

пироксенитов и карбонат-полевошпатовых пород, для дайки характерно наличие оливина, что может указывать на отсутствие дифференциации расплава.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РНФ № 19-17-00019.

Литература

Владыкин Н.В. Щелочной магматизм и проблемы мантийных источников // Иркутск: ИрГТУ, 2001. 250 с.

Владыкин Н.В., Лепехина Е.А. Возраст необычных ксеногенных цирконов из кимберлитов Якутии // Доклады Академии наук. 2009. Т. 429. № 6. С. 774–778.

Гулий В.Н. Минералогия и генезис апатитопоявлений юго-западной части Алданского щита (басейн р. Хани). Автореф. дис. к.г.-м.н. Л., 1985. 24 с.

Неймарк Л.А., Искандерова А.Д., Тимашиков А.Н., Миронюк Е.П. Новые данные о возрасте пород и руд Ханинского апатитоносного района // Доклады Академии наук СССР. 1984. Т. 279. № 3. С. 713–717.

Панина Л.И., Прошенкин И.Е., Булгакова Е.Н. Формирование пород Ханинского массива (Алданский щит) по данным изучения химизма расплавленных включений // Геология и геофизика. 1987а. № 8. С. 50–62.

Панина Л.И., Прошенкин И.Е., Булгакова Е.Н., Усольцева Л.М. Ханинский массив ультраосновных – средних пород и его генезис (Алданский щит) // Геология и геофизика. 1987б. № 6. С. 39–49.

Прошенкин И.Е., Кузнецова И.К. Некоторые особенности породообразующих минералов Ханинского массива // Геология и геофизика. 1988. № 6. С. 85–92.

Leak B.E., Woolley A.R., Arps C.E.S., Birch W. D., Gilber M.C., Grice J.D., Hawthorne F.C., Kato A., Kisch H.J., Krivovichev V.G., Linthout K., Laird J., Maresch W.V., Nickel E.H., Rock N.M.S., Smith D.C., Stephenson N.C.N., Whittaker E.J.W., Youzhi G. Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on amphiboles of the international mineralogical association, commission on new minerals and mineral names // Canadian Mineralogist. 1997. Vol. 35. P. 219–246.

А.А. Чупрова¹, Р.А. Бадмацыренова^{1,2}, А.А. Батуева¹

¹ – *Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ*

² – *Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ*

brose@ginst.ru

Апатитовая минерализация Ошурковского габбро-пегматитового массива, Забайкалье: данные ЛА ИСП МС анализа

Ошурковский массив расположен в юго-западном Забайкалье в 20 км от г. Улан-Удэ и занимает площадь 14 км². В формировании массива выделяются три главные фазы: на раннем этапе кристаллизовались габброиды, затем – сиениты и на завершающем этапе – дайки базитов, включая лампрофиры (спессартиты, вогезиты, керсантиты). В массиве установлено несколько жил карбонатитов, которые рассечены многочисленными дайками апплитовых гранитов и гранитных пегматитов [Ласточкин и др., 2012]. Это единственный массив базитов на этой территории, имеющий раннемеловой возраст, связанный с позднемезозойским этапом рифтогенеза.

Ошурковский массив представляет собой реликтовый массив амфиболитизированного апатитоносного габбро, имеющий удлиненную форму с северо-запада на юго-восток (рис.). В массиве сохранились реликты пироксенового габбро с отдельными участками амфибол-биотит-плагиоклазовых гнейсов и мигматитов. Юго-западный, северный и южный контуры габброидов примыкают к гранитоидам, а восточный перекрывается четвертичными отложе-

