАРПАТЫ)

**Наумко И.М.¹, Бондар Р.А.¹ (igggk@mail.lviv.ua), Нечепуренко О.О.²,
Сахно Б.Э.¹**

Украинское минералогическое общество.

¹Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины

²Закарпатская геологоразведочная экспедиция ДП «Захидукргеология»

VOLATILES IN FLUID INCLUSIONS OF MINERALS FROM
METAMORPHIC ROCKS OF THE MARMAROSH MASSIF (UKRAINIAN
CARPATHIANS)

**Naumko I.M.¹, Bondar R.A.¹ (igggk@mail.lviv.ua), Nechepurenko O.O.²,
Sakhno B.E.¹**

Ukrainian Mineralogical Society.

¹Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine

²Transcarpathian Prospecting Expedition of the DE "Zahidukrgeologia"

Метаморфические породы Мармарошского массива сформировались вследствие процессов средне- и низкотемпературного метаморфизма и метасоматоза. В пределах массива выявлено стратиформное золотое оруденение (месторождение Сауляк), полигенные стратиформные рудопроявления колчеданно-полиметаллических руд, проявления железных, марганцевых руд и субграфита, также возможно обнаружение скоплений (залелей) углеводородов. Поэтому, актуальным заданием является выяснение генезиса перспективных проявлений полезных ископаемых, генетически связанных с метаморфическими породами.

Связь между региональными геологическими процессами и локальными процессами минерало- и рудообразования можно установить исследованиями флюидных включений в минералах, которые представляют уникальную возможность установить температуру, давление и химические особенности этих процессов.

Особое влияние на их протекание имеют летучие компоненты, режим которых определяет интервалы функционирования минералообразующих растворов, параметры существования и миграции в них растворимых компонентов, а их изменчивость при определенных физико-химических условиях способствует развитию явлений гетерогенизации, что приводит к изменению таких важных факторов флюидной среды минералогенеза как агрегатное состояние, концентрация, кислотно-щелочной и окислительно-восстановительный показатели.

С этой целью нами изучались флюидные включения в кварце разновозрастных метаморфических пород Мармарошского массива. Незначительные размеры включений (менее 0,001 мм) усложняют исследование отдельных вакуолей, поэтому был использован валовый масс-спектрометрический химический метод (аналитик – Б. Э. Сахно, отдел геохимии глубинных флюидов ИГГГИ НАН Украины).

В кварце из пород берлебашской свиты (V-Є_{1br}), разрез которой вдоль русла потока Белый вскрыли четыре скважины (Бп-5, Бп-6, Бп-7 и Бп-8), преобладающим компонентом флюидных включений оказался метан (59,7–98,6 об.%). Только в единичных случаях его содержание уменьшается до 7,5–33,1 об.%. Диоксид углерода и азот находятся в подчиненном количестве (1,9–35,4 и 0,6–5,4 об.%, соответственно). Лишь в отдельных пробах содержание диоксида углерода составляет 62,9–92,9 об.%. Следует отметить, что когда содержание диоксида углерода в летучей фазе достигает 23 об.% и больше, тогда появляется азот (0,6–5,4 об.%).

Летучие компоненты газовой фазы флюидных включений кварца и карбонатов, ассоциирующих с золотом в месторождении Сауляк (штольня № 2) характеризуются преобладанием диоксида углерода (11,56–88,01 об.%) и азота (1,56–88,01 об.%). Метан в большинстве случаев находится в подчиненном состоянии (1,38–48,24 об.%). Только в двух образцах количество метана составляет 50,64 и 51,05 об.%. Подобная тенденция наблюдается и в пределах кварц-карбонатных пород штольни № 1. Здесь в летучей фазе преобладает диоксид углерода (8,05–74,94 об.%) и метан (12,76–75,28 об.%), а количество азота заметно меньше и составляет 0,28–15,85 об.%.

В пределах украинской части Мармарошского массива встречаются участки, где в газовой фазе флюидных включений заметно преобладает азот или метан.

Так, в образцах кварца и барита из рудопроявления Каминь Кльовка содержание азота (46,45–98,65 об.%) превышает содержание диоксида углерода (0,81–13,24 об.%) и метана (0,54–46,55 об.%). В единичных случаях эта же особенность прослеживается в образцах золотоносного кварца рудопроявления Белый Потик, где содержание азота составляет 48,00–84,33 об.%, а диоксида углерода и метана – 11,35–24,00 и 4,32–28,00 об.% соответственно.

Также преобладание азота в газовой фазе флюидных включений наблюдается в образцах пород участка Квасный, где в прожилках, ассоциирующих с сульфидной минерализацией в гнейсах и габбро-диабазам, содержание азота составляет 93,49–96,26 об.%, а диоксида углерода и метана – первые проценты.

Во включениях в кварце из углистых сланцев разновозрастных пород Мармарошского массива, к которым приурочена сульфидная минерализация, преобладает метан (54,70–100 об.%) [1]. Диоксид углерода

и азот либо отсутствуют, либо их содержание незначительно – 1,20-35,90 и 4,40-19,1 об.% соответственно.

Для кварца некоторых участков белопотоковской (PR_3bp) и диловецкой (R_3dl) свит наблюдается [2] резкое преобладание метана (79-94 об.%) при незначительном содержании диоксида углерода и азота. В некоторых пробах присутствуют высшие углеводороды – C_2H_6 и C_3H_8 .

Таким образом, приведенные результаты исследований летучих компонентов флюидных включений прожилково-вкрапленной минерализации метаморфических пород Мармарошского массива подтверждают ранее полученные данные [1, 2] о преобладании диоксида углерода и азота в кварц-золоторудных жилах, тогда как метана и его гомологов в безрудных жилах, сложенных молочно-белым кварцем. Они свидетельствуют о важной роли углеродистых соединений, с одной стороны, в процессах минерало- и рудогенеза, в том числе об их преобладающем значении для комплексообразования, последующей миграции и рудоотложения, а также образования в условиях метаморфических процессов разностей углерода, с другой – в генерации, переносе и накоплении углеводородов.

1. *Наумко И. М., Бондар Р. А.* Термобарические и геохимические исследования метаморфогенно-гидротермальных образований северо-западной части Мармарошского массива (Украинские Карпаты). // Мат-лы XIII Междунар. конф. по термобарогеохимии и IV симпозиума АРІFІS (Москва, 22-25 сентября 2008 г.). М.: ИГЕМ РАН, 2008. Т. 1. С. 212-215.

2. *Naumko I., Bondar R., Sakhno B.* Notes on the genesis of high-grade metamorphized carbonaceous formations of the north-western part of the Marmarosh massif (according to data of fluid inclusions and closed pores of rocks research). // 7-th European Coal Conference: Abstracts (Lviv, Ukraine, August 26-29, 2008). Lviv: Proman Limited Company and Press-Express-Lviv Enterprise, 2008. P. 77-79.