

## **К вопросу генезиса Рябиновского гранитного массива (Южный Урал)**

Рябиновский гранитный массив приурочен к зоне сочленения отложений бурзянской и юрматинской серий Южного Урала. Гранитоиды слагают ряд хорошо прослеживающихся скальных обнажений по гребневым частям Рябиновского и Чернореченского хребтов. Массив протягивается на десятки километров восточнее массивов габброидов кусинско-копанского комплекса в виде полосы шириной 500–800 м. Восточный контакт массива с породами кувашской свиты метасоматический, а сама граница проводится условно. Это объясняется интенсивными метасоматическими изменениями сланцев, их гранитизацией с постепенными переходами в микропегматитовые граниты. В обнажениях гранитоиды трудно назвать гранитами – это светло-зеленоватые породы с хорошо различной зернистостью, катаклазированные, рассланцованные. Текстура чаще линзовидно-полосчатая, напоминающая гранитные мигматиты, образована очковыми агрегатами и линзами мелко-среднезернистого кварца и полевого шпата, окруженными более темным тонким агрегатом, претерпевшим различную степень дробления и метасоматической переработки. Темноцветные минералы представлены магнетитом и биотитом. Порода мусковитизирована и хлоритизирована. Кроме основных разновидностей встречаются редкие жильные тела плагиогранитов, плагиогранит-порфиоров, гранодиоритов, граносиенитов, кварцевых монзонитов и маломощные жилы кварца [Петров и др., 1995ф].

В микропегматитовых гранитах почти весь кварц находится в графических прорастаниях с К–Na полевым шпатом. Полевой шпат представлен субтаблитчатыми зернами с переменным составом – от КПШ-пертита через мезопертит до антипертита. Вростки К-фазы часто образуют прожилковые, четковидные или таблитчатые агрегаты, указывающие на ее формирование в гипабиссальной обстановке при быстром охлаждении и разделении на К и Na фазы.

С востока на запад в гранитах уменьшается количество зерен и объем микропегматитовых вростков кварца в полевым шпате. В этом же направлении появляются крупные самостоятельные кварцевые зерна, замещающие полевые шпаты. Темноцветные минералы представлены прожилково-гнездовым тонкочешуйчатым агрегатом зеленовато-бурого биотита. В западной части, наряду с нормальным амфиболом, встречаются радиально-лучистые гнезда зеленовато-синего щелочного амфибола.

Среди акцессорных минералов отмечаются ильменит с каймой лейкоксена, циркон, апатит, сфен [Петров и др., 1995ф].

По данным большинства исследователей, граниты Рябиновского массива имеют среднепротерозойский возраст и образовались во время юрматинского тектономагматического цикла (1400–1500 млн лет), что совпадает с возрастом цирконов из габбро соседнего Копанского массива и совпадает с временем заложения среднерифейского рифта в Центрально-Уральской мегазоне [Краснобаев, Бородина, 1970; Петров и др., 1995ф; Краснобаев и др., 2006]. Более древний Rb-Sr возраст габброноритов и гранофировых гранитов ( $2553 \pm 96$  млн лет) объясняется ассимиляцией корового материала и локальным плавлением вмещающих пород [Горожанин и др., 1995].

На происхождение гранитов Рябиновского массива имеется несколько точек зрения. По данным Д. С. Штейнберга [1963], граниты генетически связаны с габброидами Кусинско-Копанской интрузии и, залегая висячем ее боку, представляют собой продукты дифференциации габбровой магмы. Совместно с интрузией габбродиабазов Кусинского района Рябиновский гранитный массив относится к верхнепротерозойской калиевой серии на основании определений абсолютного возраста. Л. И. Кравцова [1963] считала граниты дифференциатами габбровой магмы, хотя отмечала их тесную пространственную связь с эффузивными кварцевыми порфиридами машакской (кувашской) свиты. Кроме залегания гранитов висячем боку габбрового массива, их особенностью является широкое развитие плагиогранитной фации, микропегматитовых структур, отсутствие или редкость мирмекитов, явные признаки низкотемпературного метаморфизма, сочетающегося с дроблением, рассланцеванием и сопровождающегося хлоритизацией и интенсивной серицитизацией, а также присутствие акцессорного флюорита, крупных кристаллов циркона и широкое развитие вторичного стильпномелана. Существует мнение о метаморфической природе гранитов Рябиновского массива, предположительно образовавшихся за счет порфиридов кувашской свиты [Виноградская, 1963]. А. А. Краснобаев и Н. С. Бородина [1970] считали граниты Рябиновского массива и порфириды кувашской свиты комагматичными образованиями, представляющими наиболее древнюю на Урале вулканоплутоническую ассоциацию.

