

Наряду с типичными безрудными хрусталеносными жилами, для которых характерно двустадийное формирование продуктивной минерализации, отдельные месторождения горного хрусталя представлены продуктивными телами типа «*минерализованных трещин*» (по сути — хрусталеносных «*жил альпийского типа*»). Они известны и на Приполярном Урале, и в Казахстане, и на Кавказе. По условиям образования подобные жилы весьма специфичны, однако из-за невысокого качества кристаллосырья являются объектами незначительных масштабов. Существенного промышленного значения не имеют. В качестве типичных примеров весьма интересны хрусталеносные месторождения Соброле (Грузия) и Котр (Центр. Казахстан), обрабатывавшиеся до конца 1970-х годов.

В данной статье рассмотрена лишь часть месторождений горного хрусталя России и стран СНГ, с наиболее четкой проявленной спецификой их строения и генезиса. Однако можно однозначно сказать, что и другие месторождения горного хрусталя практически не повторяют друг друга и в научном плане представляют не меньший интерес. И если в настоящее время их практическое значение как источник определенных видов минерального сырья утрачено, они сохраняют свое значение как уникальные природные образования. Изучение имеющихся по ним геологических материалов может многое внести в практику работ на другие виды эндогенных полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ануфриев Ю.Н., Шатнов Ю.А. О локальных хрусталеносных структурах одного из месторождений Южного Урала. / Тр. СГИ. / Геология метаморфических комплексов Урала, 1982.
2. Дроздов В.П., Евстропов А.А., Шатнов Ю.А. Прогноз, поиски и разведка месторождений кварцевого сырья. — М.: Недра, 1985.
3. Евстропов А.А., Бурьян Ю.И., Кухарь Н.С. и др. Жильный кварц Урала в науке и технике. Геология основных месторождений кварцевого сырья. — М.: Недра, 1995.
4. Кухарь Н.С., Шатнов Ю.А. Морфологические особенности хрусталеносных месторождений как возможный критерий прогнозной оценки. — М.: ОЦНТИ ВИЭМС, 1982. — № 1.
5. Оганесян Л.В. Минерагенические и методические основы многоуровневого прогноза гидротермальных хрусталеносных объектов. М.: Недра, 1994.
6. Шатнов Ю.А. Геолого-структурные условия локализации крупных и уникальных месторождений горного хрусталя. // Разведка и охрана недр. — 1995. — № 3.
7. Шатнов Ю.А., Аеров Г.Д., Хохлачев А.П. Некоторые вопросы минерагении горного хрусталя. / Тез. докл. к совещанию. — М.: ВИЭМС, 1985.
8. Шатнов Ю.А., Костелов Н.П. Хрусталеносные месторождения России и стран СНГ. — Александров: ВНИИСИМС, 2005.

© Данилевская Л.А., Щипцов В.В.

Данилевская Л.А., Щипцов В.В. (Институт геологии КНЦ РАН)

СОСТОЯНИЕ И РЕСУРСЫ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КВАРЦА РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Чтобы обеспечить особо чистым кварцем российскую промышленность, необходимо решить целый комплекс задач. К первоочередной задаче относится переоценка существующей базы кварцевого сырья, пригодного для получения высокочистых концентратов, т.е. проведение геологоразведочных работ в перспективных районах, вы-

явление и оценка нетрадиционных источников кварцевого сырья для получения особо чистого кварца [3]. Большую роль играют высокие технологии глубокого обогащения кварцевого сырья, отвечающие мировым стандартам. В связи с этим представляется целесообразным проведение поисков и оценка сырьевой базы кварца на территории Карелии, относимой по многим благоприятным факторам к потенциальной кварценой провинции России.

