

пересекающую конкордию, можно считать, что точка пересечения полученной линии с конкордией в ее верхней части соответствует моменту формирования U-Pb системы, а нижнее пересечение - процессу, который привел к перераспределению Pb и U. Если точки на диаграмме с конкордией не совпадают с конкордией и расположены хаотично, их возраст определить невозможно.

В процессе исследования был проведен анализ двух образцов: из месторождения Mindarie и WIM150. Для образца Mindarie было измерено 103 зерна, а для образца WIM150 - 92 зерна. В обоих случаях наблюдается широкий диапазон значений примерно от 0.2 до 2.9 млрд. лет, распределение точек на графике достаточно равномерное. Если бы были получены однородные значения, можно было бы утверждать, что источник является гомогенным. Однако широкий разброс по возрасту, выявленный вследствие проведенного анализа, указывает на гетерогенность источника. Настоящая работа является только начальной стадией изучения месторождений, в дальнейшем планируется произвести исследование цирконов из потенциальных источников месторождений, которые позволят отнести изучаемые цирконы к конкретным породам.

Хотелось бы выразить благодарность научному руководителю профессору Юрию Александровичу Костицыну за помощь при подготовке работы.

Литература:

1. Jackson, S.E., Pearson, N.J., Belousova, E. and Griffin, W.L. 2004. The application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry (LA-ICP-MS) to in situ U-Pb geochronology. Chemical geology, 211, 47-69.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОРУНДОВ ЗАПАДНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

Буравлева Светлана Юрьевна

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г.Владивосток,

s_buravleva@yahoo.com

Минерально-сырьевая база России не обеспечена достаточным количеством ювелирного сырья, в том числе и корундами. При этом на Дальнем Востоке существуют перспективы развития этой базы. Потенциал Дальнего Востока на предмет камнесамоцветного сырья абсолютно не изучен.

За последние десятилетия в разных регионах России созданы основы поисков месторождений цветных камней, разработаны теоретические принципы прогнозно-минерагенических исследований, наконец, обосновано новое научное направление - геммологическая минерагения. Однако основные положения геммологического направления в геологии еще только разрабатываются. Выявление основных факторов и условий образования месторождений

самоцветов требует системного подхода к изучению, тем более что подобные исследования прежде не проводились на территории Дальневосточного региона.

Существование большого количества достаточно обоснованных гипотез происхождения корунда, который считается полигенным минералом и может кристаллизоваться как непосредственно из магматического расплава, так и в результате процессов метаморфизма и метасоматоза, свидетельствует о сложности проблемы минерогенеза этого минерала.

Острая дискуссия в публикациях последних лет, посвященных происхождению корундов, связана с обсуждением генезиса россыпных корундов магматической генетической группы [1, 3, 4, 5, 6].

Согласно фоновым материалам, в пределах Самаркинского террейна широко распространены проявления корунда в виде россыпей, обнаруженных в процессе поисковых и разведочных работ на рудные полезные ископаемые (золото, олово, вольфрам и др.).

Целью исследования является получение объективной информации о геологическом строении, петрологии, геохимии месторождений и проявлений корунда, как россыпных, так и коренных, а также о физико-химических условиях образования корунда для решения вопроса о его происхождении. Основная задача – изучение корундов из россыпей и формирование представлений о механизме их образования, а также выявление геологических формаций (серий, комплексов), с которыми пространственно и генетически могут быть связаны месторождения и проявления корундов.

Последние годы на территории Дальнего Востока изучались перспективные участки на обнаружение корунда. Они представляют собой контакты гранитоидов хунгарийской серии с глинистыми сланцами, песчаниками, алевритами джаурской серии, расположенные в пределах Самаркинского террейна Сихотэ-Алиня.

Район исследований, участок «Березовый», расположен в юго-западной части Хабаровского края в бассейне верхнего течения реки Мухен, в зоне сочленения складчатых структур Сихотэ-Алиня и Средне-Амурской депрессии, в междуречье Пунчи, верховий Мухена, Си и Немпту.

Район сложен осадочными и магматическими комплексами. В составе интрузивов хунгарийской плутонической серии выделяются высокоглиноземистые двуслюдяные кордиеритсодержащие мелаграниты.

Основные особенности гранитов хунгарийской серии изучались в 1967 году Э.П. Изохом [2]. Среди гранитоидов этой серии известны двуслюдяные кордиеритовые граниты, иногда с гранатом, в которых в виде аксессуарных минералов постоянно присутствуют апатит, ильменит, циркон, реже андалузит, силлиманит, пироксен, пирит. Кордиерит чаще всего замещен криптозернистым веществом (пинитом), переходящим в серицитоподобный агрегат, наряду с которым развиты агрегаты серицита и мусковита.

Для химического состава хунгарийских гранитов характерна резкая пересыщенность глиноземом. Калий в рассматриваемых гранитах всегда заметно преобладает над натрием, значительная часть калия заключена в слюдах.

После частичной обработки полевых материалов в гранитоидах массивов хунгарийской серии нами установлены высокоглиноземистые фации двуслюдяных гранитов, перспективных на обнаружение корундов, содержащих кордиерит, силлиманит, андалузит, гранат.