Микропегматитовые граниты характеризуются концентрациями  $\text{SiO}_2$  71.5–73.2 мас. %. На классификационной диаграмме фигуративные точки пород Рябиновского массива образуют компактную группу, перекрывающую поля гранодиоритов, щелочных гранитов и гранитов нормального ряда. На диаграмме  $(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}) - \text{SiO}_2$  анализы образуют две группы точек, из которых первая ложится в пограничную область между известково-щелочными и щелочными гранитами, а вторая с более высокими содержаниями  $\text{SiO}_2$  – в область щелочно-известковых и известково-щелочных гранитов. Сумма щелочей варьирует в пределах 7.6–8.6 мас. % при явном преобладании калиевой щелочности ( $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  1.2–2.4) во всех разновидностях гранитов. Гранитам свойственна повышенная железистость (0.83–0.94) при его высокой восстановленности, что типично для ильменитовых серий. По показателю железистости большинство анализов гранитов ложится в область пералюминиевых лейкократовых гранитов А-типа.

Граниты низкоглиноземистые и по содержанию  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (11.3–12.3 мас. %) сопоставимы с анорогенными лейкократовыми гранитами. По величине  $\text{Al}/(\text{Na} + \text{K}) + \text{Ca}$  они принадлежат к двум разновидностям – металюминиевым и пералюминиевым гранитам. Обе разновидности имеют низкие концентрации кальция (0.2–1.5 мас. %), магния (0.1–1.4 мас. %) и стронция (17–43 г/т) при высоких содержаниях циркония

(340–640 г/т), ниобия (63–103 г/т), иттрия (50–84 г/т), что также характерно для гранитов А-типа. Анорогенность рябиновских гранитов подчеркивается их сопряженностью со среднерифейской Кувашско-Машакской рифтовой системой, а также типично «внутриплитными» содержаниями таких элементов-индикаторов, как ниобий и иттрий [Рыкус и др., 2011].

Граниты имеют умеренно и слабофракционированные спектры РЗЭ  $(La/Yb)_{CN} = 8–12$ , отличаются слабофракционированным спектром ЛРЗЭ  $(La/Sm)_{CN} = 5–6$  и особенно ТРЗЭ  $(Gd/Yb)_{CN} = 1–2$ . В них отмечается слабовыраженная положительная аномалия церия и отчетливая отрицательная аномалия европия. По характеру распределения спектров РЗЭ рябиновские граниты сопоставимы с гранитами внутриплитных консолидированных структур.

## Литература

*Виноградская Г. М.* Генезис гранитоидов Златоустовского района на Урале // Труды Всесоюзного научно-исследовательского геологического института. 1963. Т. 96. С. 34–64.

*Горожанин В. М., Алексеев А. А., Калеганов Б. А.* Новые данные по геохронологии Кусинско-Копанского комплекса // Ежегодник–1994. Уфа: ИГ УНЦ РАН, 1995. С. 70–73.

*Кравцова Л. И.* Геологическое строение и история формирования Копанского габбрового массива на Южном Урале // В кн.: Магматизм, метаморфизм, металлогения Урала. Свердловск: УФАН СССР, 1963. Т. 1. С. 467–480.

*Краснобаев А. А., Бородина Н. С.* Геохимические особенности, генезис и возрастная корреляция рифейских гранитоидов и липаритовых порфиритов Златоустовского района (Южный Урал) // Труды ИГГ УНЦ АН СССР. Екатеринбург, 1970. Вып. 85. С. 124–153.

*Краснобаев А. А., Ферштатер Г. Б., Беа Ф., Монтеро П.* Цирконовый возраст габбро и гранитоидов Кусинско-Копанского комплекса (Южный Урал) // Ежегодник–2005. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. С. 300–303.

*Петров В. И., Пунегов Б. Н., Шалагинов А. Э.* Геологическое доизучение масштаба 1:50000 саткинской площади, общие поиски кристаллического магнетита в пределах березовского участка и полиметаллов на чернореченском участке. Челябинск, 1995ф.

*Рыкус М. В., Сначев В. И., Бажин Е. А.* Анорогенные граниты западного склона Южного Урала: состав, петрогенезис, минералогия // Нефтегазовое дело. 2011. Т. 9. № 2. С. 282–301.

*Штейнберг Д. С.* Основные проблемы магматизма и метаморфизма Урала // В кн.: Магматизм, метаморфизм, металлогения Урала. Свердловск: УФАН СССР, 1963. Т. 1. С. 7–26.