

ському блоці близько 1,8 млрд років тому становленням інтрузій сублужних габроїдів, сієнітів і гранітів південнокальчицького, лужних нефелінових, сублужних сієнітових і піроксеніт-габрових порід октябрюського, а також сублужних калієвих гранітів кам'яномогильського комплексів.

На іншій території Приазовського мегаблоку магматизм цієї епохи проявився в скороченому вигляді. Він представлений у Західноприазовському блоці невеликими інтрузіями калієвих гранітів салтичанського, лужними породами (нефелінові сієніти та карбонатити, піроксеніти) чернігівського; діатремами, штоками і дайками основних лампрофірів коларівського комплексу, а також дайками гліммеритів, горнблендитів, діабазів і пегматитів. У межах Оріхово-Павлоградської ШЗ він представлений інтрузіями нефелінових сієнітів (Малотерсянський та Старо-Богданівський).

У фанерозойський час (0,1-0,2 млрд років) в ослабленому виді інтрузивний і ефузивний магматизм проявився практично тільки у Східноприазовському блоці. Субвулканічні тіла представлені невеликими дайками, штоками, жерловинами палеовулканів та ін. (трахіти, андезити, грорудити, діабазити та ін.).

З інтрузивних порід слід відзначити Покрово-Київський комплекс лужних і ультраосновних порід (нефелінові сієніти, піроксеніти, габроїди). Він виявлений на північному сході ПМ, у зоні його зчленування з Донбасом.

Висновки. Викладені в статті сучасні уявлення про розвиток магматизму ПМ дозволили авторам виконати загальну оцінку перспектив регіону на на-

явність районів кімберлітового та лампроїтового магматизму [4] та зробити середньомасштабне прогнозування на окремі види корисних копалин в рамках програми "Держгеолкарта-200".

Список літератури

1. Артеменко Г.В. Геохронологія Середньопридніпровської, Приазовської та Курської граніт-зеленокам'яних областей: Автореф. дис. докт. геол. наук. – К.: ІГМР НАНУ, 1998. – 31 с.
2. Кольцевые структуры континентов Земли / Брюханов В.Н., Буш В.А., Глуховский М.З. и др. – М.: Недра, 1987. – 184 с.
3. Грачев А.Ф. Рифтовые зоны Земли – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1987. – 285 с.
4. Раздорожный В.Ф., Пигулевский П.И., Козарь Н.А. Алмазоносность и тектоническая активизация Приазовского геоблока Украинского щита // Научный вестник НГА Украины. – 2002. – № 1. – С. 53-56.
5. Рингвуд А.Е. Состав и петрология мантии Земли. – М.: Недра, 1981. – 584 с.
6. Шпыльчак В.А., Пигулевский П.И. К вопросу стратиграфии, магматизма и металлогении докембрия Запорожско-Пологовской площади // Региональні геологічні дослідження в Україні і питання створення Держгеолкарти-200: Тез. доп. I Науково-виробничої наради геологів-зйомщиків (17-22 вересня, м. Гурзуф): К., 2001. – С. 140-141.

Рекомендовано до публікації д.г.-м.н. О.Д. Додатком 24.12.09

УДК 550.8:553.81(673.17)

© Т.М. Вунда, 2010

Т.М. Вунда

ГЕОЛОГО-ВЕЩЕСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КИМБЕРЛИТОВ ТРУБКИ ЛОРЕЛЕЙ (АНГОЛА)

Статья посвящена комплексному исследованию речового складу кімберлітів трубки Лорелей (Ангола).

Статья посвящена комплексному исследованию вещественного состава кімберлітов трубки Лорелей (Ангола).

Paper is devoted to the study of complex chemical composition of kimberlite pipes Lorelei (Angola).

Актуальность. При общей уникальности запасов природных алмазов Африканского континента более пятой их части сконцентрировано в Республике Ангола, где наибольший интерес представляет алмазоносная провинция Лунда-Норте – Лунда-Сул в северо-восточной части страны. Этот регион, где сосредоточены основные алмазные ресурсы страны, включает пять кімберлітових полів – Камафука-Камазамбо, Катока, Камачия, Камажико и Камутуэ. Они приурочены к зоне разломов Лукапа юго-восточного склона щита Кассаи с возрастом основания более 2,5 млрд лет [1].

В результате проведения геолого-съёмочных работ в провинции Кванза-Сул (район Муссенде), было выделено восемь перспективных аномалий. Все аномалии непосредственно были подвержены гравиметрическим исследованиям. В результате работ были определены формы и размеры каждой трубки. В основном они имеют овальную форму, а площадь составляет от 0,5 до 125 га.

Одна из трубок привлекла к себе наибольший интерес, так как имела большие размеры. Ее площадь 125 га. Впоследствии получила название трубка Лорелей.

Целью исследований является комплексное изучение геологии, петрографии, минерального и химического состава кимберлитов трубки Лорелей и установление закономерностей распределения вещественного состава в кимберлитовом теле.

Методика работы включала анализ литературных источников, полевые работы, камеральные, лабораторные, интерпретацию результатов исследований.

