



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАФИТА ИЗ АЛМАЗОНОСНЫХ КАРБОНАТИТОВ ЧАГАТАЙСКОГО КОМПЛЕКСА, УЗБЕКИСТАН

Д. г.-м. н. Т. Г. Шумилова,
shumilova@geo.komisc.ru

К. г.-м. н. Ф. К. Диваев
divaev2749@mail.ru

В конце 20 века был установлен новый коренной тип алмазоносных пород в связи с карбонатитами. Первые алмазы были найдены на территории Чагатайского трахит-карбонатитового комплекса Южного Нурау [1, 2], позднее они были обнаружены в карбонатитах Канарского архипелага [8]. На данном этапе имеет особое значение выявление условий образования и поисковых критериев алмазоносности в карбонатитах. В связи с разработанным нами способом поисков алмазов в некимберлитовых породах [7, 9] принципиальное внимание уделяется изучению типоморфных особенностей графита, сопутствующего алмазам. Поэтому мы провели предварительные исследования графита чагатайских алмазоносных карбонатитов.

Нами был исследован графит меланократовых биотит-пироксеновых и биотит-гранатовых карбонатитов. Учитывая, что графит в исследованных породах относится к аксессуарам, его извлечение было произведено с применением методик химического и термохимического растворения пород. Первая включает в себя растворение карбонатной составляющей, вторая предполагает сплавление с NaOH, выщелачивание и обработку раствором HCl. После растворения частицы графита выбирались и предварительно анализировались под бинокулярным микроскопом, далее изучались с помощью рентгенофазового анализа, сканирующей электронной микроскопии и микрозонда. Из-за низкого содержания графита в исходной породе его связь с породообразующими минералами в шлифах и полированных шлифах не может быть исследована, поэтому мы провели термохимическое растворение фракций проб, выделенных после химической обработки и различающихся по гравиметрической плотности и магнитной восприимчивости, с тем, чтобы хоть как-то оценить распределение графита в карбонатитах.

Растворение проб показало, что графит имеет очень неравномерное распределение в карбонатитах — от тысяч графитовых частиц на 1 кг породы до их полного отсутствия. Графит может содержаться как в легкой, так и в тяжелой фракциях карбонатитов, включая электромагнитную фракцию. На данном этапе нами была исследована одна из наиболее богатых графитом разновидностей биотит-гранатового карбонатита.

Порода имеет массивную текстуру, микроаллотриаморфнозернистую, местами крупноаллотриаморфнозернистую (реликтовую крупноидеоморфнозернистую-микроаллотриаморфнозернистую), порфириовидную и прожилковую структуру, богата магнетитом, характеризуется сильными вторичными изменениями, связанными прежде всего с перекристаллизацией карбонатной составляющей. Кристаллы кальцита в

разных участках сильно отличаются размерностью — от 1.0 мм до 0.2 мм и более до 0.0п мм до 0.0п мм в сечении, их характерной особенностью является отсутствие четких очертаний как для крупных зерен, так и для мелких (рис. 1).

Выделенные из биотит-гранатовых карбонатитов частицы графита имеют размерность от 0.0п до 1 мм, они всегда представлены микрочешуйчатыми или псевдоволокнистыми агрегатами. В целом частицы графита имеют несколько удлиненную, относительно изометричную форму или неопределенные очертания (рис. 2). При этом удлиненные

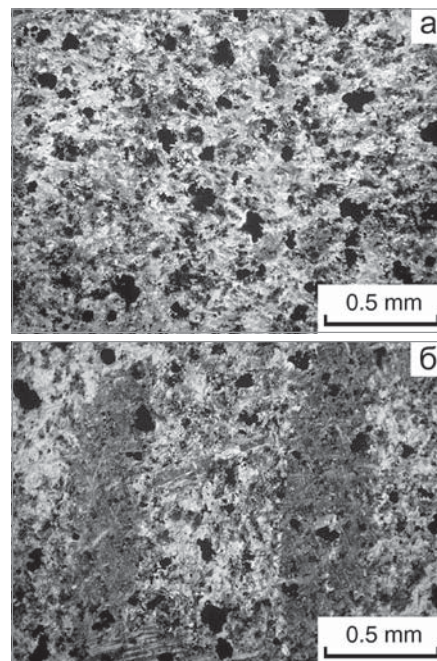


Рис. 1. Разновидности структур биотит-гранатового карбонатита. а — микроаллотриаморфнозернистая; б — реликтовая крупноидеоморфнозернистая в сочетании с микроаллотриаморфнозернистой. Изображение в проходящем свете. Никколи скрещены

