Большая часть редкометалльных месторождений (пять из семи описанных) сформированы в связи с деятельностью интрузивов боровлянского комплекса (D_3). К ним относятся Токаревское, Верхнеслюдянское, Казанцевское, Мульчихинское и Казандинское вольфрамовое. Месторождения близки по минеральному составу – кварцевые жилы или зоны окварцевания с шеелитом, вольфрамитом, молибденитом или без него, сульфидами, иногда с бериллом. Температура формирования месторождений увеличивается от Токаревского (гидротермальное) к Верхнеслюдянскому (грейзеновое) и далее к Казанцевскому (метасоматическое и грейзеновое). Мульчихинское месторождение (грейзеновое) является наиболее крупным из пяти месторождений. Формирование его происходило на фоне понижающихся температур флюидов, поступающих из магматического очага. Обычно сульфиды характерны для среднетемпературных гидротермальных месторождений [2].

Перспективным может быть изучение редкометалльных месторождений новой для данного района золото-медно-молибдено-порфировой формации, связанных с формированием магматитов усть-беловского комплекса. С этим комплексом часто связывается генерация медно-молиден-золото-порфировоно оруденения и в других районах (перевал Чике-Таман, ареал интрузий и перфировых проявлений в Чарышском районе и другие). Гранитоиды усть-беловского комплекса на рассматриваемой территории образуют интрузивы двух очаговых ареалов – Бащелакского на юго-западе и Макарьевского на северо-востоке территории [1].

В редкометальных месторождениях помимо проявлений, молибдена, вольфрама и бериллия, встречаются также повышенные концентрации висмута, тантала, ниобия, иногда золота, что указывает на их комплексность.

Список литературы

1. Бедарев Н.И., Гусев А.И. Прогнозная оценка золотого и редкометалльного
оруденения Алтая [Текст] / Н.И. Бедарев, А. И. Гусев: - М., 2002. - 127 с.

2. Гусев А.И. Геоэкология [Текст] / лабораторный практикум / А.И. Гусев; Бийский пед. гос. ун-т им. В.М. Шукшина. - Бийск: БПГУ им. В.М. Шукшина, 2007. - 52 с.

3.Гусев А.И., Гусев Н.И. Золото-генерирующие рудно-магматические системы Горного Алтая. [Текст] А. И. Гусев, Гусев Н.И // Руды и металлы, -1998. - №2, - С.67-78.

4. Куприянов А. Н. Система особо охраняемых природных территорий Алтае-Саянского экорегиона [Текст] / А. Н. Куприянов [Всемир. фонд дикой природы (WWF Russia)]; науч. ред. А. Н. Куприянов; рук. Алтае-Саян. проекта А. И. Бондарев. - Кемерово: Азия, 2001. - 174 с.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КВАРЦИТОВ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОВСКОЙ ДИФРАКЦИИ

Разва О.С., Ануфриенкова А.М., Коровкин М.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет Томск, Россия, e-mail: okean-ya@sibmail.com.

В связи с постоянно возрастающей потребностью чистого кварца для современной промышленности, по-прежнему актуальным остаётся вопрос его получения из недефицитного кварцевого сырья: кварцитов, гранулированного кварца, кварцевых песков и др. Наиболее перспективными источниками чистого кварцевого сырья в Сибири, по нашему мнению, являются кварциты Антоновской группы месторождений («Сопка-248» и Белокаменка) в Кемеровской области [1], месторождение суперкварцитов Бурал-Сарьдаг (Республика Бурятия) [2], не уступающие по своему качеству гранулированному кварцу например, из Малокутулахского месторождения (Иркутская область) [3].

В результате метаморфизма кремнистой биогенной толщи происходила кристаллизация аморфного кремнезёма и появление кристаллической фазы α–кварца. Нами сделано предположение, что оценку степени преобразования кремнистой толщи и выявление наиболее чистых разновидностей кварцитов возможно провести путём определения индекса кристалличности Ki по рентгеновским дифрактограммам [2], который впервые был предложен в работах ***Murata & Norman***, а также ***Klug & Alexander*** [4, 5].