История планомерных исследований кварцевого сырья на территории Карелии начинается с изучения пегматитов и жильного кварца на предмет нахождения кристаллов мориона, пригодных для получения пьезокварца. Эту работу проводила Питкярантская партия Ленинградской экспедиции на Питкярантском и Улягском массивах гранит-рапакиви в 1948 г. В результате было обнаружено 36 морионосных пегматитовых жил различной мощности, из которых добыто 27,4 кг мориона, но в силу крайне небольших запасов добыча была прекращена. В 1960–1970-е годы изучались и оценивались в Карелии кварцевые образования участка Фенькина-Лампи и метчангъярвинские кварциты для использования их в металлургическом производстве.

В эти же годы НИИЗК ЛГУ, ВСЕГЕИ и ГОК «Карелслюда» провели работы по комплексному геологическому и минералого-геохимическому изучению пегматитов Беломорья, в ходе которых изучался кварц не только всех текстурно-минералогических типов пегматитов, но и практически всех минеральных парагенезисов от пегматита неяснографической текстуры до блокового кварца ядерных частей пегматитов. Это позволило выявить морфологические разновидности кварца, установить их взаимоотношения с другими минералами и геохимические особенности кварца различных парагенетических ассоциаций [1]. Региональные прогнозно-оценочные работы в Карелии на кварцевое сырье также проводились силами комплексной разведочно-добычной экспедиции № 121 Шестого всесоюзного производственного объединения в 1975–1977 гг. Задача состояла в оценке слюдоносных, керамических и редкометалльно-редкоземельных пегматитов Беломорья, Центральной и Южной Карелии и Северного Приладожья на кварц.

К перспективным в Карелии были отнесены месторождения пегматитов Хетоламбино, Карельское, Малиновая Варакка, Слюдяной Бор. В то же время, по ряду кварцевых жил с рудной минерализацией Сегозерской и Кончезерско-Заонежской группы был сделан вывод о неперспективности их на жильный кварц. В 1976–1977 гг. партия № 4 ПО «Северкварцсамоцветы» осуществила поиски и оценку пегматитов Чупинского поля на участках Слюдозеро, Синяя Пала, Левин Бор и др. на жильный кварц для плавки прозрачного кварцевого стекла и варки оптического стекла. В результате проведенных работ признаны наиболее перспективными юго-восточные и северо-западные районы Беломорской пегматитовой провинции на высокочистый кварц для плавки и варки, которые и были рекомендованы для проведения дальнейших геологоразведочных и добычных работ на кварц.

В 1980 г. ВНИИСИМС провел районирование и оценку перспективности регионов СССР на кварцевое сырье для плавки. В рамках этого проекта рассматривалась Балтийская провинция. По итогам исследований было отмечено, что на территории Карелии кварцевая минерализация тяготеет к архейско-нижнепротерозойским синкли-

норным зонам ранних карелид в обрамлении архейских поднятий, выступам архейского фундамента, реоморфизованного в нижнем протерозое и разломам в зонах сочленения складчатых зон карелид и архейского фундамента. Структуры ранних карелид и приуроченные к ним кварценозные районы, ограниченные преимущественно областями архейско-нижнепротерозойской складчатости, были отнесены к основным структурно-минерагеническим единицам провинции на кварцевое сырье (Чупино-Лоухская синклинорная зона). В связи с повышенной металлоносностью Западно-Карельская и Ладожская складчатые зоны рассматривались как второстепенные структурно-минерагенические единицы провинции на кварцевое сырье. К перспективным площадям на территории Карелии в первую очередь были отнесены Чупино-Лоухская синклинорная зона, а также Подужемская, Шуерецкая, Лахденпохская и Питкярантская площади.

