

КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИЛЬНОГО КВАРЦА ВЕРХОЯНСКОЙ ОБЛАСТИ, Р. САХА (ЯКУТИЯ)

М. В. Галкина

Казанский государственный университет, г. Казань, marin4ik353@list.ru

Район отбора образцов расположен в пределах северо-западной части горной системы Черского. В административном отношении данная территория располагается вдоль границы Верхоянского, Момского и Усть-Янского районов Республики Саха (Якутия). Более конкретное место отбора – Тас-Хаяхтахский перикратонный террейн, Мунилканский рудный узел, хребет Багор-Хая. Вдоль данного хребта были отобраны образцы кварцевых жил с вмещающими породами, общее количество отобранных жил – 14 штук.

Мунилканский рудный узел в плане имеет эллипсоидную форму, вытянут в северо-западном направлении, протяженность его 20 км, ширина от 6 до 13 км. Мунилканское рудное поле пространственно совпадает с одноименным гранитоидным массивом, основными структурными элементами Мунилканского рудного поля являются экзо- и эндоконтакты Мунилканского гранитоидного массива.

При изучении кварцевых жил и вмещающих пород использовались рентгеноструктурный метод и метод электронного парамагнитного резонанса.

Рентгеноструктурный анализ минералов является одним из основных физических методов изучения вещественного состава твёрдых кристаллических объектов, слагающих литосферу.

В результате использования данного метода были определены минералы, находящиеся в качестве включений в жилах кварца.

Борнит, имевший полевое определение – блеклая руда, эпидот – полевое определение – актинолит. Так же, точно определен минерал кальцит, до анализа предположительно считавшийся анкеритом. Ниже, на рисунках 1–3, приведены рентгеноструктурные спектры вышеописанных минералов.

Метод ЭПР является основным методом для изучения парамагнитных частиц, присутствующих в неорганических материалах и биологических системах. К парамагнитным частицам, имеющим важное значение относятся два главных типа соединений – это свободные радикалы и металлы переменной валентности.

Подготовка препарата для исследования проводилась следующим образом. От образца откалывали маленький кусочек, который в последующем истирался в яшмовой ступке до порошкообразного состояния. Далее полученный порошок помещался в кювету и взвешивался.

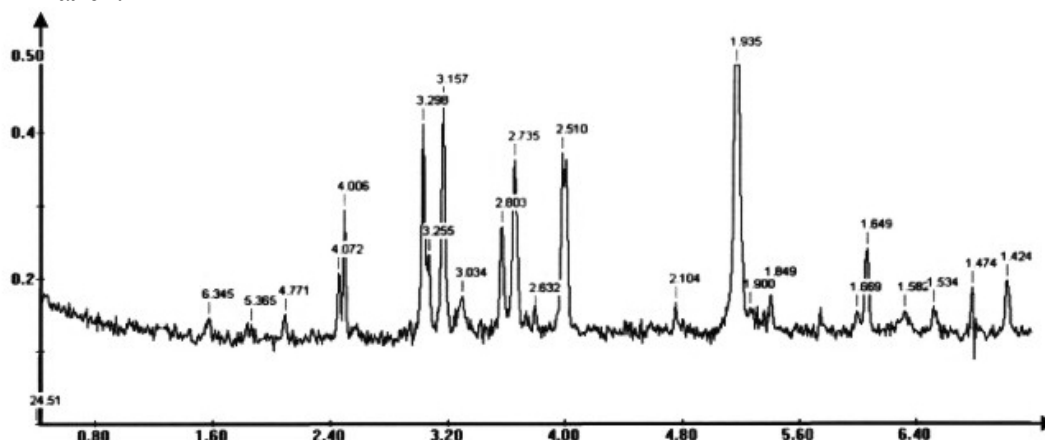


Рис. 1. Рентгенографический спектр борнита.

