

УДК 549.212

**РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИТА ИЗ МРАМОРОВ
АЛАБАШСКОГО ПРОЯВЛЕНИЯ РУБИНА***А.А. Баталина, Т.Я. Гуляева, В.Г. Петрищева**Институт геологии и геохимии УрО РАН*

На Алабашском проявлении рубинов тела кальцитовых мраморов мощностью до 100 м участками содержат рассеянный графит, а также ряд других минералов, таких как пирит, пирротин, паргасит, Cr-паргасит, диопсид, рубин, красная шпинель, фуксит, флогопит, общее содержание которых варьирует от 1 до 12 % [2].

В настоящем исследовании рентгеновским и термическим анализами изучен графит из экзоконтактовой зоны субвертикальной дайки гранита мощностью 12 см, пересекающей графитизированные мраморы. Кристаллы графита представлены пластинками, чешуйками гексагонального сечения, иногда деформированными, и размером от 0.5 до 3 мм. Определены следующие простые формы: призма - {1010}, дипирамида - {1011}, пинакоид - {0001}. На гранях пинакоида наблюдаются вицинали роста в виде штриховки, пересекающейся под углом 60°.

Рентгеновские исследования графита проводились на дифрактометре ДРОН-3.0 (фильтрованное медное излучение). Оценка степени упорядоченности кристаллической структуры графита производилось по изменению значения d_{0002} .

На дифрактограммах всех проб графита зафиксировано его неоднородное многофазное строение, проявленное в расщеплении линии d_{0002} на несколько составляющих (рис. 1). Выделяется три фазы с вариациями d_{0002} : 1) 3.334–3.354 Å, 2) 3.353–3.363 Å, 3) 3.366–3.371 Å (в целом от 3.334 до 3.371 Å) (табл. 1). Анализ полной дифракционной картины показал, что на контакте с дайкой графит однофазный, а по удалению от дайки количество фаз увеличивается. Параметры элементарной ячейки графитов оказались примерно равны для всех образцов: $a_0=2.474-2.478$ Å, $c_0=6.706-6.709$ Å. По данным Т.Н. Красавиной [3], из-за слабых сил между слоями для графита характерно нарушение упорядоченности во взаимном наложении слоев, вплоть до турбостатических структур. Нарушение упорядоченности сопровождается увеличением межслоевого расстояния между углеродными сетками. Для структурных различных модификаций графита величина d_{0002} распределяется следующим образом: полностью

неупорядоченный – более 3,343 Å; частично упорядоченный – 3,337-3,344 Å, полностью упорядоченный – менее 3,337 Å. Следовательно, по данной классификации первая фаза графита является частично упорядоченной, вторая и третья – полностью неупорядоченной.

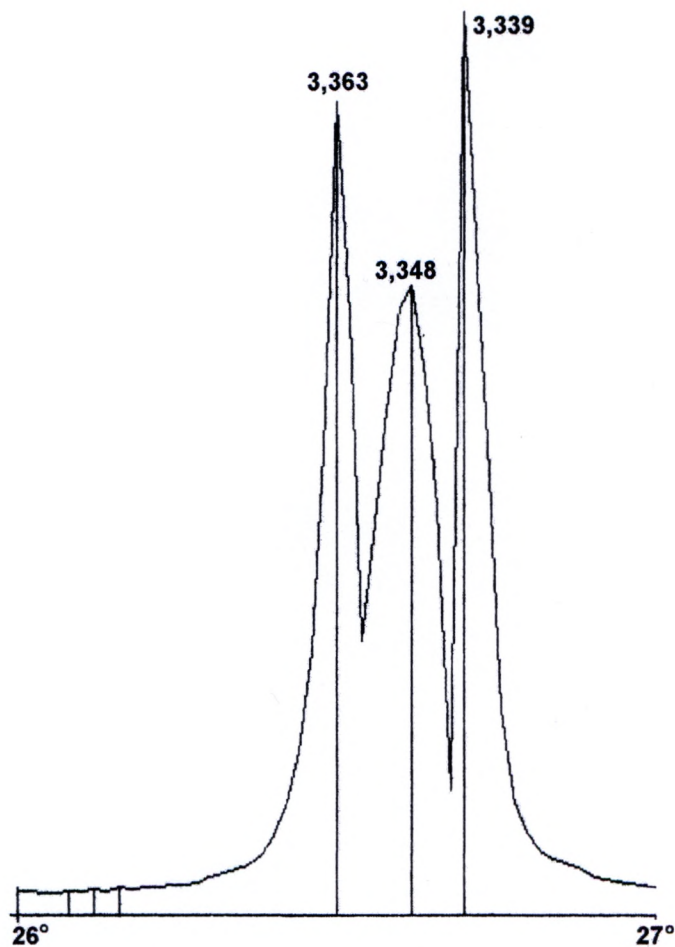


Рис.1. Расщепление рентгеновской линии d_{002} графита на три составляющих.

В то же время при изучении графитизации дисперсного углеродистого материала в породах разных ступеней регионального метаморфизма, проведенного К. Ландисом, установлено, что величина d_{002} уменьшается по мере усиления степени метаморфизма графитизированного углеродистого вещества и графита [3]. При этом в данном исследовании даны также и иные пределы вариаций d_{002} различной степени упорядоченности графита. У неупорядоченных и частично упорядоченных графитов цеолитовой и лавсонит-альбит-хлоритовой фаций d_{002} соответственно равно 3,50 - 3,75 Å и 3,45 - 3,75 Å. Полностью упорядоченный графит (3,35 – 3,36 Å) появляется лишь в породах эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций.

Таблица.

**Термо- и рентгеноструктурные характеристики графита
Алабашского проявления.**

№ обр.	Расстояние от дайки	Первая фаза, Å	Вторая фаза, Å	Третья фаза, Å	Температура экзoeffектов, °С	
					начало	конец
1	около дайки	-	3,354	-	745	1000
2	30 см	3,344	3,359	-	660	1000
3	60 см	3,334	3,363	3,370	715	1000
4	1 м	3,346	-	3,366	700	1000
5	1,5м	3,341	3,353	3,371	775	1000

Графит Алабашского проявления, как показывают наши исследования, хорошо окристаллизован и по степени метаморфизма вмещающих карбонатных отложений соответствует его высоким степеням. Данный вывод подтверждается также высокими температурами экзотермического эффекта графита, который варьирует от 650°С (начальная стадия выгорания) до 1000°С (конечная стадия) и соответствует амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фациям метаморфизма [3]. Кроме того, по кальцит-графитовому изотопному геотермометру нами определена температура образования мрамора в пробах с рассеянным графитом, которая составила 710-850°С [1], что также соответствует амфиболитовой фации метаморфизма.

Литература

1. Баталина А.А., Мурзин В.В., Кисин А.Ю. Изотопный состав и температура образования рубиноносных мраморов Алабашского проявления (Средний Урал) // Ежегодник-2002. Институт геологии и геохимии УрО РАН. Сборник информационных материалов. Екатеринбург: УрО РАН. 2003. С. 168-170.
2. Кисин А.Ю., Баталина А.А. Рубиноносные брекчии: новый геолого-промышленный тип месторождений? // Ежегодник-2001. Институт геологии и геохимии УрО РАН. Сборник информационных материалов. Екатеринбург: УрО РАН. 2002. С. 273-276.
3. Красавина Т.Н., Дьяконов Ю.С. Графит // Типоморфизм минералов. Справочник. М.: Недра. 1989. С. 144-151.