

базальтов палеовулкана Шаварын Царам в Монголии (по данным метода ICP-MS) // Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества. Вып. 9. Кызыл: ТувТИКОПР, 2007. С. 68–82.

Леснов Ф. П., Палесский С. В., Николаева И. В. и др. Детальные минералого-геохимические исследования крупного ксенолита шпинелевых лерцолитов из щелочных базальтов палеовулкана Шаварын Царам // Геохимия, 2009а. № 1. С. 21–44.

Леснов Ф. П., Козьменко О. А., Николаева И. В., Палесский С. В. Распределение и формы нахождения несовместимых элементов-примесей в шпинелевом лерцолите из крупного ксенолита в щелочных базальтах палеовулкана Шаварын Царам (Западная Монголия) // Геология и геофизика, 2009б (в печати).

Drebushchak V. A., Melnikova L. N., Molodin V. I. Thermogravimetric investigation of ancient ceramics. Metrological analysis of sampling // J. Thermal analysis and calorimetry, 2007. Vol. 90. № 1. P. 73–79.

О. Н. Сайчук, А. И. Чернышов

*Томский государственный университет, г. Томск
aich@ggf.tsu.ru*

Петрографические и петрохимические особенности кимберлитов северо-западной Якутии

Объектом изучения являются кимберлитовые породы из кимберлитовых трубок Дюкенского и Ары-Мастахского полей, расположенных в северо-западной части республики Саха (Якутия). Цель исследования заключалась в выявлении петрографических и петрохимических особенностей кимберлитовых пород путем детального петрографического изучения шлифов и компьютерной обработки результатов химических анализов в программе Statistica. В работе использовался материал, полученный при прохождении первой производственной практики в ЯНИГП ЦНИГРИ АК «АЛРОСА» (г. Мирный) в 2006 г, а также при выполнении хозяйственных работ по теме «Петрографо-минералогические описания и диагностика коллекций пород кимберлитового ряда» с ФГУП «СНИИГГиМС» (г. Новосибирск) (2007–2008 гг.).

При выполнении поставленной задачи использовался производственный отчет: Ротман А. Я. Комплексные петролого-минералогические исследования магматических коренных источников алмаза в рамках обеспечения геологоразведочного производства АК «АЛРОСА» (объект «Коренные источники-3») за 2001–2004 гг., Мирный, 2004. В процессе исследований авторы пользовались консультациями старшего научного сотрудника ФГУП «СНИИГГиМС» В. А. Епифанова.

Изучаемые породы кимберлитовых трубок Ары-Мастахского поля представлены кимберлитами и альнеитами, а Дюкенского поля – кимберлитами, кимберлитовыми брекчиями, а также метасоматитами по кимберлитам. Подобные породы широко развиты и изучались в других алмазоносных районах Якутии [Атлас..., 1983].

Кимберлиты представляют собой породы с порфириковой структурой и массивной текстурой. Порфириновые вкрапленники (размером от 0.5 до 3 мм) составляют 10–25 % и сложены обычно зернами оливина, часто псевдоморфно замещенными

серпентином и карбонатом. Редко сохраняются реликтовые индивиды свежего оливина. Иногда во вкрапленниках присутствуют индивиды флогопита. Основная масса тонкозернистая и сложена преимущественно серпентин-карбонатным агрегатом с примесью варьирующих количеств оливина, флогопита, ильменита и магнетита. Иногда в кимберлитах встречаются единичные мелкие зерна клинопироксена и апатита.

Среди кимберлитовых брекчий выделяются собственно кимберлитовые брекчии и автолитовые брекчии. Первые характеризуются наличием порфирокластовой структуры, обусловленной наличием вкрапленных обломков минералов и пород со значительной вариацией размеров (от 0.5 до 7 мм). Они представлены преимущественно зернами оливина, наряду с которым отмечаются обломки чуждых интрузивных и метаморфических пород: оливинитов, мраморов и филлитов. Основная масса тонкозернистая и имеет массивную текстуру. Она сложена преимущественно серпентином, карбонатом и, реже, оливином, флогопитом и рудными минералами.

