

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕСТОРОЖДЕНИИ КРЕМНЕЗЕМНОГО СЫРЬЯ БУРАЛ-САРЬДАГ И ЧЕРЕМШАНСКОЕ

Д.Ц. Аюржанаева

Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ, dulmazhap@mail.ru

В последнее время появился ряд работ по Бурал-Сарьдагскому месторождению кремнеземного сырья [1, 4, 6, 7], показывающих как генетическое сходство, так и различие с Черемшанским месторождением высокочистых кварцитов.

Бурал-Сарьдагское месторождение кварцитов находится в юго-восточной части Восточного Саяна в вершине р. Хойто-Гаргана - правого притока р. Оки. В геологическом строении месторождения принимают участие архей-нижнепротерозойские образования фундамента Гарганской глыбы, представленные гнейсами, гнейсо-гранитами, амфиболитами и мигматитами (2,3-2,4 млрд. лет). Чехол глыбы сложен верхнерифейскими сланцево-карбонат-кварцитовыми образованиями иркутской свиты, которые являются продуктивными на высокочистые кварциты. Интрузии сумсунурского комплекса плагиогранитов верхнерифейского возраста (790 млн. лет) распространены к юго-западу от месторождения горы Бурал-Сарьдаг (Гарганский плутон). Продуктивные тела суперкварцитов и микрокварцитов локализируются, в привершинной части хребта, имеют субпластовую, вытянутую в плане форму [7] (рис.1).

По мнению А.М. Федорова [7], микрокварциты и «суперкварциты» могли быть сформированы в ходе термально-метасоматических преобразований первичных кремнисто-карбонатных пород иркутской свиты под воздействием теплового поля продвигающегося по ним в результате обдукции офиолитового покрова. Высокий градиент Р-Т условий приводил к мобилизации собственной флюидной составляющей исходных кремнистых пород и ее миграции по разломным и ослабленным зонам в область пониженных температур и давлений. Образовавшиеся в результате длительных геологических процессов осветленные кварциты и сверхчистые «суперкварциты» являются главными промышленными объектами месторождения.

Черемшанское месторождение кремнеземного сырья находится в Западном Забайкалье в 80 км от г. Улан-Удэ. Месторождение представляет собой пласт кварцитов мощностью 20-50 м, прослеженный с юга на север на расстояние 8 км среди осадочно-метаморфической толщи верхнего протерозоя, состоящей из итанцинской (PR2it) силикатной и бурлинской (PR2bl) существенно карбонатной свит (рис. 2). Установлено, что тело кварцитов возникло в результате метасоматического окварцевания песчаников при метаморфизме карбонатно-силикатной толщи. Окварцевание происходило инфильтрационно по типу кислотного выщелачивания, а длительное очищение кварцитов - диффузионно в тонкодисперсных капиллярно-пористых системах, где большое значение в процессе имела энергия поверхностей раздела раствор - твердая фаза. Процессы обоснованы термодинамикой капиллярно-пористых систем [8].

В формировании Бурал-Сарьдагского месторождения А.И. Непомнящих и др. [6] выделил 3 этапа, которые подходят и для Черемшанского месторождения.

Первый этап – вулканогенное, осадочное и терригенное накопление мощной кварценозной толщи в рифее-венде, формирование терригенных кварцевых песков, вулканогенно- и хемогенно-осадочных кремнисто-карбонатных отложений. На это указывает следующие факты:

1. пластовый (слоистый) характер залегания,
2. наличие углеродистого вещества (органогенных реликтов), практически никогда не встречающиеся во вторичных кварцитах по вулканитам,
3. пластовые тела кремневидных микрокварцитов (на Черемшанке серых кварцитов) являются закономерной составной частью кремнисто-карбонатной толщи иркутской свиты (на Черемшанке итанцинской свиты). Они постепенно переходят в углисто-серицит-кремнистые сланцы со стороны подошвы, и в кремнистые доломиты – в кровле. В первом случае это связано с изменением относительных количеств алюмосиликатной и кремнистой составляющих в исходных осадках, во втором – карбонатной и кремнистой.

Второй этап - диагенез осадков и региональный метаморфизм карбонатных и кремнистых пород, кварцевых песчаников и алевролитов и превращение их в кварциты и кварцито-песчаники в условиях зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций регионального метаморфизма.