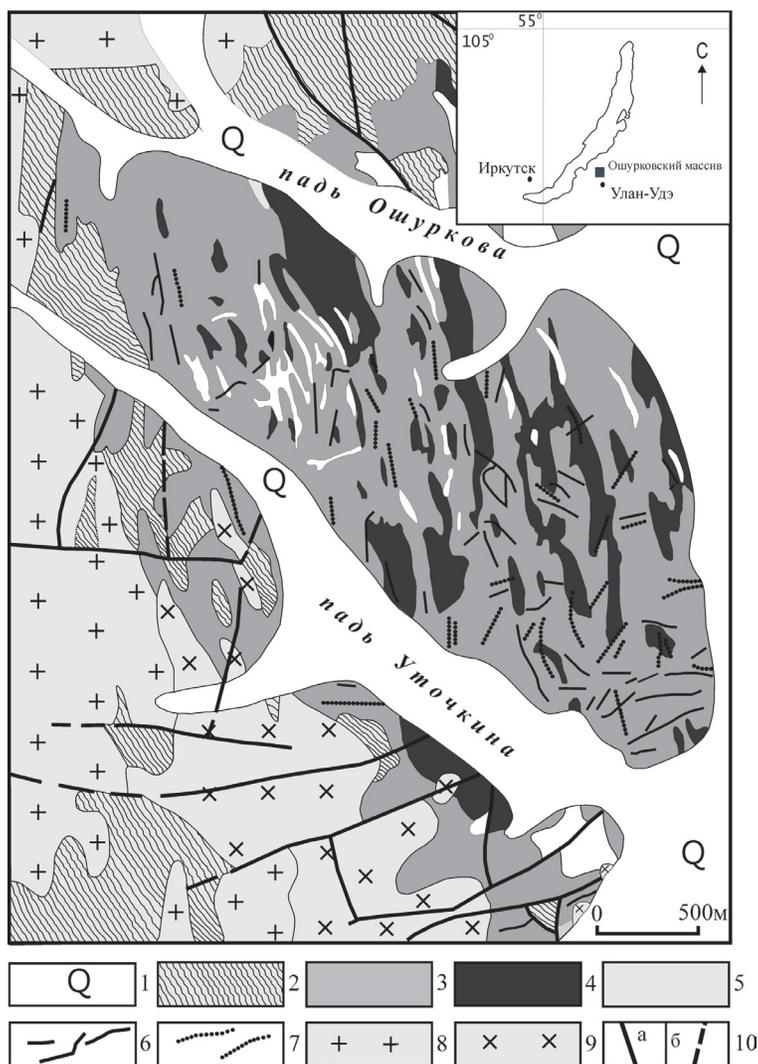


Рис. Схематическая геологическая карта Ошурковского месторождения апатита [Тяжелов, 1986].

1 – четвертичные отложения; 2 – метапороды итанцинской свиты верхнего протерозоя; 3 – мезократовые метагабброиды; 4 – меланократовые метагабброиды; 5 – лейкократовые метагабброиды; 6 – габброидные дайки; 7 – дайки аплитов и гранитных пегматитов; 8 – граниты лейкократовые; 9 – сиениты (краевая фация гранитов); 10 – линии разрывных нарушений (а – установленные, б – предполагаемые).

ниями р. Селенга [Царев, Батуева, 2013]. Вдоль юго-западной границы с гранитами обнажаются останцы выходов амфибол-биотитовых сиенитов.

Апатит – один из главных породообразующих минералов габброидов, содержание которого колеблется от 2–3 до 6–10 %, более 15 % отмечено лишь в единичных пробах, тяготеющих к центральной части месторождения. В зонах гидротермального изменения и участках развития апатитовых сиенитов содержание апатита увеличивается до 40–45 %. В пределах массива можно выделить несколько сближенных участков шириной 100–400 м и длинной до 500–600 м с содержанием P_2O_5 5–6 мас. %. Среди габброидов апатит концентрируется в меланократовых мелко- и среднезернистых разновидностях. В мезократовых разновидностях

габброидов, как правило, апатит не содержится. Наиболее высокое содержание апатита (до 50 %) характерно для зон брекчирования, дробления и интенсивного метаморфизма. По форме выделения и взаимоотношениям с главными породообразующими минералами выделяются две генетические разновидности апатита – акцессорный и метасоматический. Акцессорный апатит встречается в виде единичных иголок или призм размерами 0.01–0.07 мм и образует пойкилитовые включения внутри полевых шпатов и рудных минералов, а также присутствует в промежутках между ними. Значительная часть апатита, присутствующего в породах Ошурковского массива, относится к метасоматическому апатиту, среди которого выделены две морфологические разновидности: кристаллически-зернистый и призматический [Смирнов и др., 1968].

