

В. А. Попов, В. И. Попова

Рубины в мраморах? – Нет, в карбонатитах

V. A. Popov, V. I. Popova

**ARE THESE RUBIES IN MARBLES? – NOT,
THEY ARE IN CARBONATITES**

The structure and minerals interrelations from Kootchino rubis mine, South Ural, were examined. Co-crystallizations signes of calcite with ruby, phlogopite, chromian pargasite, rutile and other was discovered. The primary crystallization of ruby and accompanied minerals in carbonatite was concluded. The similar interrelations of ruby with carbonaten are typical to the rubis mines in world.

Многочисленные находки корунда в карбонатных породах показали закономерность такой связи. В имеющихся публикациях приняты метаморфогенная гипотеза формирования рубиноносных мраморов [6, 4 и др.] и модель скарново-метасоматическая под действием пневматолито-гидротермальных растворов [7, 3 и др.] при температурах порядка 500–690 °С и давлении 2–6 кбар. И в той, и в другой моделях главными признаками являлись геологические структуры и геохимические особенности пород. Однако для интерпретации генезиса тел минеральных агрегатов необходимы данные и о способе заполнения пространства, и о последовательности кристаллизации минеральных индивидов на основе морфологического анализа.

В минералообразующих системах могут реализоваться три способа заполнения пространства: свободная кристаллизация одного или нескольких минералов (в полостях, щелях), метасоматический рост (твердофазовое замещение одних минералов другими) и перекристаллизация (перемещение границ всесторонне соприкасающихся индивидов одного минерала). Признаки какого из этих способов есть в корундоносных мраморах? Каково происхождение природных рубинов – результат метаморфизма осадочных карбонатных пород, содержащих глинозем? Или метасоматическая кристаллизация корунда в карбонатных породах? Или сокристаллизация корунда с карбонатами из гидротерм в полостях? Или следст-

вие кристаллизации карбонатных магм (карбонатитов)? (Возможность существования кальцитового расплава уже при 640 °С и давлении всего 1 кбар была экспериментально доказана П. Уайли и О. Таттлом еще в 1960 г., которые полагали, что в природных карбонатитовых расплавах были примеси фосфора, кремния, титана и других элементов, и при кристаллизации такого расплава с кальцитом росли апатит, перовскит и другие минералы [9]).

Первое из уральских проявлений рубина в мраморах – это Кучинское в Пластовском районе на Южном Урале; геология и минералогия его детально охарактеризованы А. Ю. Кисиним [4]. Исходными породами, по его представлениям, были битуминозные органогенные известняки, метаморфизованные в условиях не ниже эпидот-амфиболитовой фации. Рубины в модели А. Ю. Кисина образовались в процессе метаморфизма и росли метасоматическим путем.

Нами исследованы структуры мраморов Кучинского проявления, морфология корунда (рубина) и взаимоотношения его с другими минералами.

Во-первых, мраморы Кучинского проявления рубина характеризуются полнокристаллической средне- и крупнозернистой структурой с преобладающей величиной индивидов кальцита 2–5 см и более (до 30 см). Во-вторых, зерна кальцита имеют первично-кристаллизационные границы и не являются полиэдрами перекристаллизации. В 1982 г. в западной стенке карьера нами отмечены структуры геометрического отбора крупных индивидов кальцита от зальбандов к центру тела мраморов и мелкие включения рубина по зонам роста кальцита (рис. 1). Значит, эти породы не являются результатом перекристаллизации карбонатных пород и, по определению, к мраморам не относятся. Зерна кальцита в породе образуют двойниковые сростки (рис. 2), обычно с наложенными деформационными двойниками.

В-третьих, вростки доломита в кальците не идиоморфны, а имеют с кальцитом индукционные поверхности одновременного роста, т. е. не было доломитизации кальцита, как считал А. Ю. Кисин [4], и не было распада твердого раствора (магнезиального кальцита), как предполагал А. С. Таланцев [5], а была сокристаллизация кальцита и доломита, нередко ориентированная (рис. 3), с совпадением тройной оси и либо с параллельными плоскостями спайных ромбоэдров, либо в двойниковом положении с разворотом на 60° (синтаксия).