Третий этап - метасоматическая переработка и доочистка кварцитов и кварцевых песчаников.

Доочистка кварцитов с образованием особо чистых микрокварцитов и суперкварцитов на Бурал-Сарьдагском и Черемшанском месторождениях кремнеземного сырья происходила уже различным способом.

Так, на месторождении Бурал-Сарьдаг, по данным А.М. Федорова [7], доочистка кварцитов происходила путем собирательной перекристаллизации с увеличением размеров и приобретением специфической субпараллельной ориентировки зерен кварца. Участки кремнистой толщи, находящиеся в удалении от тектонического контакта, подверглись меньшему термическому воздействию, вследствие чего они испытали перекристаллизацию в меньшей степени. Снижение степени преобразования кварцитов при удалении от плоскости надвига подтверждает отделение флюидов из самих пород и отсутствие притока эндогенных флюидов, как и отсутствие привноса чужеродного вещества. Осветление кварцитов в этой области произошло за счет выноса полностью или частично лишь пигментирующего углистого вещества.

В то же время на Черемшанском месторождении окварцевание происходило инфильтрационно по типу кислотного выщелачивания, а длительное очищение кварцитов - диффузионно в тонкодисперсных капиллярно-пористых системах, где большое значение в процессе имела энергия поверхностей раздела раствор - твердая фаза. Процесс инфильтрационно-диффузионного очищения кварцитов заключается в следующем. Отторгающиеся примеси скапливаются в межзерновом пространстве и постепенно выносятся за пределы пласта в окружающие породы инфильтрационным путем. Ин-