Дальнейшие исследования пегматитов на особо чистый кварц в северной Карелии продолжались в 1985 г. под руководством В.С. Родионова на мусковитовых пегматитах Малиновая Варакка (жилы №№ 183, 237, 309, 313) на пригодность кварцевых ядер последних для плавки кварцевого стекла, синтеза искусственного кварца и варки многокомпонентного стекла. В работе принимали участие Северная ПРЭ, ГОК «Карелслюда», ГосНИИКС, ВНИИСИМС и предприятия стекольной промышленности. В дальнейшем комплексная работа по изучению кварца для производства специальных кварцевых материалов и изделий была продолжена на ряде других месторождений северной Карелии с участием Северной ПРЭ, ГосНИИКСа, ВНИИСИМСа, ГОКа «Карелслюда», лаборатории Центрально-Уральской ГРЭ, МГРИ, Гусевского завода им. Дзержинского, Южно-Уральского завода «Кристалл» и ПО «Рубин». Впервые ГКЗ СССР утвердила запасы кварца Карелии для плавки, варки оптических стекол и синтеза искусственных кристаллов кварца (табл. 1).

В результате выполненных работ была установлена принципиальная пригодность ряда природных типов кварца пегматитовых жил, обрабатываемых в то время ГОКом «Карелслюда», по трем направлениям:

для плавки прозрачного кварцевого стекла;
варки высококачественного многокомпонентного оптического стекла;

синтеза искусственных кристаллов кварца.

В 1986 г. при ГОКе была создана разведочно-эксплуатационная служба по разведке, опытной добыче и обогащению кварцевого сырья. В то время был поставлен вопрос о строительстве опытно-экспериментального обогатительного цеха по производству особо чистого кварца, в состав которого должна была войти специализированная лаборатория по исследованию кварца. Был поднят вопрос о разработке программы геологоразведочных, научно-исследовательских, опытно-экспериментальных работ и промышленных испытаний кварцевого сырья пегматитового типа Карело-Кольской пегматитовой провинции. Основным исполнителем названной программы определили Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе (ныне ГРУ). На отдельных этапах, помимо ГОКа «Карелслюда», участвовали ГосНИИКС, ВНИИСИМС, ГОИ, ЛГУ и ряд промышленных предприятий (Гусевские заводы технического стекла им. Дзержинского, п/я Х-5301, объединение «Рубин», Южно-Уральский завод «Кристалл», Саранское объединение «Светотехника», Кыштымский ГОК и др.).

По результатам исследований составлен отчет «Исследование кварца Карело-Кольской пегматитовой провинции с целью выявления и оценки запасов высокочистого кварцевого сырья для промышленности кварцевого, оптического стекла, синтеза искусственных кристаллов и кварцевой керамики» (Ю.Б. Салтыков и др., 1990). Таким образом, по состоянию на 1990 г. имелись основания отнести Карело-Кольскую пегматитовую провинцию к достаточно перспективному региону для создания здесь новой сырьевой базы жильного кварца для производства специальных кварцевых изделий и материалов, отвечающих существующим на тот период ТУ.

Так к 1990 г. сформировалось мнение, что перспективы МСБ кварцевого сырья территории Респ. Карелия связываются с пегматитами Прибеломорья, где выявлены и утверждены запасы кварца для использования в производстве оптического стекла, синтеза искусственных кристаллов и кварцевой керамики. Тем не менее, начиная с 1990 г., в связи с ухудшением общей экономической обстановки и спадом кварцевой отрасли промышленности в стране, и в то же время с ужесточением требований к качеству кварцевых концентратов, поставка кварцевого сырья из рудников ГОКа «Карелслюда» практически прекратилась.

В последующий период в пределах Карело-Кольского региона проводились локальные исследования. Так в 1991 г. концерн «Техстекло» составил заключение по результатам исследований пробы «хвостов», полученных при обогащении золотосодержащих кварцевых руд проявления «Майское». В нем указано, что в результате обогащения кварца получен продукт, который соответствовал ТУ-41-07-008-82 «Кварц жильный прозрачный для производства кварцевого стекла» (II сорт). В 1993 г. завершены работы по переоценке жильного кварца Григорьевской жилы на участке Синяя Пала, и на жилах Никаноровского участка (месторождение Карельское). Согласно заключению, кварц жилы № 5 Никаноровского участка может быть использован для варки многокомпонентного стекла. По состоянию на 1.01.1995 в Кадастре проявлений особо чистого кварца на территории Респ. Карелия числилось 44 объекта.