Высокая глиноземистость обусловлена высоким содержанием кордиерита ($\text{Al}_2\text{O}_3=35\%$), слюдистых и глинистых агрегатов ($\text{Al}_2\text{O}_3=40-37\%$), развитых по нему. При этом небольшое значение коэффициента глиноземистости (0.5-0.6) связано с существенно натриевым составом плагиоклаза, который содержит не более 10-15% CaO. Содержание Al_2O_3 в полевых шпатах составляет 15-20%. Гранитоиды хунгарийской серии относятся к лейкократовым породам, бедным элементами группы железа, поэтому в них при избытке глинозема может кристаллизоваться и кристаллизуется корунд, как избыточный компонент при процессах контактового метаморфизма – ороговикании, грейзенизации, метасоматозе, сопровождающих становление гранитоидных массивов как хунгарийских, так и более поздних.

Для исследования поведения редкоземельных элементов в гранитоидах из разных массивов хунгарийской серии проведен спектральный анализ (масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7500с, ДВГИ ДВО РАН) и построена диаграмма распределения РЗЭ, на которой наблюдаемый Eu-минимум может косвенно указывать на кристаллизационную дифференциацию пород изучаемого комплекса. Фазы (фации) более основного состава мало выражены.

При изучении шлифов в биотитовых гранитах обнаружены: гранат, в котором кордиерит замещен корундом, агрегатные псевдоморфозы пинита по кордиериту, гранат в грейзене, топаз с гранатом в грейзене.

В россыпи с корундами ассоциируют цирконы, шпинель, гранат, анатаз, пироксены. Кристаллы корундов представлены гексагональными призмами с базальными пинакоидами, а также многочисленными мелкими окатанными кристаллами и их обломками. Отдельные камни имеют поперечник до 7 мм. Корунды участка «Березовый» имеют различные оттенки: лейкосапфиры; розовые - оттенок R, тон c(w)-m, насыщенность gr (br); красные - оттенок strR, slpR, тон c(w)-dk, насыщенность gr (br) – v; молочно-синий - оттенок B, тон c(w)-l, насыщенность gr (br) – mst (по системе оценки цветных камней GIA).

Некоторые кристаллы имеют пятнистую окраску. Фантазийные шелковистые корунды имеют таблитчатый облик и размер 5x7 мм. В разрезах наблюдается ростовая зональность.

Для уточнения минерального состава корундов, а также включений в них часть корундов исследована с помощью четырехканального микроанализатора JXA-8100 (ДВГИ ДВО РАН).

Большинство корундов содержит примесь Cr_2O_3 и TiO_2 . Лейкосапфиры содержат примесь TiO_2 . Обнаружены минеральные включения: шпинель (8.71% MgO , 59.92% Al_2O_3 , 0.43% MnO , 28.46% FeO), ильменит, рутил, гранат. Установлены также минеральные фазы, близкие по составу к полевым шпатам и глинистым минералам.

Для определения источника минерального вещества чаще всего используется комплекс геологических, минералогических и геохимических признаков, которые при безусловной важности для решения проблемы являются качественными и вероятностными. В связи с этим, современная минералогия кроме перечисленных признаков, требует привлечения методов термобарогеохимии, с помощью которых можно получить максимально точные сведения об условиях кристаллизации минерала. В ходе выполнения работы планируется применять следующие методы термобарогеохимии: волюмометрию и динамическую фазометрию, гомогенизацию, барометрию.

В последствии предполагается реконструировать условия корундообразования, а также сделать выводы о предпочтительных минеральных ассоциациях корунда и потенциальной корундоносности изучаемых пород.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект №08-05-12029; грант ДВО РАН проект № 07-3-Д-08-085 и проект № 09-3-В-08-450.

Литература:

1. Ананьев А.С., Ананьева Т.А., Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П. Благородные корунды и цирконы из россыпей Приморья // Зап. ВМО. 1998. № 4. С. 120—125
2. Изох Э.П., Русс В.В., Кунаев И.В., Наговская Г.И. Интрузивные серии северного Сихотэ-Алиня и нижнего Приамурья, их рудоносность и происхождение // - Москва: Наука, 1967. – С. 49-68
3. Khanchuk A., Zalishchak B., Pakhomova V., Odarichenko E., Sapin V. Genesis and Gemmology of Sapphire from the Nezametnoye Deposit, Primorye Region, Russia // Australian Gemmologist. 2003. Vol. 21. P. 329-335
4. Odarichenko E.G., Reiph F.G., Zalishchak B.L., Pakhomova V.A. Corundum genesis according to termobarogeochemical data (the Nezametnoye deposit, Primorski Region). Bulletin of FEB RAS. 2004. № 5. P. 110-121
5. Pakhomova V.A., Zalishchak B.L., Tishkina V.B., Lapina M.I., Karmanov N.S. Mineral and melt inclusions in sapphires as an indicator of condition of their formation and origin. Australian Gemmologist. 2006. Vol. 22. №11. P. 508-511
6. Visotsky S.V., Shcheka S.A., Nechaev V.P. etc. First sapphire findings in Cainozoic alkali-basaltic volcanoes of Primorye. Reports of the Academy of science. 2002. Vol. 387. № 6. P. 806-810