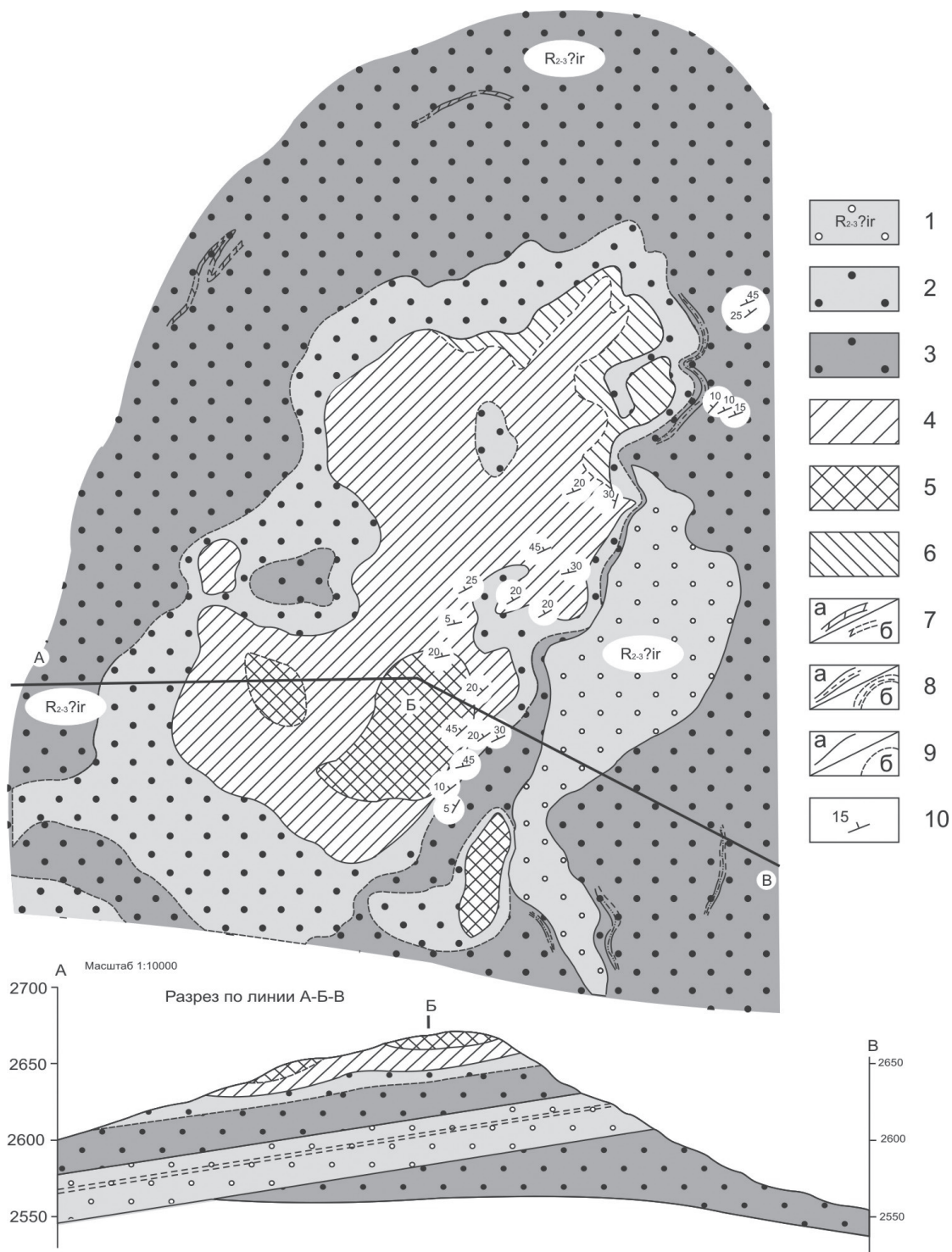


Рис. 1. Геологическая схема месторождения Бурал-Сарьдаг (по материалам В.П. Табинаева, А.М. Рогачева, С.Д. Цуцара, А.М. Федорова).
 1 - иркутская свита (R2-3): песчаники, алевролиты, гравелиты субаркозового, полимиктового составов; горизонты, линзы красноцветных псаммитовых доломитов, песчаников и углеродисто-глинистых сланцев; 2-3 - иркутская свита: кварциты и микрокварциты различного состава; горизонты, линзы, желваки окремненных, часто мергелистых доломитов; 2 – черные, кремневидные микрокварциты с прослоями доломитов и мраморов, тонкие (до первых мм) прожилки и линзы перекристаллизованного кварца; 3 – серые и светло-серые микрокварциты; 4-6 – метасоматиты: 4 - светло-серые мелкозернистые кварциты; 5 – «суперкварциты»; 6 – «песчанистые» кварциты – продукты выветривания метасоматических кварцитов образований; 7-8 – маркирующие горизонты и линзы, а – достоверные, б – предполагаемые; 7 – доломиты окремненные, глинистые до мергелей; 8 – углеродисто-глинистые сланцы; 9 – геологические границы: а – достоверные, б – предполагаемые; 10 – элементы залегания.

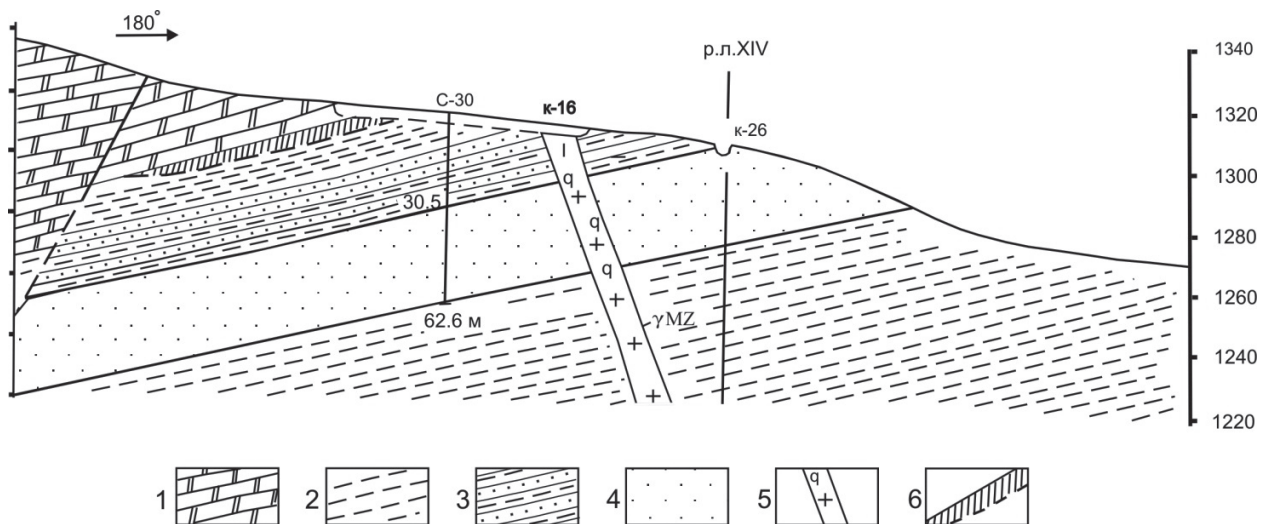


Рис. 2. Разрез по линии XIV.