Таблица 1
Характеристика запасов кварцевого сырья Беломорской пегматитовой провинции

Промышленный тип	Месторождение	Запасы, тыс. т			
		Всего	В	С ₁	С ₂
Молочно-белый жильный кварц	Малиновая Варакка	2024		1817	207
	Плотина	220		23	197
	Слюдозеро	662			662
Кварц для керамических изделий	Малиновая Варакка	110,5		80,8	29,7
	Плотина	95	5	9,8	80,2
	Слюдозеро	140			140
	Карельское	0,8			0,8
	Станционное	4,3		1,5	2,8
	Хетоламбино	46,9	2,5	31,8	12,6
	Участок Климовский	34,9		2,9	32
	Слюдяной Бор	49,4		42,3	

Примечание. Источник: Салтыков и др., 1990.

Однако несомненно, потенциал высокочистого кварца в Карельском регионе должен быть значительно выше и качественно разнообразнее, принимая во внимание благоприятные геологические обстановки длительного периода формирования структурно-вещественных комплексов докембрия, в которых кварцеобразование проходило в пространственно-временном полициклическом докембрийском интервале в той или иной форме многократно. В связи с этим встал вопрос о проведении прогнозно-минералогических исследований на площадях с достаточно широким распространением кварца, образованного в разнообразных геологических обстановках. Методика работ основывалась на опыте поисков и промышленной оценки особо чистого кварца в пегматитовых и кварцевых жилах Чупино-Лоухского района, рекомендациях «Кварцсамоцветы» и отраслевых Институтах кварцевой специализации.

В соответствии с Программой геологоразведочных работ на территории Карелии в 1995–2000 гг. Институтом геологии КНЦ РАН совместно с Северной поисково-разведочной экспедицией проведены широкомасштабные региональные исследования по проекту «Прогнозно-минералогическое изучение Республики Карелия в масштабе 1:1 000 000 с целью выявления объектов, перспективных на минеральное сырье для производства специальных кварцевых изделий», № ТГФ 52-95-8/2. Его основным назначением являлось составление прогнозно-минералогической карты кварценоности Респ. Карелия в масштабе 1:1 000 000 с выделением промышленно-генетических типов кварца. Проведено ревизионное обследование и опробование потенциально перспективных участков.

Результаты исследований показали большой потенциал не только традиционно известной Беломорской провинции, но и всей территории Карелии, основную часть которой занимает Карельский кратон. Региональными исследованиями были охвачены основные геологические структуры, составляющие геологическое строение территории Карелии. Составлены кадастр известных потенциальных проявлений особо чистого кварца и регистрационная карта основных кварцевых проявлений Карелии. Проведено ревизионное опробование всех геолого-промышленных кварцевых типов с отбором представительных проб для лабораторных работ и технологических испытаний.

Выявлены особенности геодинамических обстановок формирования кварца на различных стадиях развития по трем мезоструктурам Карельского региона — Беломорский подвижный пояс, Карельский кратон и Карельская часть Свекофеннской складчатой области и установлены новые кварценозные проявления, в т.ч. и кварцевые жилы с гранулированным кварцем, приуроченные к зонам кислотного выщелачивания этапа свекофеннской активизации, сливные кварциты и россыпи галечного кварца, в составе которых содержится до 30 % гранулированного или прозрачного кварца. К новым находкам относятся целый ряд объектов различных типов кварца: Хизоваара, Тербестров, Фенькина-Лампи, Корпиярви — кварцевые жилы, Шайвозеро — силекситовый кварц, северный участок оз. Тикшозеро, Малое Янисъярви — перекристаллизованный кварцит, побережье Белого моря (Одинчиха и др.) — галечно-россыпной кварц [4].