Нами проанализированы апатиты двух морфологических разновидностей (кристаллически-зернистый и призматический) из габбро Ошурковского массива. Концентрации основных компонентов в апатите определялись на электронном сканирующем микроскопе LEO 1430 VP с ЭДС INCA Energy 350 (ЦКП ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ, аналитик Е.В. Ходырева). В составе апатита определены (мас. %): 53.46–57.07 CaO, 41.06–43.24 P₂O₅, 2.47–3.31 F, 0.26–0.32 Cl, 0.95–1.22 SO₃. Концентрации FeO, MgO, BaO находятся ниже предела обнаружения.

Концентрации микроэлементов (Li, B, Sc, V, Cr, Mn, Ni, Rb, Sr, Y, Zr, Ba, РЗЭ, Hf, Pb, Th и U) в апатите проанализированы методом ЛА ИСП МС на многоколлекторном масс-спектрометре Finnigan MAT 262 (ЦКП ИГХ СО РАН, Иркутск, аналитик Н.В. Брянский). Апатит из габброидов Ошурковского массива содержит (г/т) 0.52–1.38 Li, 3.44 B, 0.35–0.41 Sc, 8.9–25 V, 0.84–5.29 Cr, 440–491 Mn, 1.95 Ni, 0.12 Rb, 9844–11657 Sr, 138–160 Y, 6.2–9.4 Zr, 6.6–15.24 Ba, 0.03–0.08 Hf, 12.24–14.9 Pb, 19–21.74 Th, 5.9–66 U. По содержаниям U, Th, РЗЭ и Sr изученные апатиты близки таковым из карбонатитов [Belousova et al., 2002]. В апатитах содержания РЗЭ составляют 8156–9546 г/т, и наблюдается обогащение легкими РЗЭ по сравнению с тяжелыми ((La/Yb)_n = 203–226). Отношение Eu/Eu* варьирует от 0.85 до 0.90, что говорит о дифференцированности расплава [Леснов, 2009]. Таким образом, можно сделать вывод, что апатит является главным минералом-концентратором F, SO₃, РЗЭ, Li, Sr в габбро Ошурковского массива.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-45-030016 p_a).

Литература

- Ласточкин Е.И., Рипп Г.С., Дорошкевич А.Г. Амфиболы в породах Ошурковского массива // Вестник БНЦ СО РАН. 2011. № 2. С. 155–162.
- Леснов Ф.П. Редкоземельные элементы в ультрамафитовых и мафитовых породах и их минералах. Кн. 2. Второстепенные и акцессорные минералы. Новосибирск: Гео, 2009. С. 103–113.
- Смирнов Ф.Л., Костромин С.В., Жукова Г.В. Геологическое строение и апатитоносность Ошурковского месторождения // Апатиты. М.: Наука, 1968. С. 295–300.
- Тяжелов А.Г. Петрографическое своеобразие Ошурковского апатитоносного массива // Известия АН СССР. Сер. геол. 1986. № 7. С. 47–55.
- Царев Д.И., Батуева А.А. Дифференциация компонентов базитов при гранитизации (на примере Ошурковского апатитового месторождения, Западное Забайкалье). Новосибирск: Гео, 2013. 135 с.
- Belousova E.A., Griffin W.L., O'Reilly S.Y., Fisher N.I. Apatite as an indicator mineral for mineral exploration: trace-element compositions and their relationship to host rock type // Journal of Geochemical Exploration. 2002. Vol. 76. Is. 1. P. 45–69.