

# ГРАНИТОИДНЫЕ МАССИВЫ ЮГО–ВОСТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ — ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫСОКОКАЛИЕВОГО ПОЛЕВОШПАТОВОГО СЫРЬЯ

**В. И. Крупчатников, И. Н. Чебров \***

ФГУ «Территориальный фонд информации МПР России по Республике Алтай», г. Горно-Алтайск

\* Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Республике Алтай, г. Горно-Алтайск

Как технологический компонент полевошпатовое сырье после обогащения используют во многих отраслях промышленности, среди которых основными потребителями являются стекольная (45—50% от всего сырья), керамическая (20—25%), фарфоро-фаянсовая (20%), абразивная, электротехническая и электродная (в сумме 5—10 %) [1, 3]. Главные природные источники сырья (промышленные типы месторождений) представлены гранитными пегматитами, гранитами, риолитами, нефелиновыми сиенитами, фарфоровыми камнями (кварц—мусковит—гидрослюдистые метасоматиты по кислым вулканитам).

По массовой доле кварца полевошпатовые материалы подразделяются на собственно полевошпатовые (кварца < 10%) и кварц-полевошпатовые (кварца > 10%). По отношению  $K_2O:Na_2O$  (калиевому модулю  $M_k$ ) выделяют высококалиевые ( $M_k > 3$ ), калиевые (2—3), калий—натриевые (0,9—2) и натриевые ( $M_k$  не нормирован). Требования промышленности к качеству материалов определяются направлениями использования продукции, но предпочтение отдается сырью со следующими показателями: массовая доля суммы  $K_2O+Na_2O$  — не менее 7%, величина  $M_k$  — 2—3, а для изделий высших марок — более 3, сумма  $CaO+MgO$  — не выше 2%, доля глинозема — не менее 11%, кремнезема — 63—80%, суммы красящих оксидов (в основном  $FeO$  и  $Fe_2O_3$ ) — не более 2%. К вредным минеральным примесям относятся все слюды, сульфиды, турмалин, гранат, амфиболы и другие темноцветные минералы [1].

В Российской Федерации по состоянию на 01.01.1998 г. МПР утверждены прогнозные ресурсы полевошпатового сырья в количестве 8115 тыс. т, при этом более 80% приходится на Мурманскую область, остальное — на Приморский край. Оценка территории Республики Алтай (РА) на данное полезное ископаемое ранее не проводилась. В качестве потенциальных источников полевошпатовых материалов в РА представляются три гранитоидных массива — Аксайский, Уландрыкский и Чаган-Бургазинский, расположенные на юго-востоке Кош-Агачского района в долинах одноименных рек вблизи Чуйского тракта (в 10—20 км по грунтовой дороге). Несмотря на высокогорные условия (абсолютные высоты более 2000 м), объекты доступны для автомобильного транспорта в любое время года.

Все три массива изучены на стадии геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000. Согласно утвержденной легенде они отнесены к субвулканическим интрузивным образованиям раннедевонского аксайского вулканогенного комплекса, размещены среди покровных фаций кислых вулканитов в осевой (Аксайский и Уландрыкский) и краевой (Чаган-Бургазинский) частях крупного палеовулкана-кальдеры. Совместно с более мелкими телами они образуют дугообразный ареал, вытянутый на 30 км в запад-северо-западном направлении. На дневной поверхности оваловидный Аксайский массив занимает площадь 18 км<sup>2</sup>, линейно вытянутые Уландрыкский и Чаган-Бургазинский — 2,5 и 1 км<sup>2</sup> соответственно. Обнаженность во всех случаях слабая: на Аксайском — около 5%, на двух других — менее 1%, естественная расчлененность по вертикали — в пределах 50—400 м. Морфология интрузивов по сумме геологических и геофизических данных определяется как куполообразная (Аксайский), гребневидная (Уландрыкский), линзовидная (Чаган-Бургазинский). С гранитными телами пространственно и, вероятно, генетически связано спекуляритовое (проявление Рудный Лог), железо-медное (Уландрыкское), флюоритовое (Аксайское) и урановое (Черногорское) оруденения.

Аксайский и Уландрыкский массивы сложены однородными розовыми субщелочными лейкогранитами (аляскитами) с равномерно и постоянно развитой микропегматитовой структурой (95–98% площади). Фрагментарно отмечаются фельзитовая (в эндоконтактах), порфиroidная и аплитовая (в центральных участках). Для пород характерны мелкие (1–3 мм) миароловые полости в количестве 2–3 на 1 дм<sup>2</sup>, иногда частично выполненные хлоритом, кварцем, гематитом и мусковитом в различных сочетаниях. Главные минералы аляскитов — кварц и калиевый полевой шпат (микроклин с  $Ab < 20%$  [2]) — образуют практически весь микропегматитовый базис породы в отношении 2 : 3 (в среднем соответственно 39 и

58% по результатам подсчета в 10 шлифах). Содержания кислого плагиоклаза варьируют в пределах 0 — 6%. Суммарная доля второстепенных и аксессуарных минералов — биотита, мусковита, гематита, апатита, флюорита и др. — не превышает 3% (обычно в пределах 1,5—2%).

Чаган-Бургазинский массив сложен розовато-серыми массивными лейкогранит-порфирами. Фенокристы, представленные кварцем, калишпатом и мусковитом в соотношении 20 : 15 : 1, по величине обычно не превышают 1—2 мм и составляют 10—50% объема породы. Среди второстепенных и аксессуарных минералов фиксируются альбит, биотит, оксиды железа, циркон. Базис породы кварц-полевошпатовый, в различной степени серицитизированный, с микрогранитовой, фельзитовой и сферолитовой структурой.