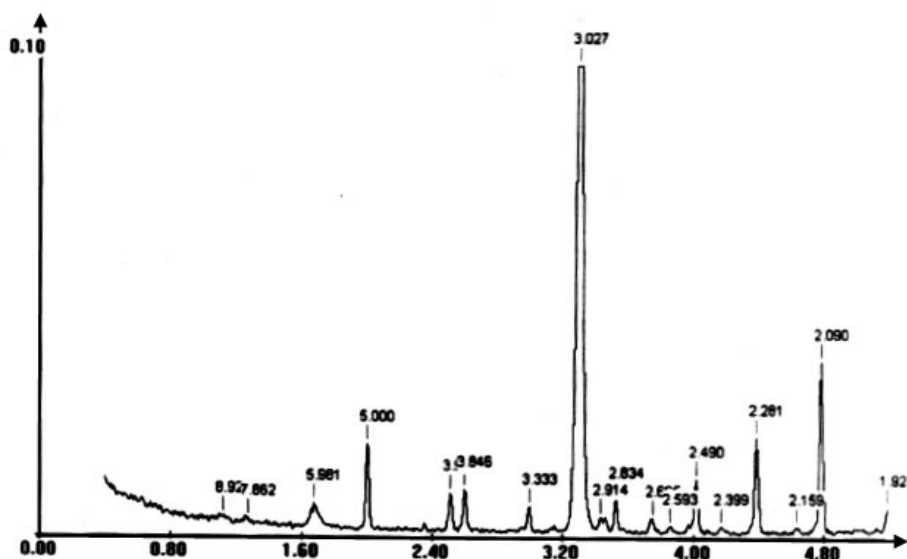


Рис. 2. Рентгенографический спектр кальцита.

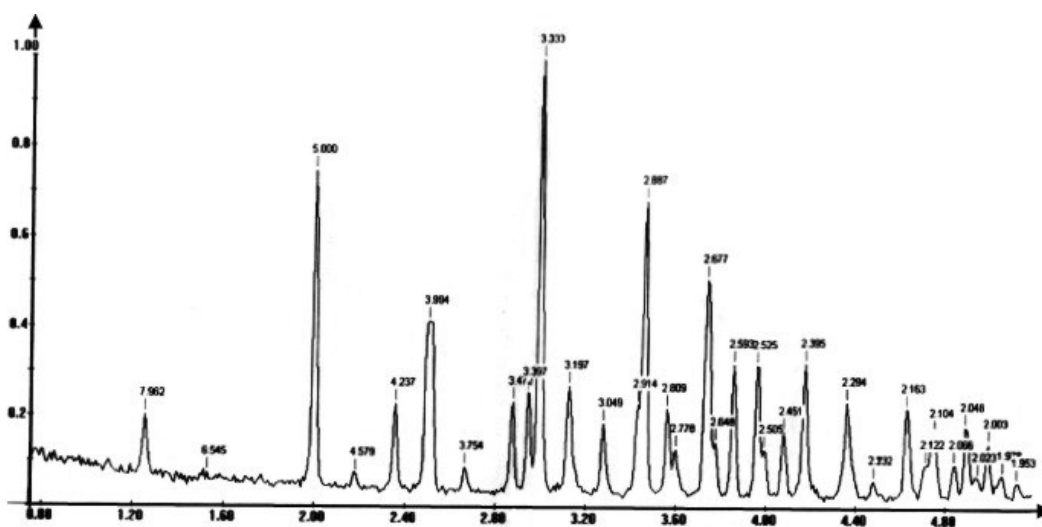


Рис. 3. Рентгенографический спектр эпидота.

Спектры ЭПР записывались на автоматизированном спектрометре ПС100.Х с рабочей частотой $\nu = 9.2$ ГГц.

На рисунке 4 приведены результаты эксперимента, представленные в виде спектров ЭПР.

Номера на спектре принадлежат следующим образцам:

4729/111 – кварц, 1 генерация, 4729/1; 112 – эпидот с кварцем, 1 генерация, 4729/1; 12 – кварц, 2 генерация, 4729/1; 4731/1 – кварц, 1 генерация, 4731; 122 – кварц с кальцитом, 1 генерация, 4731; 2 – кварц, 2 генерация, 4731; 3 – кварц, 4747/6; 4 – кварц, 1257; 5 – кварц, 1251.

Также было проведено исследование кварцев ЭПР в среде жидкого азота. Которое выявило нахождение иона Al^{3+} в структуре кварца, который изоморфно замещает Si^{4+} .

Типичный спектр показан на рисунке 5.

По результатам изучений можно сделать следующие выводы:

1. Проведя точную диагностику минералов рентгеноструктурным методом, а именно, определение эпидота, низкотемпературной полиморфной модификации борнита тетрагональной сингонии, можно утверждать, что данные минералы образуются при относительно низких температурах (температура образования менее 228 °С).