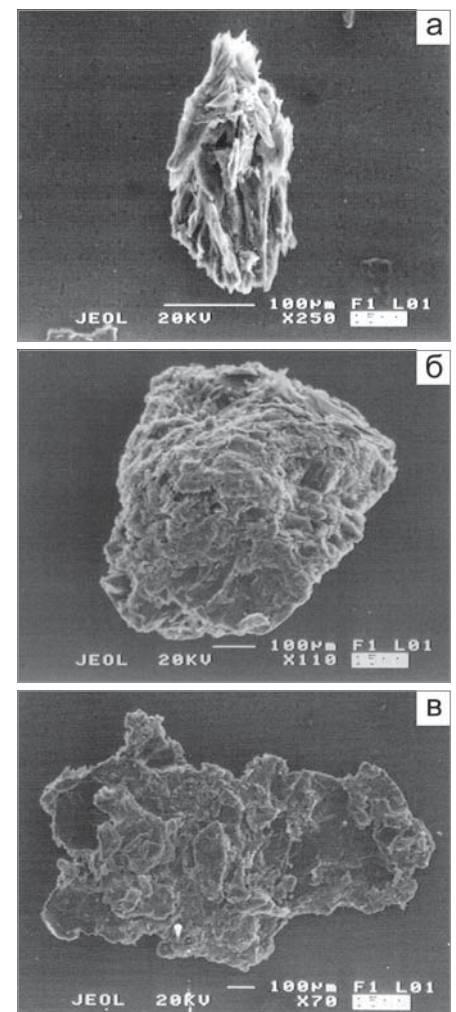


Рис. 2. Типы графитовых частиц. а — удлиненная; б — изометричная; в — неопределенной формы

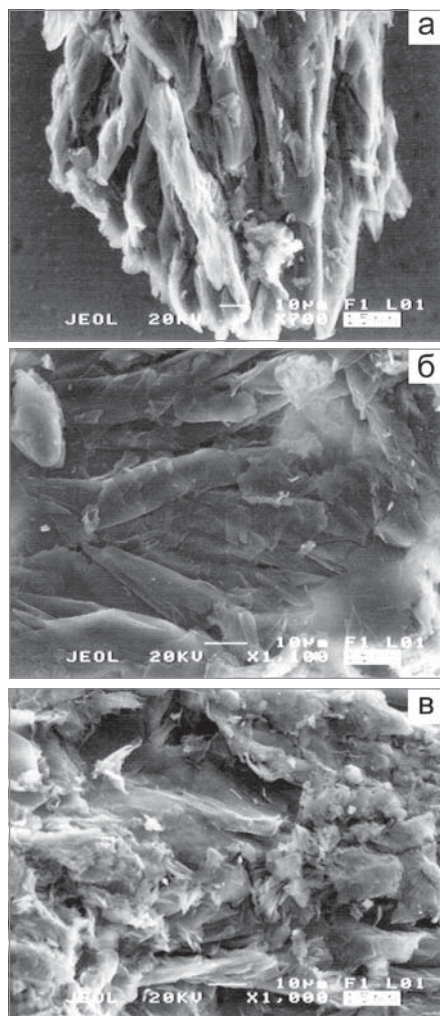


Рис. 3. Поверхность графитовых агрегатов: а — субпараллельно изогнутые слои графита; б — слои графита, свернутые в многослойные микротрубки и многослойные микроконусы; в — разноразмерные разориентированные чешуйки

частицы представлены агрегатами изогнутых слоев графита, образующих разориентированные и однонаправленно ориентированные псевдоволокна, представленные многослойными трубами, конусами или их частями (рис. 3, а, б).

Были встречены удлиненные псевдоволокнистые параллельные агрегаты, которые в целом имели изогнутую форму, являющуюся, вероятно, результатом естественных механических деформаций. Агрегаты изометричной и неопределенной формы характеризуются плотно сгруппированными супертонкими, тонко- и толстослойковыми разориентированными чешуйками как близкой, так и существенно различающейся размерности (рис. 3, в).

