

**ИЗОТОПИЯ УГЛЕРОДА И КИСЛОРОДА  
В КАРБОНАТИТАХ И МРАМОРАХ УРАЛА**

**Иванов К.С., Ерохин Ю.В., Погромская О.Э.**

*Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, ivanovks@igg.uran.ru*

Изучение мраморов из серпентинитового меланжа в зоне Главного Уральского глубинного разлома (ГУГР) показывает, что они могут менять свой минеральный и изотопный состав при гидротермальных, метаморфических и других процессах преобразований. В данной работе мы приводим некоторые примеры изменения изотопного состава карбонатных пород. Изотопный состав углерода и кислорода в мраморах и карбонатитах нами изучался в пробах из различных комплексов Среднего и Южного Урала. Мрамора отбирались в разных тектонических обстановках: из зоны ГУГРа из серпентинитового меланжа на Среднем (34/07) и Южном (26/07, 27/07) Урале, из гранито-гнейсов Ильменогорского массива (13/07) и из обрамления Шабровского гранитного массива (Ш-1012). Кроме того, проблематичные доломитовые мрамора были отобраны в деформированных тальк-карбонатных породах Шабровского рудного поля (Ш-28) и антигоритовых серпентинитах Карабашского ультраосновного массива (25/07). Из «классических» уральских карбонатитов были отобраны две пробы из сиенитов в одном из карьеров Вишневогорского массива (на окраине одноименного города; N 56°00.607' E 60°38.531') и жильный карбонатит из гипербазитов копи № 97 (копь Полякова; N 55°01.164' E 60°10.588') в пределах Ильменогорского комплекса.

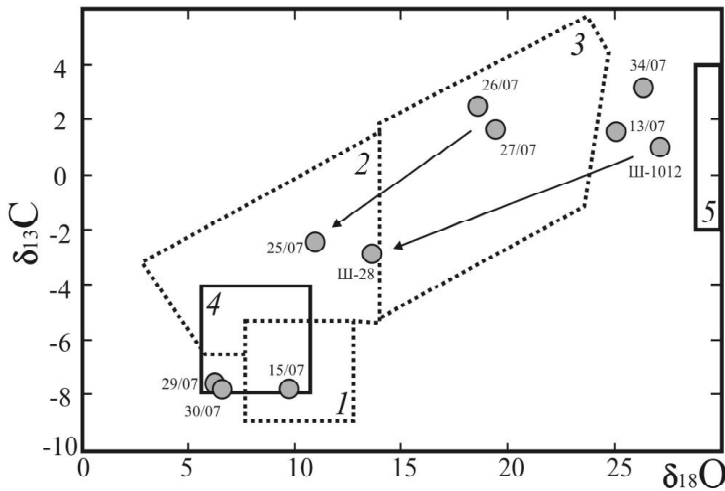
Из соотношения изотопов углерода и кислорода (табл. 1, рис. 1) видно, что все мрамора (за исключением проб из обрамления Карабашского гипербазитового массива, 26/07 и 27/07) обладают значениями характерными для осадочных карбонатов и, в целом, типовыми для многих мраморов. При этом карбонатные породы из серпентинитового меланжа Карабашского массива попадают в область карбонатитов складчатых областей, хотя по составу являются обычными мраморами. Интересно, что доломитолиты (25/07, Ш-28) ложатся в область карбонатитов обрамления платформ, хотя на примере Шабровского рудного поля мы доказали [2], что они являются продуктами переработки обычных мраморов при наложенной антигоритизации и тальк-карбонатизации серпентинитового меланжа. Данный факт представляется нам весьма интересным и свидетельствует, по всей видимости, о том, что изотопные метки мраморов достаточно легко меняются в результате попадания породы в серпентинитовый меланж, а также последующих наложенных метасоматических преобразований. Отобранные нами «классические» карбонатиты попадают в область нормальных карбонатитов или близки к ней, хотя не стоит забывать, что, например, жильный карбонатит из копи Полякова залегает в гипербазитах, что также могло оказать влияние на изотопную систему углерода и кислорода. В целом, исходя из анализа графика, можно утверждать, что при смешении карбонатного материала с гипербазита-

*Таблица 1*

*Изотопный состав углерода и кислорода в карбонатных породах Урала*

Проба	минерал	Место находки	$\delta^{13}\text{C}$ , ‰ <sub>PDB</sub>	$\Delta^{18}\text{O}$ , ‰ <sub>SMOW</sub>
Ш-28	мрамор	пос. Шабры, Старая линза	-3,6	14,3
Ш-1012	мрамор	пос. Шабры, мраморный карьер	1,3	27,3
13/07	мрамор	оз. Большое Миассово, ИГЗ	1,6	24,8
15/07	карбонатит	г. Миасс, копь № 97, ИГЗ	-7,8	9,9
25/07	карбонатит	г. Карабаш, Золотая гора	-2,3	11,1
26/07	мрамор	г. Карабаш, мраморный карьер	2,3	18,1
27/07	прожилок кальцита в мраморе	г. Карабаш, мраморный карьер	1,7	18,5
29/07	карбонатит	г. Вишневогорск, карьер	-7,9	7,1
30/07	карбонатит	г. Вишневогорск, карьер	-7,8	7,0
34/07	мрамор	ст. Спортивная, г. Ревда	3,1	26,4

*Примечание. Анализы сделаны в аналитическом центре ДВГИ ДВО РАН с воспроизводимостью ±0,2 ‰*



**Рис. 1. Соотношения изотопов углерода  $^{13}\text{C}$  и кислорода  $^{18}\text{O}$  в мраморах и карбонатах из различных массивов Урала.**

1 – карбонаты Западного Алдана; 2 – карбонаты обрамления платформ; 3 – карбонаты складчатых областей; 4 – карбонаты; 5 – морские (осадочные) карбонаты. Поля 1-3 – по [1], 4-5 – по [3]. Стрелками показана эволюция пород попавших в гипербазитовый меланж.

Мы благодарим Т.А. Веливецкую за анализы карбонатов. Исследования проводятся в рамках Программы ОНЗ РАН № 10 (проект 09-Г-5-1009) и при поддержке РФФИ (08-05-00019-а, 10-05-00052-а, 10-05-92657-ИНД\_а).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владыкин Н.В. Изотопная систематика и глубинные источники щелочных-карбонатитовых комплексов Сибири и Монголии // Щелочной магматизм Земли и его рудоносность. Киев, 2007. С. 43-45.
2. Ерохин Ю.В., Погромская О.Э. Долomitовые мрамора из меланжированных гипербазитов Шабровского рудного поля // Ежегодник-2008. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2009. С. 102-106.
3. Kerrich R. W. Geochemical Evidence on the Source of Fluids and Solutes for Shear Zone Hosted Mesothermal Au Deposits // Mineralization in Shear Zones. J.T. Bursnal (Editor). Geological Association of Canada, Short Course Notes, 1989. V. 6. P. 129-197.

ми (при условии гидротермальной проработки и, по всей видимости, особенно при переплавлении) изотопные метки смещаются и, по видимому, достигают карбонатитовых полей.

Таким образом, изучение изотопного состава углерода и кислорода в мраморах и карбонатах Урала показывает, что почти все мрамора обладают значениями характерными для осадочных карбонатов, отчасти попадая в область карбонатитов складчатых областей. Фигуративные точки мраморов с наложенными процессами преобразований ложатся в поле карбонатитов обрамления платформ, хотя изначально являлись нормальными осадочными породами. Изучение изотопии углерода и кислорода в карбонатных породах Урала показывает возможность изменения изотопного состава мраморов.