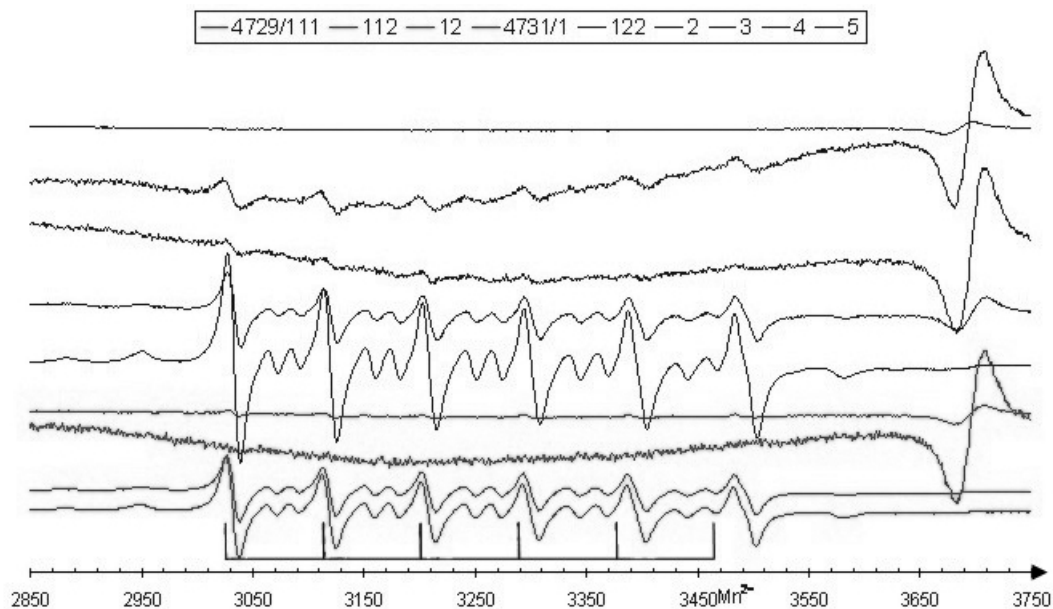


Рис. 4. Спектры ЭПР кварцев.

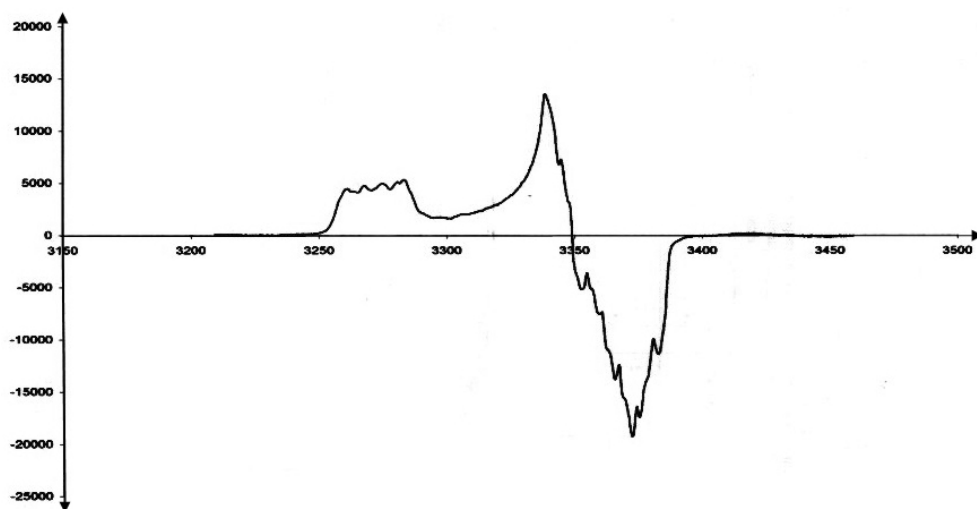


Рис. 5. Типичный спектр ЭПР кварца с алюминием.

2. С помощью метода ЭПР в исследуемых образцах кварца обнаружены ионы Al^{3+} . Наличие иона Mn^{2+} объясняется присутствием кальцита в кварцевых жилах. Наличие иона Al^{3+} также характерно при ростовых процессах кристаллов кварца, т.е. Al^{3+} в структуре изоморфно замещает Si^{4+} . Других примесей выявлено не было. Подводя итоги изучения кварца методом ЭПР, можно сказать, что данные кварцевые жилы образовались из низкотемпературных гидротерм.

Литература

Блюменфельд Л. А., Тихонов А. Н. Электронный парамагнитный резонанс. Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, 1997.

Инграм Д. Электронный парамагнитный резонанс в свободных радикалах. М.: Изд-во иностр. лит., 1961.

Руководство по рентгенографии минералов // Учебно-методическое пособие под ред. проф. В. М. Винокурова. Изд-во Казанского университета, 1987.

Кварц. Кремнезем. Материалы международного семинара. Сыктывкар, р. Коми, Россия, 21–24 июня 2004 г.