В-четвертых, корунд в кальците не имеет полного идиоморфного ограничения (что характерно и для всех известных в мире

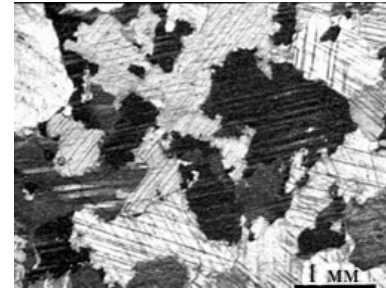


Рис. 1. Фрагмент строения «мрамора» с вростками корунда (черные) по зонам роста кальцита. Схематическая зарисовка В. А. Попова, Кучинский карьер.

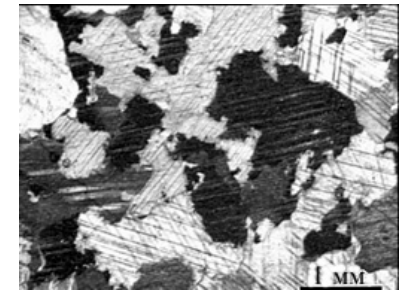


Рис. 2. Двойники прорастания кальцита с наложенными деформационными полисинтетическими двойниками. Проходящий свет, с анализатором.

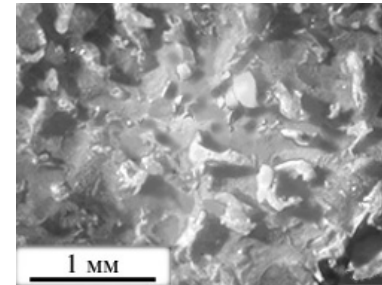


Рис. 3. Синтаксические вростки доломита в кальците. Протравлено в HCl, косое освещение.

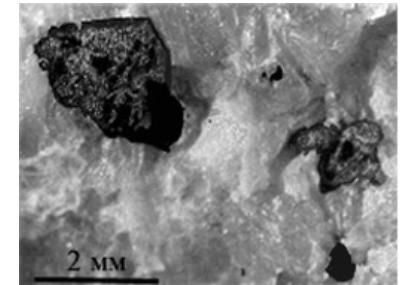


Рис. 4. Зерна рубина (темные) в кальците. Косое освещение.

месторождений рубина в мраморах; см., например, [6]). По нашим данным, рубин имеет с кальцитом и доломитом индукционные поверхности сокристаллизации (рис. 4, 5), как и с флогопитом, хромпаргаситом (рис. 6), рутилом и пиритом. Следовательно, корунд (и рубин) является первичным минералом «мраморов», а не метакристаллами. В работах наших предшественников индукционная (компромиссная) поверхность на рубинах не распознавалась и поэтому не отмечена. Скелетные зерна рубина интерпретировались А. Ю. Кисиным [4] в плоских сечениях как метакристаллы, однако форма их не идиоморфная (в объеме), что и отражено А. Ю. Кисиным на фотографиях. Скелетные кристаллы рубина, по нашим наблюдениям, наряду с участками собственной огранки, имеют индукционные поверхности с кальцитом, доломитом и другими

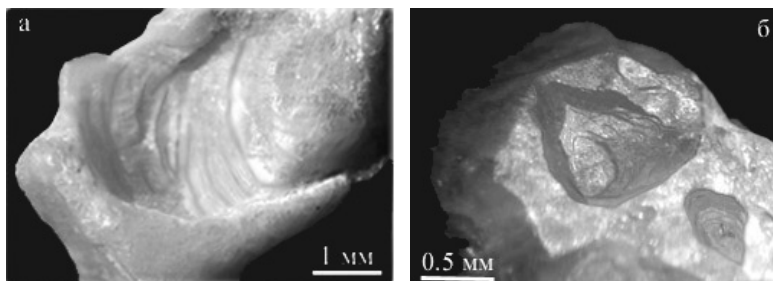


Рис. 5. Индукционные поверхности на корунде, извлеченном из кальцита (а) и отпечатки вростка кальцита в корунде (б). Косое освещение.

