

4. Hawthorne F.C., Henry D.J. Classification of the minerals of the tourmaline group // Eur. J. Mineral. – 1999. – №11. – P. 201 – 215 с.
5. Nickel E.H. Solid solutions in mineral nomenclature // Can. Mineral. – 1992. – № 30. – P. 231–234.

КИМБЕРЛИТЫ И ПРИРОДА ИХ АЛМАЗОНОСНОСТИ

Е.С. Анорина

Научный руководитель доцент Л.А. Краснощекова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

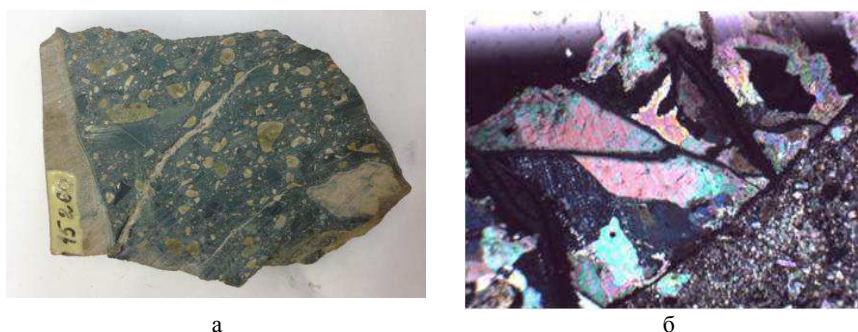
Кимберлиты привлекают внимание исследователей более 130 лет в связи с тем, что являются главным магматическим источником алмаза. Несмотря на находки этого минерала в других изверженных породах (лампроиты, минетты и др.), главные алмазные ресурсы коренных месторождений и основная часть ювелирной алмазной продукции связаны с породами кимберлитовой формации. Общее количество выявленных потенциальных месторождений алмаза превышает три с половиной тысячи, но при этом суммарный объем тел, образующих месторождения, пожалуй, является самым малым по сравнению с объемом рудных тел других магматических образований. Алмазы установлены только в каждом восьмом или десятом теле, а промышленной продуктивностью обладает не более 2 % проявлений.

Более чем полувековой период изучения кимберлитовых пород в нашей стране позволил получить широкий спектр их петрографо-минералогических и петрогеохимических характеристик. К настоящему времени кимберлиты выявлены на всех древних платформах Земли (с основанием дорифейской консолидации, отвечающие понятию «кратон» в зарубежной литературе) и представляют собой производные наиболее глубоких магматических расплавов ультраосновного состава со специфическими петрографическими и минералого-геохимическими признаками.

Расположение кимберлитов на Сибирской платформе, как и на других древних платформах Мира, определяется наличием и границами кратонного основания – фундамента архейской консолидации. По типоморфным признакам алмаза Сибирская платформа подразделяется на четыре субпровинции или области: Центрально-Сибирскую – с преобладанием кристаллов кимберлитового генезиса; Лено-Анабарскую – с алмазами, характерными для тел с убогой алмазноносностью; Тунгусскую – предположительно эколгитового генезиса, с доминированием типичных округлых алмазов; Алданскую – с единичными находками округлых алмазов.

Анализ петрохимических свойств кимберлитовых и конвергентных им пород позволяет констатировать заметные вариации в содержании петрогенных и примесных элементов, которые определяются как эндогенными, так и экзогенными факторами. Петрогеохимические исследования позволяют конкретизировать диагностику пород и определить их специфику в рамках полей, групп и отдельно взятых тел. В целом, по химическому составу всех полей, как южной, так и северной частей, провинции отвечают ультраосновным породам, характеризующимся примерно равным количеством SiO₂ и MgO (с небольшими вариациями в сторону увеличения или уменьшения значений SiO₂/MgO), с высоким содержанием магния и повышенными отношениями магния к железу. Эта тенденция сохраняется как в менее измененных и выветрелых породах, так и в интенсивно карбонатизированных кимберлитах и пикритах.

Макроскопически образцы Якутской провинции представляют собой плотные породы темно-серого цвета, иногда с зеленоватым оттенком, массивной текстурой и мелкопорфировой структуры (рис. 1).



а

б

Рис. 1 Кимберлит, трубка Ленинградская, Якутия.

Образец в натуральную величину (а); замещение оливина серпентином и кальцитом в кимберлите, увел. 40, с анализатором (б)

Аналогично Сибирской Восточно-Европейская платформа отвечает таксону «алмазноносная провинция». С учетом выявленных алмазноносных кимберлитов наибольший интерес вызывает ее северная сторона, которая на основании структурно-тектонического и глубинного строения обособляется в ранге Карело-Кольского мегакратона. По минерагенической таксономии она отвечает Карело-Кольской алмазноносной субпровинции, включая Карельскую, Кольскую или Архангельскую и Беломорскую алмазноносные области. В свою очередь области подразделяются на районы с установленными проявлениями алмазноносных и потенциально алмазноносных пород: Онегозерский, Западно-Карельский, Ветреного пояса, Центрально-Финляндский,

Терскобережный, Кандалакшский, Онежский и Зимнебережный, в пределах которых распределяются кимберлитовые и лампроитовые поля.

