

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ КВАРЦИТОВ ВОСТОЧНО-УФАЛЕЙСКОЙ ЗОНЫ

Кабанова Л.Я., Корекина М.А.

ЮУ ФНЦ МуГ УрО РАН, Миасс, Россия, maria@mineralogy.ru

В пределах Восточно-Уфалейской высокобарической зоны кроме традиционных месторождений кварца расположены многочисленные выходы кварцитов, относящихся к нетрадиционным объектам кварцевого сырья. В последние годы они представляют все больший интерес для промышленности в связи со значительной отработкой и истощением месторождений кварца [Анфилогов и др., 2015; Кабанова и др., 2017; Кабанова и др., 2014]. Интерес к вторичным кварцитам обусловлен высоким содержанием кварца (до 98%) и относительной легкостью удаления минеральных и флюидных включений, расположенных в межзерновом пространстве [Ryzhkov et al., 2020]. Основная цель данной работы – провести предварительное изучение методом оптической спектроскопии вторичных кварцитов Восточно-Уфалейской зоны и определить особенности условий их формирования.

Восточно-Уфалейская зона, расположенная на границе Южного и Среднего Урала, является частью региональной Уральской зоны смятия, граничащей с Главным Уральским глубинным разломом (ГУР). Зона расположена в восточной части Уфалейского гнейсо-амфиболитового комплекса и детально изучена в геологическом и структурно-минерагеническом отношении [Игуменцева и др., 2019; Белковский, 2011]. В пределах Восточно-Уфалейской зоны расположены промышленно значимые месторождения жильного кварца, а также она является перспективной для поиска объектов нетрадиционного кварцевого сырья [Анфилогов и др., 2016; Anfilogov et al., 2013; Игуменцева и др., 2018].

Отдельные многочисленные выходы вторичных кварцитов локализуются в виде отдельных выходов, мощностью от 0.5 до 3 м и протяженностью 20–50 м, между ручьями Дурашкин Ключ и Малиха и протягиваются до пос. Слюдорудник. Кварциты залегают среди пород куртинской свиты, представленной гранат-слюдяно-кварцевыми сланцами с линзами, пластинами и будинами меланократовых пород основного состава [Белковский, 2011]. Кварциты большей частью представлены полосчатыми породами, реже массивными разностями. Окраска от светло-серой до темно-бурой. В кварцитах отчетливо проявлены теневые структуры в виде разноцветных полос и реликты минералов исходных пород.

Исследования методом оптической спектроскопии, выполненные на микроскопе Axiolab (Carl Zeiss), позволили установить три типа кварцитов, образованных в процессе тектонического воздействия и метасоматического преобразования пород (рис.): 1 – слюдистые, сформированные по биотит-мусковит-кварцевым сланцам; 2 – углисто-графитистые, сформированные за счет пелитовых углисто-графитистых пород; 3 – амфиболсодержащие, образованные за счет амфиболитов.

Слюдистые кварциты характеризуются полосчатой, линзовидно-полосчатой и прожилково-полосчатой текстурой. Породы мелко-среднезернистые, в шлифе с гранобластовой, местами лепидогранобластовой структурой. Кварц составляет от 75 до 95% объема породы. В разных количествах присутствуют: слюда (мусковит, парагонит, биотит) 4–15% и акцессорные минералы (рутил, циркон, апатит, гематит, гранат). Кварциты интенсивно деформированы, в зернах кварца видны следы хрупкой и пластической деформации. Порфириобласты граната содержат включения рутила, хлорита и мусковита. Расположение включений свидетельствует о кристаллизации граната, сопровождаемой дифференциальным вращением деформируемой породы.