Основные результаты работы. В тектоническом отношении район исследований находится на стыке Ангольского щита и Конголезской впадины. Фундамент платформы разбит разновозрастными разнонаправленными разломами.

По геолого-геофизическим данным кимберлитовая трубка Лорелей в плане представляет собой овальную форму. Она погребена под раннемеловыми отложениями. Вмещающие породы представлены гнейсами, гранулитами, эклогитами, амфиболитами архейского возраста.

Преобладающими тектоническими нарушениями в пределах исследуемой площади являются разломы северо-западного простирания.

Здесь они представлены крутопадающими сбросами, сбросо-сдвигами – тектоническими контактами архейских метаморфических образований с протерозойскими и юрско-меловыми осадочными отложениями [2]. Главные разломы ориентируются в субширотном направлении. Азимут простирания 290° .

В центральной и юго-западной части района работ разломы северо-западного направления контролируют развитие раннепротерозойских магматических пород от кислого до среднего составов:

I тип сдвига ориентируется под углом $15-20^\circ$ к главному разлому с вращением против часовой стрелки. Азимут простирания – 270° .

II тип сдвига ориентируется под углом $35-40^\circ$ к главному разлому. Азимут простирания 310° , они накладываются на более ранние трещины, с ними же приблизительно совпадают направления надвигов.

III тип сдвига ориентируется под углом $60-75^\circ$ к главному разлому.

Трещины растяжения на геологической карте не отражаются, но легко читаются при полевом изучении. Эти зоны также закономерно ориентируются под углом приблизительно 45° к простиранию главных разломов и имеют достаточно хорошо выраженную периодичность, по всей видимости, совпадающей с шириной сдвиговой зоны.

Тектонические нарушения выявлялись в ходе полевых исследований по зонам милонитизированных пород, смещениям геологических границ, наблюдением над ориентировкой кливажа. Кинематика разломов определялась за мерами ориентировки борозд скольжения по трещинам различной направленности. Закономерная ориентировка разломов свидетельствует о структурном парагенезисе зоны левого сдвига субширотного простирания. Возраст структурных парагенезисов соответствует времени внедрения кимберлитов и принимается как раннемеловой. В то же время, заложение тектонических нарушений, ве-

роятно, имеет гораздо более древний возраст, с длительным и сложным характером развития.

Таким образом, кимберлитовая трубка Лорелей генетически связана с разломами северо-западного и северо-северо-восточного направлениями и пространственно приурочена к зонам пересечения разломов. Следует заметить, что такая закономерность впервые установлена в южной части Ангольского щита в работе Д.Б. Дьяконова

Петрографически кимберлит представляет собой агрегат серпентина, кальцита, флогопита, перовскита, магнетита, водных алюмосиликатов. При этом полностью сохраняется текстура и структура первичных магматических пород и минералов.

В центральной части трубки вскрыты силициты – реликты кратерных образований, что свидетельствует об относительно небольшом эрозионном срезе этого тела.

Верхняя часть диатремы сложена кимберлитами ярко-бурого цвета, средне и мелкопорфировой структуры. Основной объем трубки Лорелей сложен темно-серыми порфировыми кимберлитами с зеленоватым оттенком.

При микроскопическом изучении установлено, что порфировый кимберлит содержит до 30% оливина, замещенного серпентином двух генераций. Гранат наблюдается в виде трещиноватых зерен, содержащих включения магнетита и биотита. Вокруг зерен граната отмечаются келифитовые каемки, образованные агрегатами серпентин-карбонат-хлоритового состава, иногда – пылевидным рудным минералом. Содержание граната в кимберлитах в среднем – 10-15%.

Кимберлиты содержат обломки кимберлита ранних генераций, так называемые автолиты. А также ксенолиты вмещающих карбонатных и терригенных пород и ксенолиты долеритов и кристаллосланцев.

Минералы тяжелой фракции представлены алмазами, гранатами, клинопироксенами, пикроильменитами, пиритами и шпинелидами.

Алмазы. Кристаллы алмазов трубки Лорелей в основной массе представлены ромбододекаэдрами или их осколками. Алмазы в основном бесцветные или с незначительным желтым нацветом. Размер кристаллов алмаза от 1 до 5 мм.

На поверхности октаэдрических индивидов во многих случаях присутствуют скульптуры, образующиеся в процессе растворения алмаза. В некоторых кристаллах обнаружены включения черного цвета, это предположительно графит или сульфиды.

Гранаты представлены угловатыми округлыми зернами, а также остроугольными обломками, размером до 7 мм. Рельеф поверхности зерен гранатов коррозионный, что свидетельствует об их растворении в неравновесных системах. По цвету пиропы подразделяются на фиолетово-красный, красный, красно-коричневый. Каждая выделенная разновидность имеет свой набор включений, являющихся свидетелями той среды, в которой они формировались:

– фиолетово-красные зерна граната имеют расплавные включения взорванного типа, что является

свидетельством формирования пиропы в магматическом расплаве на большой глубине, а затем быстрый подъем к дневной поверхности, а следовательно, резкий сброс давления, в результате чего включения взрываются с образованием трещин;

– красные зерна граната содержат включения рутила, клинопироксена и биотита; такие пиропы образуются, как правило, в постмагматическую стадию, т.е. уже ближе к дневной поверхности;

– красно-коричневый гранат практически не содержит видимых включений; такие граты заимствованы из метаморфических пород.