Минералого-технологические исследования кварцевого сырья позволили сделать предварительную оценку возможных направлений использования и промышленной

значимости конкретных объектов [2]. Разнообразие и особенности структурно-формационных обстановок, фациальных обстановок проявления метаморфизма и метасоматоза и, как следствие, химизма кварцеобразующих растворов явились определяющими причинами формирования типов и подтипов кварца, среди которых, помимо традиционных месторождений и проявлений пегматитового, силекситового и жильного кварца, в качестве новых генетических разновидностей для данной региональной структуры впервые выделены гранулированный кварц, сливные кварциты и кварцевые метасоматиты.

Регионально-минералогическое изучение МСБ кварца Карелии раскрыло потенциал и перспективы новых кварцевых объектов. Обоснование новых методологических подходов к исследованиям создало основу для комплексной оценки перспектив региона на кварц в целом, а также для стадийного прогнозирования месторождений в контурах минералогических зон, потенциально кварцевых районов и узлов, геолого-экономической оценки территории и планирования поисковых и поисково-оценочных работ. Физико-химические исследования кварца проводились по стандартным методикам в ведущих лабораториях, специализирующихся на изучении кварцевого сырья. Определение элементов-примесей осуществлялось методами атомно-абсорбционной и эмиссионной спектроскопии в лабораториях ВНИИСИМС (г. Александров), Tatsumoги Corp (Япония) и фирмы Analytica Ab (Швеция). Коэффициент светопропускания определялся на спектрофотометре ФОУ-УХЛ-4.2 во ВНИИСИМСе (г. Александров). Определение декрептоактивности кварца производилось в лаборатории термобарогеохимических методов Всероссийского института минерального сырья (ВИМС). По собранным итоговым данным ниже приводится подсчет прогнозных ресурсов кварцевого сырья в пределах исследуемых геологических структур территории Карелии (табл. 2).

В основу иерархической минералогической оценки кварценоности положена структура 1 порядка — Беломорский пегматитовый пояс. Пояс имеет северо-западное простирание, продолжение которого следует на территории Кольского п-ова. В Карельской части его протяженность составляет около 400 км при максимальной ширине до 100 км. Костомукшская кварценозная область выделяется среди других участков нахождением здесь крупных кварцевых жил, включая жилу-гигант участка Меломайс. Кроме того, в зеленокаменных породах в карьере Костомукшского железорудного месторождения отмечались находки кристаллов прозрачного кварца. Удельная продуктивность одного из главных участков составляет 1300 т/км². Площадь определяется южной границей (направление линии СВ 70° — ЮЗ 250°) от оз. Меломайс до границы с Финляндией протяженностью 60 км. На севере граница клинообразно проходит до широты Вокнаволока. Суммарная площадь — около 2 тыс. км².

Иерархический уровень второго порядка — это локальные зоны, районы, узлы. К ним относятся следующие зоны:

Кумса — Чебино — эта зона северо-западного — юго-восточного простирания площадью около 70 км². В этой области расположено месторождение жильного кварца Фенькина-Лампи.

Зона Степаново озеро — Рябовара северо-западного направления (СЗ 325°). Площадь 100 км². Здесь расположено промышленно перспективное проявление сливных кварцитов Степаново озеро.