Изученные образцы Архангельской провинции характеризуются высокой степенью вторичных изменений, однотипным минеральным составом (каолинит, гидрослюда-монтмориллонитовые смешанно-слоистые образования, гематит и гетит), реликтовой порфировой или витрокластической структурой (рис. 2).

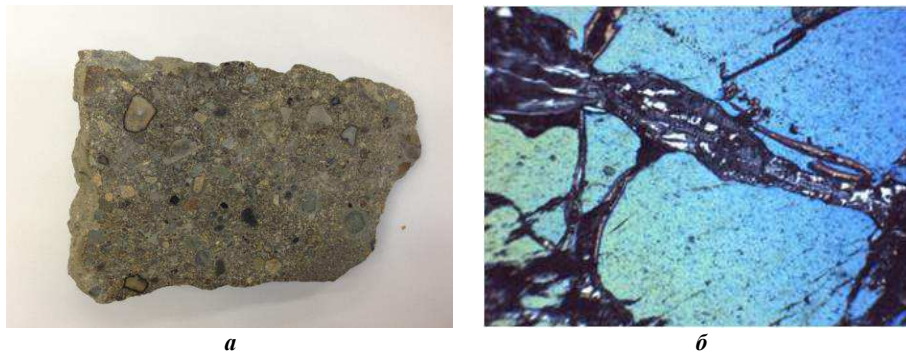


Рис. 2 Кимберлитовая туфобрекчия, Трубка Ломоносовская, Архангельская область. *Натуральная величина (а), развитие серпентинового агрегата в оливиновых вкрапленниках, увел.40, с анализатором (б)*

В монографии [3] показано, что для данной провинции характерен устойчивый парагенезис минералов: биотит+измененное стекло ± апатит ± циркон ± фельдшпатоид ± рудный минерал. Выделены петрохимические и геохимические особенности пород (основной-ультраосновной состав, калиевый характер при очень низком содержании когерентных элементов (Ni, Co, Cr), повышенное содержание щелочей (K, Rb, Cs и, особенно, Li), Ba и очень высокое содержание Zr, Hf, Y, РЗЭ. Авторы по указанным признакам предполагают сходство рассматриваемых образований с производными магматического расплава известково-щелочных лампрофиров типа минетта.

Таким образом, можно констатировать, что в пределах Юго-Восточного Беломорья распространены разнофациальные образования ультраосновных и основных магматических комплексов с представителями различных рядов щелочности – нормального, повышенной щелочности и щелочного.

Сопоставление Архангельских кимберлитов с кимберлитами Центрально-Якутской провинции выявляет различия между ними. Они проявляются в незначительном содержании в архангельских породах минералов-спутников алмаза – пироба и пикроильменита, а также в некоторых особенностях их геохимии, включая изотопный состав Sr, Nb и других элементов. Алмазоносные кимберлиты Архангельского района неоднородны: породы недавно открытой трубки имени В. Гриба в Верхотинском поле существенно отличаются от кимберлитов месторождения им. М.В. Ломоносова (Золотистое поле) и, вероятно, относятся к различным петрохимическим сериям.

В последние десятилетия проблема минерогенеза алмаза развивалась весьма динамично не только благодаря изучению новых кимберлитовых провинций и районов и исследованию новых аспектов кимберлитового магматизма, но и за счет открытия новых некимберлитовых источников алмаза. Главные минералогические последствия этих открытий заключаются в том, что кимберлиты, считавшиеся до недавнего времени единственным промышленным коренным источником алмазов, постепенно утрачивают свое монопольное положение. При этом, во-первых, очевидно, что алмазы, по-видимому, могли транспортироваться не только кимберлитовыми расплавами, но и глубинными магмами иного состава, а, во-вторых, что условия стабильности алмазов достигаются, вероятно, не только на глубоких горизонтах мантии (на глубине более 200 км), но и при определенных условиях в верхах мантии и в земной коре благодаря аномальным стрессовым нагрузкам, высоким температурам и потокам восстановленных глубинных флюидов, свойственных мощным коллизионным зонам.

Литература

1. Алмазные месторождения Якутии / А.П. Бобриевич [и др.] / под ред. В.С. Соболева. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 528 с.
2. Сорохтин О.Г., Митрофанов Ф.П., Сорохтин Н.О. Глобальная эволюция Земли и происхождение алмазов. – М.: Наука, 2004. – 269 с.
3. Кимберлиты и некимберлитовая алмазоносность изверженных и метаморфических пород: методическое руководство / под ред. Н.В. Межеловского, В.П. Федорчука. – М.: Геокарт Геос, 2010. – 448 с.
4. Микросталлические оксиды из кимберлитов России / В.К. Гаранин, А.В. Бовкун, К.В. Гаранин и др. – М.: Геос, 2009. – 498 с.