Структурные характеристики графита были исследованы с помощью метода Дебая—Шеррера. Согласно проведенным рентгенофазовым исследованиям, графит биотит-гранатовых карбонатитов характеризуется достаточно хорошей кристаллической структурой (таблица). Рассчитанные параметры элементарной ячейки графита из легкой фракции карбонатитов соответствуют значениям, нм: $a = 0.2443 \pm 0.0004$, $c = 0.6653 \pm 0.001$, что даже меньше, чем для табличных значений (соответственно $a = 0.2462$ и $c = 0.6701$). Параметры элементарной ячейки графита, извлеченного из тяжелой фракции карбонатитов, имеют существенно увеличенные значения, нм: $a = 0.2465 \pm 0.0005$ и $c = 0.6769 \pm 0.0012$, которые являются более близкими к эталонным данным [6].

Проведенные исследования позволили установить ряд минералогических характеристик графита, в том числе весьма своеобразных морфологических особенностей, дающих возможность провести сравнительный анализ чагатайского графита с кимберлитовыми, классическими магматическими, метаморфическими и метасоматическими разновидностями. На данном этапе можно предварительно сказать о том, что особенности морфологии графитовых

частиц исследованных карбонатитов находят больше сходства с графитом некоторых метасоматических и кимберлитовых проявлений [3, 7].

Детальное исследование типоморфных особенностей чагатайского графита может внести ясность в вопрос о происхождении самородного углерода Чагатайского трахит-карбонатитового комплекса в целом, в том числе образования алмазов, так как вопрос об их происхождении на данный момент является дискуссионным [5]. Даже если происхождение чагатайских карбонатных пород изначально и имело мантийно-магматическую природу [2], то это еще не является доказательством мантийной природы самих алмазов, их формирование могло быть и коровым, так как чагатайские карбонатиты являются очень сильно измененными в результате различных метасоматических процессов, следовательно, их образование могло произойти аналогично алмазам кумдыкольского типа [4].

Авторы выражают благодарность В. Н. Филипову и Б. А. Макееву за помощь в проведении аналитических работ.

Литература

1. Диваев Ф. К. Чагатайский комплекс карбонатитов — новый тип магматических пород Узбекистана // Узб. геол. журнал, 1996. № 6. С. 32—41.
2. Диваев Ф. К. Чагатайский трахит-карбонатитовый комплекс Южного Нурагу: Автореф. дис. ... канд. наук. Ташкент, 2000. 25 с.
3. Квасница В. Н., Зинчук Н. Н., Коптиль В. И. Типоморфизм микрокристаллов алмаза. М.: Недра, 1999. 224 с.
4. Лаврова Л. Д., Печников В. А., Плешаков А. М. и др. Новый генетический тип алмазных месторождений. М.: Научный мир, 1999. 228 с.
5. Латин 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.
6. Федосеев Д. В., Новиков Н. В., Вишневский А. С. и др. Алмаз: Справочник. Киев: Наукова думка, 1981. 77 с.
7. Шумилова Т. Г. Минералогия самородного углерода. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2003. 316 с.
8. Шумилова Т. Г. Находка алмазов и графитоподобного вещества в карбонатитах о. Фуэртевентура, Испания // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН, 2005. № 10. С. 17—18.
9. Шумилова Т. Г. Способ поисков алмазов некимберлитового типа. Патент РФ № 2087012. Опубл. 10.08.1997. Бюл. № 22.

Данные метода Дебая—Шеррера для графита из биотит-гранатовых карбонатитов

Образец Дв-506 (из легкой фракции)			Образец Дв-506-г (из тяжелой фракции)		
I, балл	hkl	d, нм	I, балл	hkl	d, нм
5	005	0.332	5	002	0.339
3	100	0.211	3	100	0.214
4	101	0.202	4	101	0.204
1	102	0.1785	1	102	0.1803
4	004	0.1663	4	004	0.1692
2	103	0.1532	2	103	0.1550
4	110	0.1224	3	110	0.1231
4	112	0.1150	4	112	0.1156
1	105	0.1130	1	105	0.1145
2	006	0.1114	1	006	0.1119
1	201	0.1050	1	201	0.1052
4	114	0.0992	3	114	0.0992