Из проб кварцитов, отобранных из месторождений «Сопка-248» и «Белокаменка», Бурал-Сарьдаг, а также Малокутулахского, приготовлены тонкорастёртые образцы, затем спрессованные в «таблетку». Измерения проводились на дифрактометре X'Pert PRO. Рентгенограммы снимались с шагом около 0.02 в интервале 5…70 град. ***2θ*** с вращением 30 об./мин и выдержкой 0.1 сек в точке. Для расчёта «индекса кристалличности» (**Kci)** использовали интенсивность пика при 2θ = 67,77˚ в квинтиплетном пике в области 67˚…69˚ (рис. 1) [4]. Значения интенсивности пика при 2θ = 67,77˚ использовались в предложенной ***Murata & Norman*** формуле

$$Kci = 10\ F\ a/b,$$

где F – коэффициент масштабирования, принятый нами за 1.

Приведенные в таблице 1 некоторые относительные значения индекса кристалличности, отражающие, по нашему мнению, степень преобразования кварцитов разного генезиса.

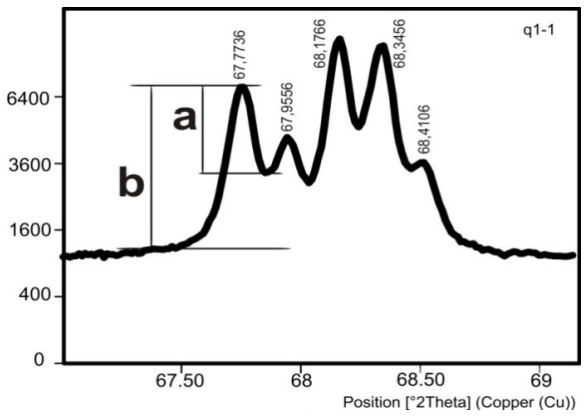

Рис. 1. Квинтиплетный пик в области 67°...69° на рентгеновской дифрактограмме, используемый для расчёта индекса кристалличности кварцитов по методу Murata & Norman

Таблица 1

Расчётные значения индекса кристалличности кварцитов

№ образца	Описание	**Kci**
2	Кварцит белый (Сопка-248)	2,88
6	Кварцит серый с примазками окислов Fe (Сопка-248)	5,38
4	Кварцит белый (Сопка-248, р.т.21)	6,67
7	Кварцит серый по периферии (Белокаменка)	4,65
17	Белокаменка р.л.7, серый с примазками окислов Fe	5,32
9	Кварцит белый (Белокаменка, р.л.9)	6,71
3	Серый среднезернистый кварцит (Бурал-Сарьдаг)	7,14
4	Серый среднезернистый кварцит (Бурал-Сарьдаг)	7,45
1	Кварцит белый (Бурал-Сарьдаг)	7,81
16	Кварц гранулированный (Малокутулахское)	8,44
18	Кварцит серый, гранулированный (Малокутулахское)	8,71

Мелкокристаллические кварциты месторождения «Сопка-248», характеризуются расчётными значениями индекса кристалличности 2.88. С глубиной, а также от центральных участков рудного тела к периферии кварциты изменяют свой химический состав и цвет; степень кристалличности их повышается до значений 5.38...6.67. Расчётные значения индекса кристалличности в пределах 4.65…6.7 соответствуют кварцитам месторождения «Белокаменка», которые характеризуются достаточно высокой чистотой. Возможно, что повышение степени кристалличности кварцитов Антоновской группы месторождений связана с наложенными процессами метаморфизма, в результате которого происходит образование кристаллической фазы α– кварца. В локальных участках, особенно в зонах повышенного дробления, изначально химически чистые кварциты под влиянием гипергенных процессов ухудшают свои качественные характеристики и степень их кристалличности повышается в отдельных местах до 6.7.

