

ГЕОХИМИЯ Fe-Ti ОКСИДНЫХ МИНЕРАЛОВ ЛЕЙКОГРАНИТОВ А-ТИПА СТРЕЛКОВСКОГО МАССИВА, ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ

Вейлко И.В., Верниковская А.Е.

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
г. Новосибирск, e-mail: veyalkoiv@yandex.ru*

Лейкограниты глушихинского комплекса Енисейского кряжа формировались 750–720 млн. лет назад на постколлизиионном этапе эволюции орогена [Верниковский и др., 2002]. Геохимия и минералогия этих пород показана в ряде работ [Даценко, 1984; Верниковская и др., 2003 и др.]. На заключительной стадии образовались наиболее дифференцированные разновидности этого комплекса – лейкограниты Стрелковского массива. В этих породах отмечаются неоднородности в виде присутствия мелкозернистых лейкогранитов шлировых образований. Лейкограниты этого массива имеют высокие концентрации SiO_2 (72.97–75.91 мас.%), K_2O (5.57-6.59 мас.%), $\text{FeO}_{\text{общ.}}$ (1.78-2.87 мас.%), а также значения суммы $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ (7.40-8.69 мас.%) и отношения $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ (2-5.1). В них выявлены умеренные содержания Al_2O_3 (12.3-13.88 мас.%) и небольшие CaO (0.37-1.1 мас.%), MgO (0.1-0.43 мас.%), TiO_2 (0.18-0.38 мас.%) и P_2O_5 (0.07-0.14 мас.%). Эти лейкограниты относятся к породам щелочно-известковой и известково-щелочной интрузивных серий, являются слабо пералюминиевыми (значение индекса A/CNK варьирует от 1.04 до 1.25). Они имеют высокие значения отношений $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{FeO}_{\text{общ.}}+\text{MgO}$ (0.83-0.95) и $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{MgO}$ (до 67), что позволяет отнести их к лейкогранитам А-типа, согласно классификации [Frost et al., 2001]. На геохимических диаграммах $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{FeO}_{\text{общ.}}+\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{FeO}_{\text{общ.}}+\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3/(\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O})$ большинство исследуемых пород попадает в поле окисленных гранитов А-типа, согласно классификации [Dall’Agnol, Oliveira, 2007]. Последнее является отражением их минералогических особенностей, присутствием в лейкогранитах двух Fe-Ti оксидных минералов – ильменита и магнетита. Этим они отличаются от гранитов, характерных для внутриплитной обстановки, принадлежащих к ильменитовой серии и относящихся к восстановленному А-типу, и по некоторым геохимическим аспектам близки с островодужными гранитами I-типа, относящихся к магнетитовой серии, сформированными в окислительных условиях.

Исследовался химический состав магнетитов и ильменитов из лейкогранитов шлировых образований и пород контактовых зон – катаклазированных лейкогранитов и роговиков. Магнетит из лейкогранитов шлировых образований образует как зерна октаэдрической формы размером до 0.1-0.2 мм, так и мелкие включения (< 0.1 мм) в силикатных минералах. В отдельных зернах магнетита присутствуют вторичные минералы – маггемит, гематит. В химическом составе магнетита преобладает $\text{FeO}_{\text{общ.}}$ (86.30-93.07 мас. %), а при пересчете на формульные единицы – Fe^{3+} (до 1.99 ф.е.) > Fe^{2+} (0.93–до 1.09 ф.е.). Кроме того, в нем отмечены небольшие содержания MnO (до 2.17 мас. %), MgO (до 3.30 мас. %), TiO_2 (до 3.48 мас. %), Al_2O_3 (до 3.01 мас. %), Cr_2O_3 (до 0.62 мас. %), V_2O_5 (до 0.56 мас. %). В катаклазированных лейкогранитах эндоконтактной зоны размер зерен увеличивается до 0.3 мм. Они имеют октаэдрическую форму и частично замещены маггемитом, гематитом. По сравнению с лейкогранитами центральных участков массива в них возрастают значения отношения $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{MgO}$. Магнетит из роговиков экзоконтактной зоны образует зерна октаэдрической формы размером до 0.2 мм. Значения $\text{FeO}_{\text{общ.}}/\text{MgO}$ в них близки с магнетитами из катаклазированных лейкогранитов эндоконтактной зоны.

Ильменит широко распространен в лейкогранитах Стрелковского массива. Этот минерал образует как отдельные зерна неправильной или удлиненной формы размером до 0.2 мм, так и сростки с магнетитом. По его краям нередко развивается лейкоксен. Помимо повышенных содержаний TiO_2 (51.29–53.52 мас. %) и $\text{FeO}_{\text{общ.}}$ (40.76–48.42 мас. %) в ильмените установлены примеси MnO (до 5.80 мас. %) и Cr_2O_3 (до 0.51 мас. %).

Проведенные исследования доказывают присутствие в лейкогранитах А-типа Стрелковского массива двух акцессорных Fe-Ti оксидных минералов, ильменита и магнетита. Формирование этих лейкогранитов могло происходить при смешении магм континентального корового и мантийного магматических источников. Лейкограниты шлировых образований этого массива являются реликтовыми продуктами дифференцированной гранитной магмы I-типа.

Литература

Верниковский В.А., Верниковская А.Е., Сальникова Е.Б., Котов А.Б., Ковач В.П. Постколлизийный гранитоидный магматизм Заангарья Енисейского кряжа: событие в интервале 750–720 млн. лет // Доклады Академии наук. 2002. Т. 384. № 2. С. 221-226.

Даценко В.М. Гранитоидный магматизм юго-западного обрамления Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1984. – 120 с.

Верниковская А.Е., Верниковский В.А., Сальникова Е.Б., Котов А.Б., Ковач В.П., Травин А.В., Палесский С.В., Яковлева С.З., Федосеенко А.М., Яснев А.М. Неопротерозойские постколлизийные гранитоиды глушихинского комплекса Енисейского кряжа // Петрология. 2003. Т. 11. № 1. С. 54-68.

Frost B.R., Barnes C.G., Collins W.J., Arculus R.J., Ellis D.J., Frost C.D. A geochemical classification for granitic rocks // Journal of Petrology. 2001. V. 42. № 11. P. 2033-2048.

Dall'Agnol R., Oliveira D.C. Oxidized, magnetite-series, rapakivi-type granites of Carajás, Brazil: implications for classification and petrogenesis of A-type granites // Lithos. 2007. V. 93. P. 215-233.