

**ПЛУТОНИЧЕСКИЕ МАФИТ-УЛЬТРАМАФИТОВЫЕ
И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ АССОЦИАЦИИ
ГЛУБИННЫХ ЗОН КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РИФТОВ**

Русин А.И., Русин И.А., Краснобаев А.А.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, rusin@igg.uran.ru

Глубинные ксенолиты в щелочных рифтовых базальтах и кимберлитах являются важным источником информации о вещественном составе и условиях в субконтинентальной мантии. Не менее представительные данные содержатся в высокобарических лерцолитовых массивах «корневых зон». Такие массивы были впервые обнаружены в Западном Средиземноморье, а позже и в других орогенных поясах Западной и Центральной Европы, что послужило основанием для определения их как «орогенные лерцолиты», вносящего элемент дискуссионности в понимание их генезиса. Открытие и детальное петролого-геохимическое и микроструктурное изучение перидотитов о. Зебергед в Красном море дало убедительные свидетельства того, что механизм выведения субконтинентальных мантийных блоков в нижнюю кору был неразрывно связан с рифтовым растяжением. Синхронность появления в коре перидотитов о. Зебергед и массивов Бени Бушера и Ронда в Рифско-Бетском поясе допускает предположение о предрифтовой («энсиалической») природе этого орогена.

Общей особенностью лерцолитов «корневых зон», кроме минералогических свидетельств формирования их в высоко- и сверхвысокобарических условиях, иногда с декомпрессионной направленностью смены парагенезисов в отдельных массивах, является повсеместное развитие в них высокотемпературных пластических и хрупко-пластических деформаций, а также присутствие небольших (5-10 %) объемов «метабазитового» материала (гранатовые вебстериты, корундовые пироксениты, эклогиты и др.), обладающего несомненным сходством с глубинными ксенолитами. Этот материал, слагающий слои и линзы, часто располагающиеся согласно с пластической расслоенностью лерцолитов, указывает на синдеформационный характер генерации и кристаллизации расплавов в глубинных условиях – от поля стабильности алмаза и пироба до ариегитовой субфации фации шпинелевых лерцолитов. В литературе можно найти указания, что высокобарические парагенезисы в «метабазитовых» обособлениях массива Ронда в Южной Испании возникли в связи с субдукцией, но объективные свидетельства проявления субдукционных процессов в Западном Средиземноморье отсутствуют.

Исследование массива Узьянский Крака, расположенного в палеоконтинентальном секторе Урала и входящего в состав крупнейшего в мире лерцолитового аллохтона площадью около 1000 км², позволяет на новом представительном материале вернуться к вопросу о природе высокобарического «метабазитового» материала. В уникальном стратифицированном разрезе этого массива отчетливо выражено расслоение лерцолитов на комплементарные серии дунитов, залегающих в основании массива, и симплектитовых гранатовых пироксенитов, слагающих выдержанный по простиранию горизонт («слой») мощностью около 50 м, который перекрывается шпинелевыми лерцолитами. U-Pb SHRIMP-II датирование акцессорных цирконов из всех составляющих разреза показывает, что расслоение лерцолитов было связано с поздневендской (550-600 млн. лет) активизацией рифтогенных процессов. Генерация в сдвиговой зоне «метабазитового» расплава, нормативно отвечающего нефелин-оливиновому габбро, его кристаллизация и последующие метаморфические преобразования происходили сопряжено с декомпрессионным подъемом мантийного блока ($P = >20 \rightarrow 11$ кбар; $T = 1200 \rightarrow 750^\circ\text{C}$) в обстановке литосферного растяжения, предшествовавшего образованию океанического бассейна.

Обусловленность кайнозойских и современных континентальных рифтов мантийными плюмами является основой концепции активного рифтогенеза. Огромные объемы высокомагнетизальных Fe-Ti базальтов, слагающих трапповые провинции, дайковые рои и щелочно-ультраосновные интрузии центрального типа с очень высокими отношениями ³He/⁴He, свидетельствующие о подастеносферных уровнях генерации расплавов, позволяют полагать, что потоки энергии, необходимой для формирования мировых систем континентальных рифтов поставляются в литосферу наиболее глубинными «суперплюмами». Вместе с тем, многообразие представлений о

их природе, длительности функционирования и соотношениях с процессами континентального рифтогенеза, а также ограниченность материальных свидетельств глубинного петрогенезиса в слабо эродированных структурах обуславливают гипотетичность любых построений, основывающихся на домысливаниях. Более перспективным для получения объективной информации об условиях и процессах петрогенезиса в глубинных зонах дает исследование палеорифтовых систем протерозоя.