Клинопироксены (хромдиопсиды) представлены отдельными обломками или целыми зернами округло-овальной формы с фрагментами каймы из тонкозернистого агрегата кальцита. По цвету выделяется две разновидности: зеленый с желтоватым оттенком и изумрудно-зеленый пироксен. Первая разновидность сформировалась в магматическом расплаве, вторая в постмагматическую стадию. Таким образом, это подтверждает многоэтапность формирования минералов-спутников алмаза, как всего кимберлитового тела.

Пикроильменит в кимберлитах присутствует в виде угловатых обломков крупных зерен округло-овальной формы. Около 30% пикроильменита представляет собой поликристаллический агрегат. Зерна с монокристалльным строением обладают характерной шиповидной поверхностью с кристалликами анатаза и примазками лейкоксена.

Пирит в кимберлитах представлен серо-желтыми стяжениями округлой формы, размером до 1,5 см. Шаровые стяжения образованы пластинчатым пиритом. Кристаллики пирита кубической формы как бы сцементированы в шаровые стяжения.

Изученные минералы образованы в разные этапы формирования кимберлитов и выделены в три этапа – магматический, пневматолитовый, автометасоматоз.

Таким образом, вещественные характеристики пород, слагающие диатрему, представлены классическими кимберлитами, т.е. содержат мантийные включения ультрабазитов, эклогитов, полный спектр барафильных минералов.

Для статистического анализа составов МСА было отобрано 1760 проб пиропы, 593 проб хромита, 16 проб пикроильменита, 12 проб пироксена. Методика разработана Новосибирскими и Якутскими учеными.

Кластерным анализом в представленных пробах определено четыре кластерных ранга, соотношений их частот встречаемости.

Кластерная группа G1 по классификации Доусона, т.е. G5, относится к гранатам альмандинового ряда [3]. Такие гранаты отмечены в пробах 49 и 33, а также в кимберлитах тр. Катока, т.е. для них характерно повышенное содержание оксидов железа, и пониженное содержание оксидов магния и хрома. Эти гранаты заимствованы из метаморфических пород фундамента.

Вторая важная закономерность заключается в том, что в частотах встречаемости кластерных групп пиропов существуют два основных ранга.

К первому рангу можно отнести составы пиропов, которые принадлежат пробам из бортовых частей кимберлитовой трубки, где мощность кратерных осадков была незначительной. В пробах этого ранга преобладают пиропы лерцолитовых парагенезисов (по Доусону группа G9), кластерные группы G9, G14, G17.

Ко второму рангу можно отнести пробы из центральной части кратера кимберлитовой трубки, где мощность кратерных осадков больше. В этом ранге преобладают составы пиропов групп G15, G17, G21 (по Доусону группы G9 и G10). В этом ранге практически отсутствуют пиропы эклогитовых парагенезисов. Плотность точек на диаграммах смещена в сторону пиропов с повышенными значениями окиси хрома (кнорингитового и уваровитового миналов).

Наличие в пробах центральной части трубки значительного количества пиропов с повышенными значениями кнорингитового и уваровитового минала, указывает на более высокую продуктивность центральной части кимберлитовой трубки Лорелей.

Аналогичный статистический анализ был сделан и по хромитам, пироксенам, пикроильменитам, что позволило установить два этапа в формировании кимберлитовой трубки Лорелей.

Это хорошо согласуется с результатами минералого-петрографических исследований, которые показали наличие автолитов в кимберлитах, т.е. кимберлитов ранней стадии.

Выводы. В северной части Ангольского щита выявлено поле кимберлитовых тел, которые локализованы в узлах пересечения глубинных разломов докембрийского заложения северо-восточного и северо-западного направлений.

Вещественные характеристики пород трубки Лорелей представлены классическими кимберлитами, т.е. содержат мантийные включения ультрабазитов, эклогитов, полный спектр барафильных минералов. В петрографическом отношении кимберлиты относятся к беспироксеновым щелочным пикритами, формирование которых происходило в три этапа – магматический, пневматолитовый, автометасоматоз.

Установлено, что включения кимберлита ранних генераций (автолиты), гранаты, различные по вещественному составу и характеру включений, определяются двумя стадиями становления кимберлитов трубки Лорелей.

Список литературы

1. Коренные месторождения алмазов мира / Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. – М.: Недра, 1998. – 555 с.
2. Слабоэродированные кимберлитовые трубки Анголы / В.М. Зуев, А.Д. Харьков, Н.Н. Зинчук, А. Маккенда // Геология и геофизика. – 1998. – № 3. – С. 56-62.
3. Доусон Дж. Кимберлиты и ксенолиты в них / Дж. Доусон. – М., 1983. – 300 с.

Рекомендовано до публікації д.г.-м.н. О.Д. Додатком 14.01.10