

Роль геохимических факторов и флюидного режима в образовании корундовых пегматитов ИВК, Урало-Монгольский складчатый пояс

*н.с. к.г.-м.н. Сорокина Елена Серафимовна, м.н.с. Филина Мария Игоревна
Лаборатория геохимии и рудоносности щелочного магматизма*

*м.н.с. Сомсикова Алина Вадимовна
Лаборатория изотопной геохимии и геохронологии*

Введение

Метаморфические месторождения корунда в подвижных поясах являются надежными индикаторами процессов континентальной коллизии [1-3]. Однако систематическая связь первичных магматических проявлений минерала со складчатыми поясами менее изучена. Примером может служить Ильмено-Вишневогорский щелочной комплекс (ИВК), входящий в состав Урало-Монгольского складчатого пояса. Данный комплекс является уникальным источником первичных *in situ* месторождений синего корунда-сапфира (сиенит-пегматиты, фениты, кыштымиты и др. [1, 4-6]) – редкой разновидности минерала, которая чаще локализуется на вторичных объектах дискуссионного генезиса. Поэтому, с одной стороны, выявление петрогенезиса минерала на его вторичных месторождениях представляет собой фундаментальную проблему, которая до настоящего времени остается нерешенной [1, 2, 4-6]. С другой стороны, исследования генетических особенностей образования первичных корундовых месторождений в складчатых поясах (Урало-Монгольский, Альпийско-Гиммалайский и др.) важно для лучшего понимания тектонического развития региона, вмещающего данные объекты.

Методы исследования

Основное внимание при выполнении работы было уделено сочетанию передовых аналитических методов, большинство из которых было использовано впервые. Исследование состава пород и отдельных мономинеральных фракций (РФА, EMPA, LA-ICP-MS) было проведено с целью качественной и количественной оценки геохимических изменений питательной среды на различных этапах минералообразования. Рамановская спектроскопия была использована впервые для оценки термодинамических параметров образования пород (рамановское картирование R-линий лазеро-люминесцентного спектра корунда вокруг флюидных и твердофазовых включений [2,3]). Впервые для данных пород выполнены изотопно-геохимические и геохронологические исследования (TIMS и nano-SIMS) с целью выявления возраста и возможного источника флюидов для образования пегматитов. Исследования пород ИВК были проведены в современных лабораториях ГЕОХИ РАН, а также в Университетах г. Майнц, г. Мюнстер и г. Хайдельберг (Германия).

Результаты

Пересыщенные глиноземом сиенит-пегматиты и анортозиты-кыштымиты ИВК являлись практически неизученными породами, за исключением нескольких публикаций, датируемых 1970-ми гг. Дополнительно нами впервые было исследовано абсолютно новое проявление корунда (жила 418), открытое в 2016 гг.[1]. Выполнение данной работы позволило получить принципиально новые результаты по геохимии, петрологии и влиянию флюидного режима на образование пересыщенных глиноземом пород Южного Урала – 8 тел пегматитов, расположенных на разных участках ИВК [1,2, 4-6].

Так, корундовые сиенит-пегматиты прослеживают многоэтапное тектоническое развитие ИВК. Начальная стадия образования месторождений ограничена U-Pb возрастными циркона, которые соответствует кластеру данных от ~330 до ~275 млн лет [1,2, 4-6]. Эти возраста связаны с более обширным процессом континентальной коллизии и формированием уральской складчатости в районе ИВК. Образование корундовых

пегматитов проходило при температурном режиме около 700 – 850 °С и давлении около 8 – 10 кбар в условиях нижней коры за счет вещества главного интрузивного тела ИВК-нефелиновых сиенитов-миаскитов (Rb-Sr и Sm-Nd изотопные метки, рис.). В этот период формируется корунд-ПШ-редкоземельная ассоциация пород (выявлено более 30 различных минеральных видов [1,4,6]). Следующий этап ограничен Rb-Sr возрастом и соответствует 249 ± 2 млн лет, который связан с пост-коллизийным растяжением в районе щелочного комплекса [2]. В течение этой стадии происходила метаморфическая переработка минералов пегматитов и образование крупных лейст мусковита при температуре 650 – 700 °С и давлении 1 – 2 кбар в условиях земной коры (рис.).