Углисто-графитистые кварциты темноокрашенные, темно-серые, тонкополосчатые с чередующимися светлыми и темными слоями. Структура микрогранобластовая, лепидогранобластовая, текстура полосчатая. В светлых существенно кварцевых полосах – массивная, в темных графитисто-слюдистых – сланцеватая. Количественный минеральный состав (объемн.%): кварц 80–90, слюда – 5–15, графит – 3, гематит – 2, акцессорные (гранат) – 0.5. В кварце наблюдаются включения мусковита с ориентированным расположением пластинок, что свидетельствует о сланцеватой текстуре исходной породы. Под действием деформации пластинки мусковита отклоняются от генерального направления. В квиважных зонах они развернуты под разными углами, располагаясь вдоль границ кварцевых зерен.

Амфиболсодержащие кварциты темно-серого цвета с чередованием темных слоев со светлыми слюдисто-кварцевыми с включениями граната. Структура – гранобластовая, местами лепидо- или

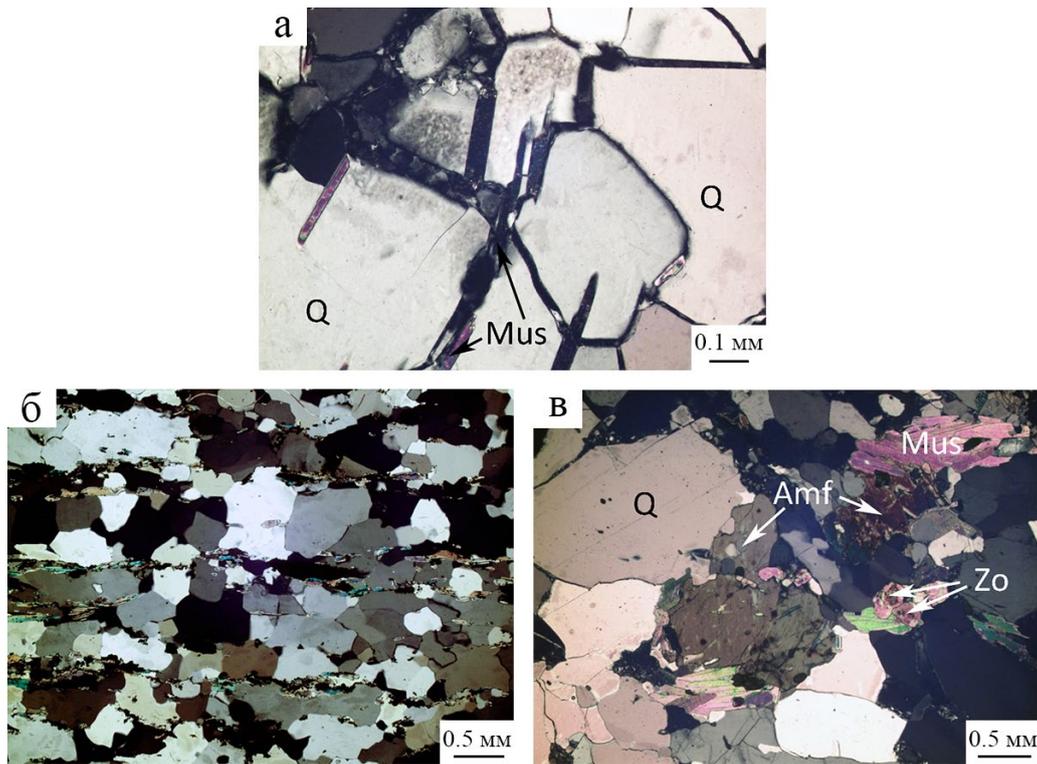


Рис. Три типа вторичных кварцитов.

а – слюдястый кварцит с включением мусковита, б – углисто-графитистый кварцит, в межзерновом пространстве тонкие слои серицит-графитового состава; в – амфиболсодержащий кварцит с клиноцоидитом и мусковитом и реликтами амфибола

нематогранобластовая. Текстура массивная, местами пятнистая, часто катакластическая или брекчиевидная. Количественный минеральный состав (объемн.%): кварц – 60–80, слюда (биотит, мусковит) – 5–10, амфибол – 3–7, плагиоклаз – 2–3, эпидот, цоизит, клиноцоизит – 1–2, гранат – 1–2, акцессорные (рутил, циркон, апатит, титано-магнетит, титанит) – 1.

