

Углеродное вещество в карбонатитах Косьюского массива (Средний Тиман, Россия)

А. Н. Мингалева, С. И. Исаенко, Т. Г. Шумилова
ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; anmingalev@gmail.com

Интерес к карбонатитам с конца XX века активизировался, в связи с известными находками алмазов [1, 2]. Ранее в карбонатитах Косьюского массива был обнаружен графит, среди частиц которого найдены псевдоморфозы по алмазу преимущественно комбинационного габитуса [3]. В связи с этим, всестороннее исследование углеродного вещества является весьма актуальным.

Ранее при петрографических исследованиях нами было установлено несколько разновидностей форм выделения углеродного вещества (УВ) — вкрапленное, сгруппированное и тонкодисперсное, а также вуалеподобное [4]. В породе они распределены во внутризерновом и межзерновом пространствах, а также в зонах дробления и рассланцевания. Следует отметить, что УВ в исследуемых породах распространено неравномерно, находится в небольшом количестве и имеет микроскопические размеры выделений, порядка первых микрометров и менее.

Карбонатиты Косьюского массива являются сложными, многостадийными образованиями. На сегодняшний день все еще ведутся споры об их генезисе. Согласно последним представлениям косьюские карбонатиты характеризуются тремя стадиями формирования — магматической, автометасоматической и гидротермальной [5], для каждой из которых в данной работе нами описывается характер распределения УВ.

В карбонатитах магматической стадии УВ было обнаружено и диагностировано в единичных обособленных включениях размером около 1 мкм в анатазе в ассоциации с рутилом, тальком, молибденитом и халькопиритом. Согласно данным КР-спектроскопии данное УВ является полностью аморфным и предположительно относится к углероду алмазоподобного типа с широкой полосой в области 1300 см^{-1} , характеризующей суперпозицию рамановски активных мод sp^3 -углерода [6].

Для карбонатитов автометасоматической стадии установлено что, УВ встречается существенно чаще и распределено в породе локально, формирует в основном отдельные вкрапленные частицы и группы. УВ приурочено к зернам карбоната, полевого шпата, а также границам сростаний карбоната и эгирина, карбоната и флогопита, карбоната и кварца, карбоната и полевого шпата. В этих же участках может присутствовать и тонкодисперсное УВ, которое придает породе или отдельным зернам сероватый и коричневатый-серый оттенок, в зависимости от особенностей его расположения. Спектроскопические особенности характеризуют углеродное вещество данной стадии как нанокристаллический графит.

Карбонатиты гидротермальной стадии преобразования отличаются существенно более высокой концентрацией углеродного вещества. УВ находится в любых формах выделения с преобладанием тонкодисперсного и вуалеподобного вида и концентрируется в основном в зонах катаклаза, выполняет микротрещины, образует прерывистые прожилки, в местах раздувов которых возникают вытянутые линзочки. В участках наиболее сильной проработки породы увеличивается и плотность распределения частиц тонкодисперсного (пылевидного) УВ, появляется вуалеподобная форма выделения. Вуалеподобное УВ характеризуется тем, что частично «пропитывает» породу, состоящую практически полностью из микроскопических, пелитизированных разностей. В местах, где встречаются обломки пород или минералов, не подвергнутые полному истиранию, вуалеподобное УВ обволакивает их снаружи. В таких случаях в породе появляется флюидальная текстура и создается впечатление, что обломки «плавают» в углеродной массе. По данным КР-спектроскопии установлено, что УВ для данной стадии преобразования карбонатитов представлено шунгитоподобным углеродом и нанокристаллическим графитом.

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что основная масса УВ косьюских карбонатитов приурочена к постмагматическим стадиям формирования, при этом для всех стадий, в том числе для магматической, преимущественно характерна достаточно низкая степень упорядочения углерода. Особый интерес вызывают частицы, которые являются предположительно аморфным алмазоподобным углеродом. Примечательно, что они были обнаружены «in situ» в карбонатите магматической стадии формирования. Высококристаллические частицы графита, в том числе псевдоморфозы по алмазу, имеют аксессуарный характер, их принадлежность к той или иной стадии формирования карбонатита еще не установлена.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта УрО РАН № 12-У-5-1026 и гранта УрО РАН для молодых учёных и аспирантов № 10-5-НП-441.

Литература

1. Djuraev A. D., Divaev F. K. Melanocratic carbonatites — new type of diamond-bearing rocks, Uzbekistan / Mineral Deposits: Processes to Processing. Stanley et al. (eds.), Balkema, Rotterdam, 1999. V. 1. P. 639—642.
2. Лапин А. В., Диваев Ф. К., Костицын Ю. А. Петрохимическая типизация карбонатитоподобных пород Чагатайского комплекса Тянь-Шаня в связи с проблемой алмазности // Петрология, 2005. Т. 13. № 5. С. 548—560.

3. Шумилова Т. Г., Филлипов В. Н., Каблис Г. Н. Графит и его псевдоморфозы по алмазу в карбонатах Косьюского массива (Тиман) // Алмазы и благородные металлы Тимано-Уральского региона: Материалы Всероссийского совещания. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 137—138.

4. Мингалев А. Н. Исаенко С. И. Разнообразие форм выделения углеродного вещества в карбонатах Косьюского массива (Средний Тиман, Россия) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 19-й научной конференции Ин-та

геол. Коми НЦ УрО РАН (8—10 декабря, 2010 г.). Сыктывкар: Геопринт, 2010.

5. Шумилова Т. Г., Ковальчук Н. С., Мингалев А. Н., Диваев Ф. К. Изотопный состав углерода и кислорода карбонатов карбонатитов Косьюского массива (Средний Тиман) // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2012 (в печати).

6. Karczemska A. T. Diamonds in meteorites — Raman mapping and cathodoluminescence studies / Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2010. V. 43. № 1. P. 94—107.