Таким образом, корундовые пегматиты фиксируют коллизийные возраста и их образование связано с уральским орогенезом. Дополнительно обнаружена систематическая локализация этих месторождений вдоль естественной границы палеоконтинентов в районе ИВК [2]. Следовательно, корундовые пегматиты, связанные с внедрением сиенитовой магмы на Южном Урале (и, вероятно, в других районах), могут стать многообещающими породами-индикаторами более обширных процессов континентальной коллизии [2].

В результате выполнения работы было опубликовано 8 статей, из них 5 статей входят в базы данных Scopus и WoS, 4 статьи Q2 и выше. Публикация [1] была признана лучшей статьей молодого ученого за 2020 г. (Российское минералогическое общество).

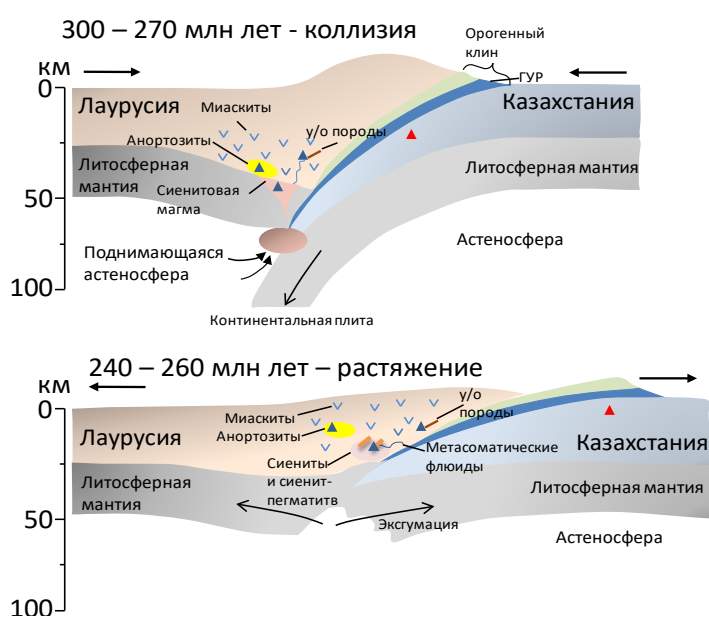


Рис. Модель тектонической эволюции ИВК (C₃ – T₂): верхн. рис. – субдукция Казахстана под Лауруссию и закрытие палео-уральского океана с образованием син-тектонических месторождений корунда; нижн. рис. – отрыв погруженной части плиты вызывает эксгумацию субдуцированных пород и переработку корундовых сиенит-пегматитов высокотемпературными метасоматическими флюидами. Синие и красный треугольники – корундовые объекты. ГУР – главный уральский разлом.

Список литературы

- [1] Sorokina E.S., Rassomakhin M.A., Nikandrov S.N. и др. Origin of Blue Sapphire in Newly Discovered Spinel–Chlorite–Muscovite Rocks... 2019. Minerals 9, 36.
- [2] Sorokina E.S., Botcharnikov R., Kostitsyn Yu.A. и др. Sapphire-bearing magmatic rocks trace the boundary between paleo-continent... 2020. Gondwana Res. (в печати).
- [3] Litvinenko A.K., Sorokina E.S., Häger T. и др. Petrogenesis of the Snezhnoe Ruby Deposit, Central Pamir. 2020. Minerals 10, 478.
- [4] Filina M.I., Sorokina E.S., Botcharnikov R. и др. Corundum Anorthosites-Kyshtymites from the South Urals, Russia... 2019. Minerals 9, 234.
- [5] Filina M.I., Sorokina E.S., Rassomakhin M.A. и др. Genetic linkage of corundum plagioclazite-kyshtymite and miaskites... 2019. Geochem. Int. (57), 821 – 828.
- [6] Рассомахин М.А., Сорокина Е.С., Сомсикова А.В. Минералого-геохимические особенности корундового миаскит-пегматита... 2020. Минералогия 6(2), 38 – 54