Таблица 2
Подсчет прогнозных ресурсов

Объект прогнозирования	Геолого-промышленный тип	Площадь (км ²)/ глубина оценки (м)	Удельная рудоносность, т/ км ²	Понижающий коэффициент	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы тыс. т
Уч-к Рухнаволок Жилы 3,7,8,1 Жила 12 Всего:	Жильный	32/50 /10 /30	1500		P ₂ P ₁ P ₂ P ₁ +P ₂	40 0,5 10 50,5
Уч-к Пиртозеро	Жильный	580/50	1500	0,5	P ₂	435
Уч-к оз. Серебряного	Жильный	100/50	1500	0,5	P ₂	75
Уч-к дер. Тухкала	Жильный	14/10	2298	0,5	P ₂	32
Уч-к Кумса-Чебино, в т.ч. мест. Фенькина-Лампи	Жильный	72/10	2412	0,2	P ₂ P ₁	173 16,8
Р-н Степаново оз. Рябовара, в т.ч. уч-к Степаново оз.	Кварцитовый	12/10 0,04/20			P ₁ P ₂	20 175
Кювиканда	Галечный	0,002/3		0,9* 0,8**	P ₂	11
Р-н г. Костомукши, в т.ч. уч-к Меломайс	Жильный	3600/20 0,072/20 0,072/40	1014		P ₂ P ₂ P ₂	3650 3600 7200
Р-н Хутор Половина	Жильный	120/20	833	0,3	P ₂	30
Р-н Шуерецкого в т.ч. Тербеостров	Жильный	320/20	418		P ₂ P ₂	39,7 37,2

Хуторполовинская зона с сериями кварцевых жил мощностью до 10 м и протяженностью до 100 м и более. Зона вытянута в субмеридиональном направлении (северо-восточном) на расстояние более 20 км при ширине до 4 км. Площадь составляет 80 км².

Гирвас-Святнаволоцкая зона имеет меридиональное направление протяженностью около 22 км при ширине 4 км (средняя). Площадь около 90 км².

Прибеломорская зона включает пляжную полосу в 60 км от дер. Гридино по западному побережью до Чупинской губы, а также местами узкую предбереговую полосу в тех местах, где в прибрежной полосе обнаруживаются перспективные россыпи галечного кварца. Площадь около 70 км².

Тухальский узел образован в результате интенсивных дислокаций, в месте пересечения субширотных и меридиональных тектонических зон, выраженных активными процессами катаклаза, милонитизации в условиях метаморфизма амфиболитовой фации. Площадь определяется совокупностью региональных и локальных критериев, преобладающее направление удлиненности широтное от Кушеванды до Ихиярви (восточнее) — 30 км, ширина от 1 до 6 км. Кусты кварцевых и силекситовых жил установлены в районе оз. Корпярви. Площадь не более 80 км².

Район Рухнаволок характерен тем, что здесь обнаруживается в серии малых по мощности кварцевых жил гранулированный кварц. Для площади 30,2 км² определены ресурсы по кат. P₂. Площадь потенциально кварценосного района около 35 км².

Район Пиртозеро расположен к югу от предыдущего. Перспективная площадь составляет без площади озер — 580 км².

Район оз. Серебряное представляет участок, примыкающий к западному берегу оз. Кереть. Площадь 100 км² (в эту площадь включены и участки, расположенные к западу и входящие в площадь Хизоваарской структуры —

Восточный, Южная линза). Здесь также отмечены кварцевые жилы с гранулированным кварцем.

Район дер. Шуерецкая имеет площадь около 200 км². На участке Тербеостровского месторождения обнаружены участки с гранулированным кварцем.

Район Суккозеро — основная площадь охватывает месторождения высококремниевых кварцитов с единичными жилами кварца в кварцитах. Площадь около 80 км².

Район г. Питкяранта включает к северу прибрежную площадь Питкярантского залива. Здесь образованы кусты пегматитовых и кварцевых жил. Площадь около 200 км².

Район Ляскеля, как и предыдущий, характеризуется наличием кустов пегматитовых и кварцевых жил. Площадь около 20 км².

Район Малое Янисъярви.

На севере от береговой линии, в основном, сливные кварциты. Площадь около 50 км².

Выгозерский район включает относительно узкую полосу шириной от 3 до 8 км от пос. Летнереченский до пос. Кочкома (протяженность около 30 км). Здесь по данным геолого-съёмочных работ отмечаются пегматитовые и кварцевые (главным образом) жилы. Площадь примерно 600 км².

Иерархический уровень третьего порядка представлен конкретными месторождениями, отдельными крупными проявлениями и кустами кварцевых жил.