Усредненные петрохимические составы гранитоидов, определенные по силикатным анализам 38 проб [4], приведены в нижеследующей таблице.

оксиды	Аксайский массив (18 проб)	Уландрыкский массив (8 проб)	Чаган-Бургазинский массив (12 проб)
Si O <sub>2</sub>	<u>75,50</u> 74,60-78,65	<u>75,47</u> 73,72-76,86	<u>77,28</u> 75,15-78,95
Ti O <sub>2</sub>	<u>0,14</u> 0,12-0,16	<u>0,15</u> 0,11-0,25	<u>0,10</u> 0,05-0,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<u>12,04</u> 10,93-12,64	<u>12,42</u> 11,83-13,27	<u>11,53</u> 10,75-12,72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<u>1,13</u> 0,47-2,0	<u>1,34</u> 0,58-1,74	<u>1,47</u> 1,01-1,73
FeO	<u>0,71</u> 0,36-1,16	<u>0,54</u> 0,31-0,8	<u>0,62</u> 0,45-0,90
MnO	<u>0,03</u> 0,01-0,06	<u>0,03</u> 0,02-0,04	<u>0,02</u> 0,01-0,09
MgO	<u>0,15</u> 0,01-0,71	<u>0,22</u> 0,14-0,28	<u>0,49</u> 0,28-1,06
CaO	<u>0,42</u> 0,14-1,07	<u>0,22</u> 0,11-0,56	<u>0,16</u> 0,05-0,38
Na <sub>2</sub> O	<u>1,85</u> 0,27-3,30	<u>1,26</u> 0,17-2,86	<u>0,12</u> 0,08-0,42
K <sub>2</sub> O	<u>6,85</u> 5,60-8,56	<u>7,28</u> 5,60-8,28	<u>6,39</u> 5,64-7,30
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	<u>8,70</u> 7,99-9,05	<u>8,54</u> 8,04-9,08	<u>6,50</u> 5,88-7,42
M <sub>к</sub>	<u>4,1*</u> 1,8-6,3	<u>6,9**</u> 3,4-9,2	<u>55,7***</u> 55,9-77,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<u>0,05</u> 0,01-0,11	<u>0,05</u> 0,02-0,06	<u>0,02</u> 0,01-0,05
п.п.п.	<u>0,56</u> 0,08-0,94	<u>0,69</u> 0,39-1,07	<u>1,14</u> 0,85-1,41

Примечания: в числителе — среднее арифметическое, в знаменателе — пределы колебаний (в мас. %); M<sub>к</sub> — калиевый модуль; \* — по 16 пробам (исключены предельные значения 1,64 и 31,7),

\*\* — по 6 пробам (исключены предельные значения 1,96 и 48,7),

\*\*\* — по 10 пробам (исключены предельные значения 13,4 и 80,0).

Анализы проведены в Западно-Сибирском испытательном центре (г. Новокузнецк).

Приведенные вещественные характеристики позволяют отнести данные гранитоиды к высококалиевому полевошпатовому сырью. Геолого-промышленный тип месторождений-массивов — гранитоидный (граниты аляскитовые и лейкократовые), пород—руд — высококалиевый кварц—полевошпатовый. Главные положительные свойства руд — высокая калиевость (величина M<sub>к</sub> менее 3 лишь в 6 из 38 проб, при этом резко выделяются своей ультракалиевостью породы Чаган-Бургазинского массива), низкие содержания оксидов кальция и магния, незначительное превышение лимита (2%) суммы красящих оксидов. Петрографическая однородность пород-руд благоприятна для выбора несложных технологий обогащения. По совокупности минералого-петрохимических параметров гранитоиды Аксайского, Уландрыкского и Чаган-Бургазинского массивов отвечают необходимым требованиям для кондиционного сырья и могут быть использованы в

различных производствах высокосортной продукции при освобождении от красящих оксидов в процессе обогащения. При этом весьма вероятно, что в пределах массивов имеются участки, сырье которых можно будет использовать без обогащения.

Ресурсы интрузивов в качестве источников полевошпатовых продуктов ранее не рассматривались. Вместе с тем, имеющиеся данные позволяют прогнозировать крупные месторождения высокосортного высококалиевого кварц-полевошпатового сырья на всех трех объектах. Кроме того, существенным дополнением к ним могут служить широко развитые здесь аналогичные или близкие им по составу, в том числе по калиевому модулю, более мелкие гранитоидные тела, а также мощные толщи эффузивных риолитов. Последние опробованы менее равномерно, чем интрузивы, однако при детальном поиске вполне вероятно выделение среди них крупных однородных блоков с требуемыми вещественными параметрами. Учитывая это, аксайский палеовулкан может расцениваться как крупнейшая сырьевая база для производства полевошпатовой продукции. Для подтверждения прогнозов необходимо проведение поисково-оценочных и разведочных работ.

#### Литература

1. Тохтасев В.С. Минеральное сырье. Сырье полевошпатовое // Справочник. — М, ЗАО «Геонформмарк», 1998.

2. Мариич И.В. Апоэффузивные микропегматитовые граниты Горного Алтая // Труды СНИИГГиМС, вып. 212. Новосибирск, 1975.
  3. Горбачев, Б.Ф., Сонкин Л.С. и др. Сырьевая база фарфоро-фаянсовой промышленности // Советская геология, № 7, 1987, С. 34-43.
  4. Крупчатников В.И., Банников А.Н., Винокурова Г.А. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Чаган-Бургазы и Богуты // Отчет Бугузунской партии. — с. Майма, 1993.
-