Суперкварциты месторождения Бурал-Сарьдаг сложены более крупными зернами с удлиненными порфировидными включениями, субпараллельная ориентировка которых в свидетельствует об их формировании (перекристаллизации) в условиях длительного динамического стресса. Слабоизмененные кварциты представляют собой изначально химически чистую хемогенно-осадочную толщу и имеют довольные высокие значения индекса кристалличности 7.1…7.8.

Наиболее высокими значениями индекса кристалличности (**Kci** = 8.4…8.7) характеризуются образцы гранулированного кварца Малокутулахское месторождения.

Полученные методом рентгеновской дифракции значения индекса кристалличности, отражают, по нашему мнению, степень преобразования кварцевого сырья: наибольшими значениями характеризуется гранулированный кварц. Однако, следует отметить, что рассчитанные по предлагаемой методике значения индекса кристалличности кварцитов являются весьма относительными и могут использоваться для сравнительной оценки степени метаморфизма и чистоты кварцитов в пределах одного месторождения.

Список литературы

1. Ананьева Л.Г., Коровкин М.В. Минералого-геохимическое изучение кварцитов Антоновской группы месторождений // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т. 306. – № 3. – С. 50–55.

2. Korovkin M.V., Ananjeva L.G., Nebera T.S., Razva O.S. Crytallinity Index Identification of Quarzites by X-ray Diffraction Method // Crystallogenesis and Mineralogy : Abstracts of the III International Conference, Novosibirsk, 27 September-1 October 2013. - Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2013 - p. 176-177.

3. Немчинова Н.В., Клец В.Э. К вопросу о рациональном использовании кварцевых месторождений Восточной Сибири // Фундаментальные исследования.–2004.–№ 5–С. 48.

4. Murata K.J., Norman II M.B. An index of crystallinity for quartz // American Journal of Science. – 1976. – V. 276. – P. 1120–1130.

5. Klug H.P.., Alexander L.E. X - ray diffraction procedures, for poly crystalline and amorphous materials//New York John Wiley & Sons. – 1954. – С. 716.

ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕЮРСКИХ ПЛАСТОВ КАЗАНСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Черданцева Д.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

Казанское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в южной части Томской области, где наиболее перспективным на углеводороды является верхнеюрский нефтегазоносный комплекс.

Целью настоящей работы являлось составление литолого-фациальной характеристики отложений нефтеносных пластов $Ю_1^1$ и $Ю_1^2$ по образцам керна Казанского месторождения.

Автором исследовались отложения пластов $Ю_1^1$ и $Ю_1^2$ по одной из скважин Казанского месторождения с описанием более 50 м керна и детальным изучением 16 образцов пород со шлифами (глубина отбора керна 2481,3-2511,2 м). Образцы, из которых изготавливались шлифы для последующего гранулометрического и минералого-петрографического изучения, предварительно ориентировались палеомагнитным методом в геофизической лаборатории. Применение ориентированных на север образцов позволило выполнить круговые развертки керна, проследить изменение текстурных особенностей породы в объеме: ориентировку и углы падения слойков, характер их распространение и взаимоотношения, количественное их соотношение и т.д.

Определение гранулометрических параметров изучаемых пород использовалось для построения генетических и динамических диаграмм (по Рухину, Рожкову, Пассега, Гостинцеву) и уточнения фациальных условий формирования верхнеюрских отложений месторождения. Типизация текстурных особенностей пород песчаных коллекторов по объёмным разверткам образцов ориентированного керна в совокупности с проведением гранулометрического анализа позволила реконструировать фациальные условия образования осадочных пород пластов.

В шлифах автором определялся минералого-петрографический состава песчаников и алевролитов пласта, устанавливались содержание и состав цементирующего материала, взаимоотношения между