Выдвинутая более 30 лет назад С.Н. Ивановым концепция рифтогенной предыстории Урала в свете современных знаний позволяет утверждать, что периодичность активизации эндогенных процессов в палеорифтовом секторе была обусловлена очень длительным пульсационным функционированием «суперплюмов». Предрифтовые поднятия земной коры («энсиалические орогении») возникали с периодичностью около 300 млн. лет на протяжении всего рифея и венда и предшествовали формированию вулканогенно-осадочных бассейнов. В позднедокембрийской предыстории Урала, как и в других протерозойских палеорифтовых поясах, свидетельства значимых излияний платобазальтов и продуктов их разрушения отсутствуют. Однако многочисленные рои пикритовых, пикрит-диабазовых и долеритовых даек и расслоенные интрузии дают основание полагать, что их источником могли быть продукты «сухого» плюмового андерплейтинга. Новая трактовка природы массивов Платиноносного пояса Урала, включающего огромные объемы плутонического базитового материала с признаками кристаллизации в обстановке литосферного растяжения, лучше согласуется с андерплейтинговой концепцией, нежели с представлениями о формировании пояса в субокеанической обстановке. В массивах пояса отсутствует главный элемент океанической литосферы – гарцбургиты, а новые изотопные датировки непосредственно указывают на то, что их формирование происходило до открытия палеозойского уральского палеоокеана. Концепция «сухого» плюмового андерплейтинга позволяет не только понять причины разнообразия разнотипных породных ассоциаций в массивах пояса (реститовая природа дунита, позднее внедрение его в андерплейтинговую зону, реакционные взаимодействия контрастных субстратов, роль корового флюида и др.), но и осветить вопросы мантийно-корового взаимодействия, обуславливающего формирование анортозит-мангерит-рапакивигранитных ассоциаций, являющейся неперменным членом палеорифтовых позднедокембрийских поясов.

Обнаружение в Ильменогоской постколлизийной зоне Южного Урала фрагментов дезинтегрированной щелочно-ультраосновной интрузии центрального типа и детальные исследования мафит-ультрамафитовых составляющих этой интрузии позволяют высказать новые представления об условиях их образования и глубинных источниках вещества. Аномальная обогащенность мафит-ультрамафитовых блоков редкими и редкоземельными элементами, недосыщенность пород кремнеземом, позволяющая рассчитывать в них присутствие нормативного нефелина и оливина, очень высокие содержания глинозема (до 30% Al_2O_3) и извести (до 20% CaO) и изотопные данные согласуются с выводом, что глубинным источником вещества была метасоматизированная обогащенная мантия типа EM 1 и EM 2. Неожиданным оказалось петрохимическое и минералогическое сходство пород с очень редким кимберлитовым типом глубинных ксенолитов – гроспидитами. Ассоциация альмандин-грессулярового граната с кальциевым клинопироксеном, кианитом, корундом практически аналогична гроспидитам трубки Загадочной в Якутии, детально исследовавшейся Н.В. Соболевым, и Робертс Виктор в Южной Африке. Такая ассоциация, в соответствии с экспериментальными данными Т.Х. Грина, могла возникнуть только при очень высоких давлениях, превышающих 20 кбар. Гроспидитовые парагенезисы сохраняются лишь в отдельных блоках, но это позволяет говорить о «гроспидитовом уровне» генерации магматических расплавов. Декомпрессионный подъем таких блоков приводит к появлению низкобарического диопсид (амфибол)-анортитового парагенезиса, являющегося типовым для массивов Платиноносного пояса. Петрохимическое сходство и сопоставимость радиологических датировок «метагроспидитов» и амфибол-анортитовых габбро можно объяснить близостью обстановок генерации исходных расплавов, а барические различия – условиями их кристаллизации.

В докладе планируется рассмотреть вопрос о метаморфизме, связанном с литосферным растяжением в глубинных зонах континентальных рифтов.

Исследования проведены при финансовой поддержке Программы ОНЗ РАН № 4 и Интеграционного проекта УрО РАН, выполняемого совместно с СО и ДВО РАН.