Автолитовые кимберлитовые брекчии также характеризуются порфирокластовой структурой и отличаются наличием автолитовой текстуры. Для них, в отличие от кимберлитовых брекчий, характерно более высокое содержание разноразмерных ксенолитовых обломков, главным образом, осадочных пород. Автолиты представлены как ядерными, так и безъядерными разностями с достаточно четкими контурами, часто имеющими зональное строение. Ядра автолитов обычно представлены вкрапленниками оливина, частично или полностью замещенными вторичными минералами, а также обломками вмещающих пород. Иногда они сложены флогопитом, рудными минералами, интрузивными и метаморфическими породами. Окружающие оболочки автолитов имеют значительные вариации мощности от сотых долей до 1 мм. Они часто наблюдаются в виде прерывистых кайм. В зависимости от мощности и строения оболочек, структура порфиристая или афировая. Оболочки с порфиристой структурой состоят из вкрапленников полностью измененного оливина и непрозрачных рудных минералов, которые располагаются в тонкозернистой цементирующей серпентин-карбонатной массе. Оболочки афирового строения имеют меньшую мощность и сложены тонкозернистым серпентин-карбонатным агрегатом. Содержание автолитов обычно не превышает 20 %. Основная масса состоит из мелкозернистого серпентин-карбонатного агрегата, обычно насыщенного тонкой вкрапленностью рудных минералов с редкими индивидами апатита.

Кимберлиты и кимберлитовые брекчии часто интенсивно изменены метасоматическими процессами. В результате породы сложены, главным образом, агрегатами кристаллически-зернистого кальцита и полуизотропного серпентина, среди которых наблюдаются только контуры исходных порфиристых и порфирокластовых вкрапленных зерен, нередко подчеркиваемые скоплениями рудных минералов.

Альнейты по своему облику являются очень похожими на кимберлиты с порфиристыми вкрапленниками оливина и флогопита. Они отличаются, главным образом, присутствием значительных содержаний перовскита, который обычно образует тесные сростания с магнетитом. Зерна монтичеллита полностью замещены серпентином. Мелилит наблюдается только в порфиристых вкрапленниках призматической формы с размерами до 4 мм, которые интенсивно изменены вторичными процессами.

Петрохимические исследования кимберлитовых пород на изучаемых полях проводились с использованием бинарных диаграмм $\text{SiO}_2\text{--CaO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--NiO}\cdot 10^{-3}$, $(\text{SiO}_2/\text{MgO})\text{--}(\text{MgO}/\text{FeO}^*)$ и $(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{--}(\text{MgO}/\text{FeO}^*)$ (рис.). Анализ этих диаграмм позволяет установить различия химического состава кимберлитовых пород из изученных полей.

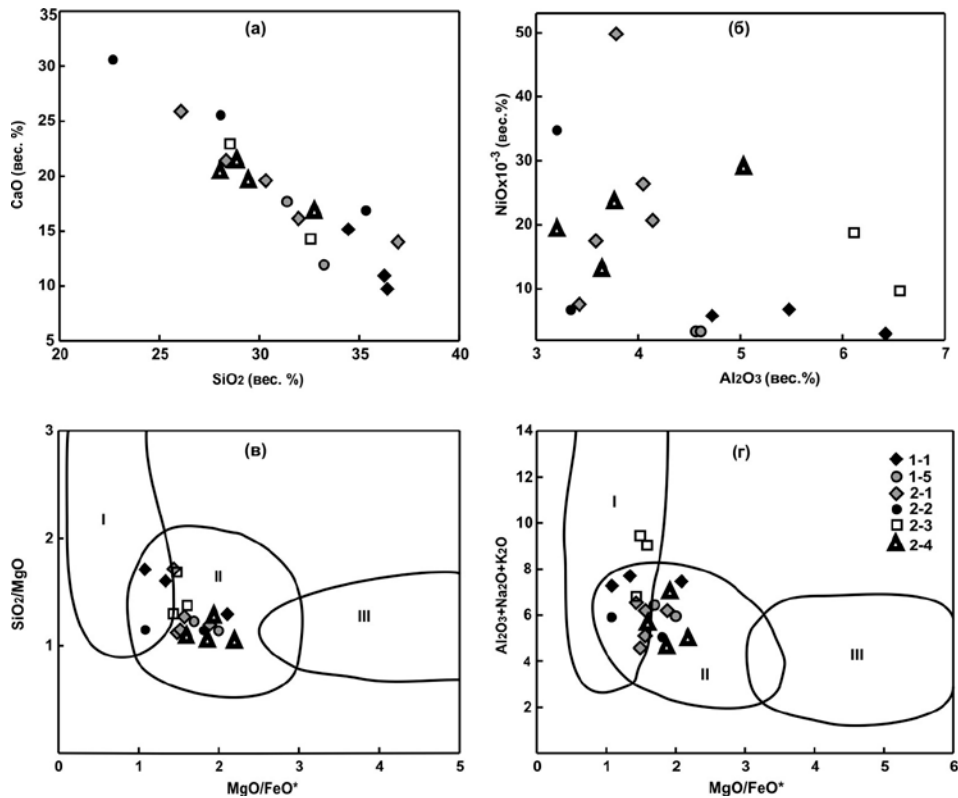


Рис. Положение фигуративных точек кимберлитовых пород на бинарных диаграммах: $\text{SiO}_2\text{--CaO}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--NiO}\cdot 10^{-3}$, $(\text{SiO}_2/\text{MgO})\text{--}(\text{MgO}/\text{FeO}^*)$ и $(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})\text{--}(\text{MgO}/\text{FeO}^*)$.