В результате проведенных исследований в настоящее время становится очевидной необходимость продолжения работ на кварц на территории Карелии. Рекомендации для проведения работ могут быть суммированы в следующем виде:

постановка специализированных тематических прогнозно-минерагенических исследований масштаба 1:200 000—1:100 000 на Суккозерско-Сегозерской площади;

общепроисковые работы масштаба 1:50 000—1:25 000 на Костомукшко-Вокнаволоцкой и Выгозерской площадях и побережье Белого моря;

детальные поиски масштаба 1:10 000 и крупнее на участках Хуторполовинский, Хизоваара — Рухнаволок, Степаново озеро, Тухальский, Панозерский, Меломайс;

для организации детальных поисков (масштаб 1:5000—1:10 000) первоочередными представляются участки Рухнаволок (площадь 32 км²) и оз. Серебряного (восточная часть Хизоваарской площади) (100 км²). На участке Пиртозеро (площадь 570 км²) целесообразно проведение прогнозно-минерагенических исследований масштаба 1:100 000, в результате которых будут выделены участки для постановки поисковых работ;

к участкам первой очереди относится Степаново озеро (70 км²) и участок Меломайс, где рекомендуется поста-

новка детальных поисков масштаба 1:5000–1:10 000. Участки к северу от оз. Верхнего и к югу от оз. Нижнее, Кумозеро рекомендованы для постановки прогнозно-минерагенических исследований как участки 2-ой очереди;

перспективы участка Половина (80 км²) представляются весьма высокими. Ряд критериев объединяет его с участками Рухнаволок и Хизоваара. В первую очередь здесь необходимо провести оценку с поверхности и на глубину известных жил, что позволит выделить участки для постановки поисковых работ;

на участке Чула-Гридино необходимо проведение детальных работ на прибрежной полосе Белого моря с целью выявления коренных источников гранулированных и полупрозрачных разновидностей кварца и изучение рыхлых пляжных отложений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордиенко В.В., Богданов Ю.Б., Бойцова Ю.Н. и др. Слюдоносные пегматиты Северной Карелии. — Л.: Недра, 1976.
2. Данилевская Л.А., Скамницкая Л.С., Щипцов В.В. Кварцевое сырье Карелии. — Петрозаводск: КНЦ РАН, 2004.
3. Серых Н.М., Федотов В.К., Атабаев К.К. Минерально-сырьевая база кварцевого и оптического сырья: Состояние, проблемы, перспективы / Геологический съезд — СПб., 2000.
4. Щипцов В.В., Данилевская Л.А., Гаранжа А.В., Родионов В.С. Прогнозно-минерагеническая оценка кварценоности Карелии // Геология и полезные ископаемые Карелии. — 2001. — Вып. 4. — С. 71–79. — Петрозаводск: Изд-во КНЦ РАН.

© Данилевская Л.А., Щипцов В.В., 2007

Данилевская Л.А., Щипцов В.В. (Институт геологии КНЦ РАН)

ПРОГНОЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ НОВОГО КВАРЦЕНОСНОГО ОБЪЕКТА МЕЛОМАЙС В КАРЕЛИИ

В гранитогнейсах северо-западной части Карельского кратона выявлена мощная кварцево-жильная зона субмеридионального простирания, которая по масштабам является уникальным проявлением кварца на территории Фенноскандинавского щита. Фрагмент этой зоны — проявление Меломайс расположен в Калевальском районе Респ. Карелия. Он находится в 17 км к востоку от г. Костомукша, лесовозная дорога подходит с юго-востока на расстояние 500 м от жилы (рис. 1). В пределах зоны разветвляющаяся кварцевая жила были проведены геологические и геофизические исследования, включавшие магниторазведку, электроразведку методом дипольно-осевого профилирования с незаземленными рабочими линиями (ДЮП, $f = 625$ Гц) и метод естественного электрического поля (ЕЭП), а также были проведены комплексные минералогические и технологические исследования кварцевого сырья.

