

А. М. ДЫМКИН, А. Б. ШЕПЕЛЬ, М. М. ФЕДОСЕЕВА

**О ТЕМПЕРАТУРАХ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕГМАТИТОВ В РАЙОНЕ
МАГНЕТИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАШЕЛГИНСКОГО
РУДНОГО ПОЛЯ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)**

(Представлено академиком В. А. Кузнецовым 5 VI 1972)

Ассоциация пегматитов и скарново-магнетитовых месторождений встречается крайне редко. Одной из основных причин их пространственной разобщенности является различная глубина формирования. Большинство магнетитовых месторождений Алтае-Саян образовалось в гипабиссальных условиях, на глубине 1—3 км. В то же время пегматиты широко развиты здесь только в толщах мезо- и абиссальной фаций глубинности.

В этой связи определенный интерес представляют месторождения Ташелгинского рудного поля, размещенные среди метаморфических пород амфиболитовой фации (², ³). В них широко развиты жильные пегматиты, секущие скарны и магнетитовые руды.

Все месторождения рассматриваемого рудного поля локализованы в метаморфических толщах, подразделенных на три свиты (снизу вверх): конжинская (PR_2), терсинская (R_1) и ташелгинская (R_{1-2}). Наиболее древняя из них — конжинская свита сложена амфиболитами и гнейсами с прослоями мраморов, доломитных мраморов и кварцитов. Терсинская свита представлена в основном мраморами, нередко доломитовыми; подчиненно здесь развиты амфиболиты и гнейсы. По остаткам водорослей *Vesicularites rotundus* Z. Zhuravleva, определенных А. Г. Поспеловой, возраст доломитовых мраморов определяется как нижнерифейский. Ташелгинская свита сложена существенно хлоритовыми, хлорит-серицитовыми, серицитовыми сланцами, филлитами, порфиритоидами. Среди них встречаются прослои и линзы мраморизованных известняков, кварцитов, тальк-серицитовых сланцев.

Породы названных свит характеризуются субмеридиональным простираанием, падая круто на восток (50—70°). Метаморфические толщи прорваны многочисленными интрузиями ультрабазитов, габброидов и гранитов, сформировавшихся в дорудный этап. К числу послерудных образований относятся гранит-аплиты пегматоидные граниты и пегматиты.

Месторождения Ташелгинского рудного поля приурочены к восточной части крупной антиклинали, западное крыло которой срезано субмеридиональным нарушением.

В состав рудного поля входят девять месторождений, группирующихся в две рудные полосы — восточную и западную. Месторождения Восточной рудной полосы (Ак-Таг, Тебер-Пель, Мраморное, Монгол, Коштау) сосредоточены в контактной части амфиболитов конжинской свиты с карбонатными отложениями терсинской свиты. Рудно-скарновые тела образованы здесь на месте алюмосиликатных пород — амфиболитов, пироксенитов, габбро-пироксенитов, метадiorитов; в меньшей мере руды и скарны развивались по мраморам. Месторождения Западной полосы (Западный Ак-Таг, Западный Тебер-Пель, Тивергол, Глухариное) расположены полностью в амфиболитах конжинской свиты, локализуясь вдоль невыдержанного горизонта мраморов, цепочкой прослеживаемых в амфиболитах.

В пределах рудного поля широко распространены пегматиты, среди которых представляется возможным выделить два генетических типа: метасоматический и магматический. Метасоматические пегматиты пространственно тесно связаны с гранитизированными, фельдшпатизированными амфиболитами, образуя в них неправильной формы участки и быстро выклинивающиеся жилы мощностью 0,5—4,0 м. Контакты с вмещающими породами достаточно четкие, иногда резкие. Отличительной чертой метасоматических пегматитов является симметрично-зональное их строение. В наиболее полном виде наблюдается следующая последовательность зон (от периферии жил к центру): I — амфибол-биотит-кварц-плагиоклазовая; II — биотит-кварц-плагиоклаз-микроклиновая; III — кварц-плагиоклаз-микроклиновая; IV — кварц-микроклиновая; V — кварцевая. Заметим, что мономинеральная кварцевая зона встречается редко. Границы между зонами неровные, резкие.

Магматические пегматиты образуют невыдержанные по мощности, согласные, реже секущие жилы среди мраморов, амфиболитов, гранат-биотитовых гнейсов и скарново-рудных тел. Они отличаются более или менее однородным строением и не обнаруживают зональности, хотя количественные соотношения кварца и полевых шпатов в различных участках жил варьируют значительно. Кроме того, состав магматических пегматитов совершенно не зависит от характера вмещающих пород. Они одинаково представлены в мраморах, амфиболитах, гнейсах и рудах.