Кварциты подверглись интенсивной деформации, следы которой отражены в виде хрупкой и пластической деформации зерен кварца и реликтовых минералов. Наличие реликтовых текстур и структур, а также минералогические особенности кварцитов позволяют считать исходными породами сланцы и амфиболиты куртинской свиты.

Вторичные кварциты, образованные по биотит-мусковит-кварцевым сланцам, возникли в процессе метасоматического преобразования биотит-мусковит-кварцевых сланцев. Они могут быть использованы в качестве кварцевого сырья. Графитисто-углистые и амфиболсодержащие кварциты, образованные за счет пелитовых пород (алевролиты и тонкозернистые песчаники с графитистым и углистым веществом) и амфиболитов могут быть использованы в качестве огнеупоров, кислых флюсов для цветной металлургии, как абразивный материал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анфилогов В.Н., Кабанова Л.Я., Игуменцева М.А., Никандрова Н.К. Геологическое строение и генезис кварцевых жил Уфалейского комплекса на примере жилы 2136 // Доклады Академии наук. 2016. Т. 466. № 4. С. 443–446.
2. Анфилогов В.Н., Кабанова Л.Я., Игуменцева М.А., Никандрова Н.К., Лебедев А.С. Геологическое строение, петрография и минералогия месторождения кварцитов Бурал-Сарьдаг (Восточный Саян) // Разведка и охрана недр. 2015. № 7. С. 18–23.
3. Белковский А.И. Геология и минералогия кварцевых жил Кыштымского месторождения (Средний Урал). УрО РАН, Ин-т минералогии. Миасс: ИМин УрО РАН, 2011. 233 с.
4. Игуменцева М.А., Кабанова Л.Я., Анфилогов В.Н., Штенберг, М.В. Блинов И.А., Рыжков В.М. Кварцевые обособления в сланцах и амфиболитах Восточно-Уфалейской зоны как источник кварцевого сырья (Южный Урал). Литосфера. 2019. Т. 19. № 4. С. 588–597.
5. Игуменцева М.А., Кузьмин В.Г., Анфилогов В.Н., Кабанова Л.Я., Рыжков В.М., Штенберг М.В., Зайнуллина Р.Т. Кварц жилы № 175 Кыштымского

- месторождения гранулированного кварца (Южный Урал) как эталон для оценки качества кварцевого сырья // *Разведка и охрана недр*. 2018. № 5. С. 48–53.
6. Кабанова Л.Я., Анфилогов В.Н., Игуменцева М.А. Результаты петрографического изучения кварцитов хребта Алабия как возможного источника кварцевого сырья // *Разведка и охрана недр*. 2017. № 1. С. 19–25.
 7. Кабанова Л.Я., Анфилогов В.Н., Непомнящих А.И., Игуменцева М.А. Петрографическая характеристика кварцитов участка Бурал-Сарьдак // *Литосфера*. 2014. № 1. С. 81–94.
 8. Anfilogov V.N., Kuznetsov S.K., Nasirov R.S., Igumentseva M.A., Schtenberg M.V., Argishev P.A., Lebedev A.S. Veined quartz of the Urals. Structure, mineralogy, and technological properties // *New Developments in Quartz Research: Varieties, Crystal Chemistry and Uses in Technology*. New York: Nova Science Publishers. 2013. P. 105–142.
 9. Ryzhkov V.M., Igumentseva M.A., Shtenberg M.V. Technology for Quality Assessment of Quartz Raw Materials. In: Votyakov S., Kiseleva D., Grokhovsky V., Shchapova Y. (eds) *Minerals: Structure, Properties, Methods of Investigation*. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Springer, Cham. 2020. P. 195–199.