При проведении геофизических исследований наиболее ощутимые различия вмещающих пород и кварцевого тела наблюдались в электрическом поле. В ходе интерпретации осредненные графики измерений позволили установить границы тела, выделяющегося более высокими значениями R_k (ом·м), а также его крутое падение и сдвиговые нарушения в центре кварцевого тела (см. рис. 1). Изрезанный характер графиков электрического и магнитного полей характеризует неоднородность кварцевого тела, что подтверждается геологическими наблюдениями.

Кварцевая жила залегает согласно сланцеватости вмещающих пород, представленных микроклинизированными гранитогнейсами. На контакте с кварцевой жилой гранитогнейсы претерпели значительное окварцевание и милонитизацию, что определяет большое влияние тектонического фактора во время формирования кварцевого тела. Азимут простирания кварцевого тела 320°, падение крутое, мощность тела варьирует от 70 до 170 м, длина составляет более 1,5 км, а максимальная видимая мощность жилы — около 130 м. Кварцевая жила подвергнута интенсивному позднему рассланцеванию, особенно в краевых частях, где наблюдаются тонкие чередующиеся прослойки, сложенные мелкозернистым кварцем и эпидот-слюдисто-полевошпатовым материалом. Направление рассланцевания субпараллельно простиранию жилы и гнейсовидности пород (320–340° СЗ). Более рассланцованные и минерализованные области чаще приурочены к краевым частям жилы. В центральных частях жилы наблюдается чередование без закономерной последовательности различных типов кварца: 1 — серого рассланцованного с участками сливного, 2 — массивного серовато-белого с полевым шпатом, имеющего иногда розоватый оттенок, 3 — сливного белого кварца, образующего в основном вытянутые зоны или небольшие жилки (рис. 2).

По минеральному составу кварцевая жила довольно однородна, суммарное содержание минеральных примесей варьирует от 1 до 5 %. Минеральные примеси, по всей видимости, наследуются из вмещающих пород и представлены: мусковитом с высоким содержанием K_2O (в среднем 11 %) и несколько повышенным содержанием суммарного железа (около 2,6 %); биотитом с довольно высоким содержанием MgO (14 %), который часто замещается хлоритом; калиевым полевым шпатом, представленным микроклином и Ва-К полевым шпатом (со средним содержанием Ва около 3 %) и плагиоклазом двух генераций — более ранним олигоклазом (№ 20), поздним — альбитом (№ 5) (рис. 3). В качестве единичных зерен присутствует эпидот, иногда встречаются зерна эпидота, содержащие Се (от 1 до 3,5 % Se_2O_3) и La (до 1,6 %). В качестве аксессуарных минералов также встречаются редкие зерна циркона, F-апатита и рутила, который образует включения в хлорите. Минерализация в основном развивается по субпараллельным трещинам и микротрещинам. Минеральные примеси ориентированы в одном направлении, микровключения равномерно распределены в породе, крупные зерна приурочены к трещинам.

Структурно-текстурные особенности кварцевой породы характеризуются наличием катаклаза крупных зерен кварца с образованием мелкогранулированного кварцевого агрегата, в основном приуроченного к минерализованным трещинам. Вытянутость зерен кварца и минеральных включений в одном направлении обуславливает линейно-параллельную текстуру породы. В зернах кварца наблюдается линейная и брусковидная блочность, местами переход в мозаичность, иногда сочетание блочности и облачного погасания. В некоторых крупных зернах наблюдаются факела или пластинки деформации. Размер зерен кварца варьирует от 0,1–0,4 мм (микрогранулы), до 0,45–4,4 мм (относительно крупные зерна).

Газонасыщенность кварца невысокая — средняя плотность включений по подсчету в шлифах составляет $3,38 \times 10^5$ см⁻², что незначительно превышает газонасыщенность перекристаллизованного, гранулированного