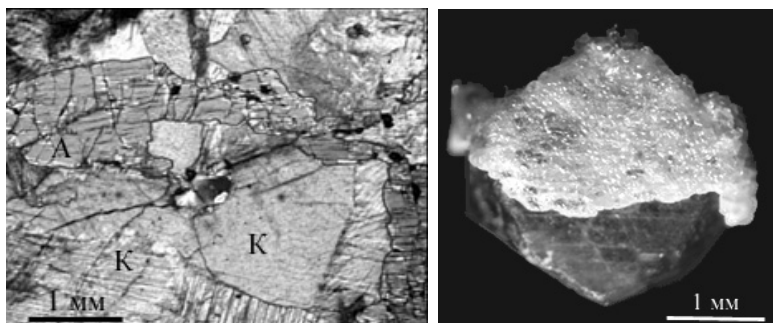


Рис. 6. Вростки хромпаргасита (А) в кальците (К). Проходящий свет, без анализатора.

Рис. 7. Эпитаксический многогранный нарост розовой шпинели (светлое) на рубине. Косое освещение.

минералами. Не подтверждаются и представления о замещении корунда шпинелью – розовая шпинель эпитаксически выросла на грани и поверхности некоторых кристаллов и зерен корунда (рис. 7). Все это указывает на кристаллизацию карбонатита – карбонатной грубозернистой породы с рубином и другими акцессорными минералами – из карбонатной магмы.

На Урале корундоносные карбонатные тела известны в Свердловской области в районах Мурзинки, Нейво-Шайтанки, Липовки, Косого Брода, а в Челябинской области – в районах Кыштыма, Каслей, Миасса, Златоуста, Пласта. Карбонатные тела с корундовой минерализацией нередко представлены штоками, дайками или жилами в согласном или секущем положении относительно полосчатости вмещающих метаморфических пород (гнейсов, мраморизованных известняков, амфиболитов, кристалличе-

ских сланцев) или магматических тел (гипербазитов, гранитоидов) и имеют с ними четкие границы. Во всех корундсодержащих карбонатных телах обнаруживаются характерные минералы в разных комбинациях: флогопит, паргасит, шпинель (иногда – хромит), пирротин, пирит, хромдиоксид, апатит и другие. Интересно, что в алмазах из существенно карбонатных кимберлитовых трубок Южной Африки обнаружены включения рубина [8]. Весьма часто в полях развития рубиноносных карбонатных тел находятся тела глубинных пород – гипербазиты, сиениты, – подчеркивающие единство трещинных структур и парагенетическую связь глубинных процессов. Известно, что современная садка карбонатов в морях и океанах приурочена к глубинным разломам срединно-океанических хребтов (см., например: [1]), и к глубинным же разломам на континентах приурочены известные карбонатитовые тела [2 и др.]. Встречающееся пространственное совмещение осадочных карбонатных пород и карбонатитов вполне закономерно, поэтому необходимо распознавание тел карбонатитов с разной минеральной спецификой среди других карбонатных пород.

Литература

1. Булах А. Г. Общая минералогия. С-Пб: СПбГУ, 1999. 354 с.
2. Капустин Ю. Л. Минералогия карбонатитов. М.: Наука, 1971. 288 с.
3. Киевленко Е. Я., Сенкевич Н. Н., Гаврилов А. П. Геология месторождений драгоценных камней. М.: Недра, 1974. 326 с.
4. Кисин А. Ю. Месторождения рубинов в мраморах (на примере Урала). Свердловск: УрО АН СССР, 1991. 130 с.
5. Кисин А. Ю., Таланцев А. С. Особенности формирования хондрит-карбонат-тремолитовых прожилков в толще мраморов из района Кочкарской гранитной интрузии // Зап. ВМО, 1986. Ч. 115. Вып. 1. С. 93–99.
6. Россовский Л. Н., Коноваленко С. И., Ананьев С. А. Условия образования рубина в мраморах // Геол. рудн. месторождений, 1982. № 2. С. 57–66.
7. Шабынин Л. И. Формация магнезиальных скарнов. М.: Наука, 1973. 213 с.
8. Meyer H. O. A., Gubelin E. J. Ruby in Diamond // Gems Gemmol., 1981. Vol. 17. No. 3. P. 153–156.
9. Wyllie P. G., Tuttle O. F. The system CaO-CO₂-H₂O and the origin of carbonatites // J. Petrol., 1960. Vol. 1. No. 1. P. 1–46.