1 – карбонатные породы (доломиты, известняки), 2 – углисто-кварц-серицитовые сланцы и филлиты, 3 – переслаивание кварцевых песчаников, серицитовых кварцитов, углисто-кварц-серицитовых сланцев, 4 – кварциты, 5 – дайка плагиогранит- порфира, 6 – графитосодержащие, графитовые сланцы.

фильтрационный вынос железа наблюдается также в виде скоплений бурых гидроксидов на фронтах фильтрации остановившегося порового раствора. При неравномерной скорости фильтрации растворов образуются заливы опережающих фронтов и обособляются острова, в которых присутствует застойный поровый раствор в виде адсорбционных пленок на поверхности зерен. В эти острова по пленочным растворам диффундирует из инфильтрационной зоны кремнезем, вытесняя оттуда примеси, в частности, железо и другие элементы, присутствующее там в преобладающих количествах. Это фиксируется в виде бурых оторочек, состоящих из гидроокислов железа по периферии островов. В диффузионных островах происходит наиболее полное очищение кварцитов от примесей. В некоторых островах встречаются мелкие бурые «оспинны». Это неполное очищение. В них более крупные кристаллики кварца в виде микродруз среди пленок гидроокислов железа. Местами периферийные оторочки в мелких островках сходятся, образуя округлые бурые стяжения [8].

Следовательно, при очищении кварцитов Черемшанского месторождения был вынос примесей и привнос кремнезема, происходило окварцевание по осадочным породам. А если на месторождении Бурал-Сарьдаг была перекристаллизация без привноса кремнезема, должны были бы образоваться каверны выщелачивания, пустоты, а не сливные кварциты. Поэтому, исходя из определения вторичных кварцитов (ВК - существенно кварцевые породы, состоящие главным образом из кварца (50-100%), образованные путем метасоматического окварцевания исходных пород разного состава), правильной было бы отнести их ко вторичными кварцитами, как мы отнесли Черемшанские высокочистые кварциты. Но вторичные кварциты, сформированные в результате кремнистого выщелачивания магматических пород кислого состава [2, 5], как правило, имеют зональность, в которой монокварцевые зоны - лишь одна из разновидностей вторичных кварцитов.

1. Быдтаева Н.Г., Киселева Р.А., Яшин В.Н. Геологические особенности формирования нового типа гранулированного кварца Гарганского кварценосного района (Восточный Саян) // Кварц. Кремнезем. Материалы Междунар. семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2004. С. 185-187.

2. Коржинский Д.С. Очерки метасоматических процессов // Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С.332-452.

3. Коржинский Д.С. Теория метасоматической зональности. М.: Наука, 1982. 104 с.

4. Воробьев Е.И., Спиридонов А.М., Непомнящих А.И., Кузьмин М.И. Сверхчистые кварциты Восточного Саяна // Доклады Академии наук. 2003. Т. 390, №2. С. 219.

5. Наковник Н.И. Вторичные кварциты СССР и связанные с ними месторождения полезных ископаемых. М.: Изд-во Недр, 1968.

6. Непомнящих А.И., Воробьев Е.И., Спиридонов А.М. Геолого-геохимические исследования кварцевого сырья месторождения Бурал-Сарьдак. Отчет. Иркутск, 2001.

7. Федоров А.М. Генезис и условия формирования месторождения сверхчистых кварцитов Бурал-Сарьдаг // Новые и нетрадиционные типы месторождений полезных ископаемых Прибайкалья и Забайкалья: матер. Всероссийской научно-практической конференции. Улан-Удэ: ЭКОС, 2010. С. 181-184.

8. Царев Д.И., Хрусталева В.К., Гальченко В.И., Дугарова Д.Ц. Новые генетические данные о генезисе Черемшанского месторождения кремнеземного сырья (Западное Забайкалье) // Геология рудн. месторождений. 2007. Т. 49, №4. С. 334-345.