1–1–1–5 – Ары-Мастахское поле: 1–1 – кимберлиты, 1–5 – альнеиты; 2–1–2–4 – Дюкенское поле: 2–1 – кимберлиты, 2–2 – кимберлитовые брекчии, 2–3 – апокимберлитовые метасоматиты, 2–4 – автолитовые кимберлитовые брекчии.

Поля кимберлитов: I – альпикритов, II – кимпикритов, III – алмазоносных кимберлитов [Лапин и др., 2007]. FeO^* – суммарное железо.

На диаграмме $\text{SiO}_2\text{--CaO}$ фигуративные точки имеют отчетливое линейное распределение. Кимберлиты Ары-Мастахского поля отличаются максимальными содержаниями SiO_2 и минимальными CaO (рис. а). При этом альнеиты, тесно ассоциирующие с кимберлитами, отличаются незначительным возрастанием CaO и уменьшением SiO_2 . Кимберлиты и альнеиты характеризуются значительными содержаниями Al_2O_3 и минимальными концентрациями Ni (рис. б). На обеих диаграммах фигуративные точки этих пород образуют обособленную область концентрации.

Область концентрации фигуративных точек кимберлитовых пород Дюкенского поля частично перекрываются с Ары-Мастахским. Для них отмечается отчетливая тенденция увеличения содержаний CaO и уменьшения SiO_2 . Они также отличаются низкими содержаниями Al_2O_3 и значительными вариациями Ni . При этом кимберлиты, кимберлитовые и автолитовые брекчии не обнаруживают между собой каких-либо существенных различий, их фигуративные точки перекрываются. Следует отме-

тить, что в метасоматически измененных кимберлитах существенно возрастает содержание Al_2O_3 .

Таким образом, выявленные петрохимические отличия кимберлитовых пород в изученных полях развития, вероятно, отражают их специфику образования, обусловленную процессами дифференциации мантийных источников. Сопоставление фигуративных точек исследуемых пород на диаграммах $(SiO_2/MgO)-(MgO/FeO^*)$ и $(Al_2O_3+Na_2O+K_2O)-(MgO/FeO^*)$ (рис. в, г) с полями развития кимберлитовых пород из других районов Якутии показало, что они по своему составу отвечают кимпикритам и альпикритам [Лапин и др., 2007].

В процессе дальнейших исследований предполагается более детальное петрографическое изучение кимберлитовых пород Якутии из различных районов с целью выявления их петроструктурных особенностей. Предполагается также установить петрогеохимическую специализацию различных по составу пород.

Литература

Атлас текстур и структур кимберлитовых пород / В. П. Корнилова, К. Н. Никишов, В. В. Ковальский, Г. В. Зольников. М.: Наука, 1983. 161 с.

Лапин А. В., Толстов А. В., Василенко В. Б. Петрогеохимические особенности кимберлитов Средне-Мархинского района в связи с проблемой геохимической неоднородности кимберлитов // Геохимия, 2007. № 12. С. 1292–1304.

Ч. К. Ойду¹, Ф. П. Леснов², В. Н. Королюк²

¹ – Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН,
г. Кызыл
oydup_ch@mail.ru

² – Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск

Распределение главных компонентов в цирконах из пород ультрамафит-мафитового комплекса Юго-Западной Тувы

Данные об общем химическом составе цирконов, а также о распределении в них элементов-примесей, в том числе редкоземельных элементов (РЗЭ), все чаще используются в качестве индикаторов при систематике магматических пород, при их изотопном датировании U-Pb методом, а также при решении задач петрологии и металлогении, в том числе касающихся мафит-ультрамафитовых комплексов [Абовян, 1981; Велинский и др., 1991; Леснов, 2005].

Согласно наблюдениям, цирконы способны кристаллизоваться как на ранних, так и на поздних стадиях магматического процесса. Например, в ультрамафит-мафитовом комплексе Среднего Побужья (Украина) были выделены ранний («реликтовый») и поздний («наложенный») типы цирконов, причем последний обычно встречается в серпентинитах и пироксенитах [Драгомирецкий, 2002]. О позднемагматическом образовании циркона свидетельствуют его эпитактические каймы, обнаруженные на кристаллах ильменита в габброидах из мафитовых комплексов Канады