Магматические пегматиты развиты в районе повсеместно, но особенно обильны они в месторождениях Мраморное, Тебер-Пель, Коптау, Тивергол, пространственно ассоциируя с рудоскарновыми телами. Мощность жил в рудах весьма непостоянна, изменяется от 10 — 20 см до 10 м и более. Константы с вмещающими их рудами и скарнами резкие, прямые или слегка извилистые. Внутреннее строение жил характеризуется увеличением пегматитов от зальбандов к центру.

Рассекая скарны и руды, пегматиты оказывают на них незначительное термальное воздействие. В узкой зоне контакта (обычно не более 5—10 см) скарны и, особенно, магнетитовые руды претерпевают перекристаллизацию с заметным укрупнением зернистости. В зальбандовой части пегматитов появляются сплошные или чаще прерывистые оторочки крупнозернистого магнетита, а в скарнах — реакционные каемки эпидотового, амфибол-эпидотового состава.

С целью установления вероятных температур образования пегматитов нами проведено большое число определений температур гомогенизации газовой-жидких включений в кварце и микроклине. Исследования проводились в микротермокамере (¹). Для изучения выбирались включения, вблизи которых отсутствуют микротрещины. Вследствие хрупкости полевых шпатов (микроклина) и потемнения их при нагревании, а также значительной трещиноватости кварца нам удалось проследить до полной гомогенизации всего лишь $\frac{1}{5}$ часть всех наблюдаемых высокотемпературных включений. Из них около 95% сохранили герметичность, которая проверялась повторной гомогенизацией. При этом соотношение фаз не изменялось. В полевоом шпате проанализировано 160 первичных включений, в кварце 102. В обоих минералах имеются включения: однофазные — жидкие (Ж) и твердые (Т); двухфазные — твердо-жидкие (ТЖ) и газовой-жидкие (ГЖ); трехфазные — твердо-газово-жидкие (ТГЖ) и газовой-жидкие с углекислотой (ГЖУ).

В микроклине наиболее часто встречаются включения ГЖ и ТГЖ. Они распространены по всему минералу более или менее равномерно, но в некоторых зернах образуют обособленные скопления, всегда ориентированные по спайности. Форма включений чаще всего овальная, каплевидная, редко округлая; величина их не превышает 0,03 мм. Соотношение газа и жидкости во включениях изменяется от 1 : 2 до 1 : 10 и более. Все ГЖ- и ТГЖ-включения гомогенизировались в жидкую фазу. Заметим, что

трехфазные включения составляют небольшой процент, твердая фаза в них растворяется при температуре до 300°.

Изучение ГЖ-включений в микроклине позволило выделить три их группы: 1) высокотемпературные ГЖ-включения, гомогенизирующиеся в интервале 800—690° (11 включений); 2) среднетемпературные ГЖ-включения, гомогенизация которых осуществляется при 600—450° (53 включения); 3) низкотемпературные ГЖ-включения с температурой гомогенизации 400—200° (96 включений). Морфологически разнотемпературные включения не различаются между собой. Необходимо подчеркнуть, что в интервале 690—600°, разделяющем высоко- и среднетемпературные включения, последние не были встречены.

В кварце, как и в микроклине, установлены высокие-, средне- и низкотемпературные Ж, ГЖ, ТГЖ-включения. Форма их самая разнообразная: трубчатая, овально-вытянутая, округлая. Жидкие включения нередко повторяют форму ихтиоглистов. Размер включений в кварце 0,02—0,03 мм. Соотношение газа и жидкости изменяется в них как 1 : 1; 1 : 2; 1 : 3, достигая изредка 1 : 10. Фазовые границы достаточно четкие. Почти все изученные включения прогомогенизировались в жидкость и только одно в газ. Характерно, что в кварце высокотемпературные включения расположены друг относительно друга не ориентированно, низкотемпературные же обнаруживают определенную ориентировку.

Проведенные исследования позволяют выделить три температурные группы ГЖ-включений в кварце, которые, по-видимому, соответствуют разным его генерациям.

Первая группа — высокотемпературные включения 750—600° (13 включений); вторая группа — среднетемпературные включения, 500—350° (45 включений); третья группа — низкотемпературные включения, 300—150° (44 включения). Разрыв между высоко- и среднетемпературными включениями 100°. Включения в микроклине и кварце, как видно из приведенных величин, близки по температурам гомогенизации, что указывает на одновременное их выделение. Вместе с тем наличие в этих минералах высокотемпературных включений свидетельствует о магматическом происхождении рассматриваемых пегматитов.

Институт геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

Поступило
31 V 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Ю. А. Долгов, Л. Ш. Базаров, В сборн. Минералогич. термометрия и барометрия, 1, М., 1965. ² Б. М. Тюлюпо, А. В. Мананков, А. И. Летувнинкас, В сборн. Пробл. геол. и металлогении Сибири, Томск, 1969. ³ Б. М. Тюлюпо, В сборн. Пробл. геол. и металлогении Сибири, Томск, 1969.