

### ХРУСТАЛЕНОСНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ — УНИКАЛЬНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ РОССИИ И СТРАН СНГ

Создание в 1937 г. объединения «Союзкварцсамоцветы» (под разными наименованиями) было обусловлено необходимостью обеспечения отечественной радиотехнической промышленности уникальным по своим свойствам сырьем — пьезооптическим кварцем. Поиски, разведка и промышленное освоение месторождений пьезокварца оставались одной из главных задач Объединения до конца 1980-х годов, которая была успешно решена. Всего на территории России и стран СНГ было выделено 6 хрусталеносных провинций, включающих более 60 промышленных месторождений горного хрусталя (Украинская, Приполярно-Уральская, Южно-Уральская, Центрально-Казхстанская, Памирская, Южно-Якутская). В начале 1990-х годов в связи с общим экономическим спадом и внедрением в практику синтетического пьезокварца разработка месторождений горного хрусталя была почти полностью прекращена.

В то же время высокий уровень изученности пьезокварцевых месторождений позволяет рассматривать их как неопределимую по значимости научно-геологическую базу для формирования геологических моделей эндогенных месторождений минерального сырья. Тем более, что образование хрусталеносных объектов связано, как правило, с реализацией специфических природных условий, обеспечивающих как рост, так и сохранность монокристаллов кварца, представляющих уникальное явление природы.

Акцентирование внимания на особенностях строения месторождений горного хрусталя является целью настоящей статьи. Рассматриваются промышленные объекты с наиболее четко проявленной геологической спецификой применительно к каждому из известных генетических типов хрусталеносных объектов: камерных пегматитов, хрусталеносных безрудных кварцевых жил, жил альпийского типа («минерализованные трещины»).

Эталонным объектом *хрусталеносных камерных пегматитов* (формация мориононосных гранитных пегматитов) является Волыньское месторождение Украины. Месторождение представлено рядом пегматитовых полей, локализованных в границах Коростенского плутона. Восточная площадь плутона включает комплекс основных пород, на западном фланге и на крайней восточной периферии преобладают гранитоиды. Пегматиты проявлены по всей зоне контакта гранитоидов и основных пород, образуя 15 сравнительно обособленных полей. Однако промышленно продуктивными являются пегматитовые тела лишь 3 из них — Паромовского, Дворищанского и Вишняковского. Они включают многие десятки пегматитов с продуктивными занорышами — погребями объемом до 250 м<sup>3</sup>. Отработано в целом более 150 подобных образований. Занорыши содержат кристаллы мориона, берилла, топаза с заполнением мелкообломочным кварцем и глинисто-слюдястой массой. Размеры кристаллов зачастую весьма впечатляю-

щи — морионы массой более 1000 кг, бериллы, топазы — до 40 кг и более. Месторождение относится к крупным промышленным объектам, отработанным до глубины порядка 100 м.

Локализация продуктивных полей месторождения определяется уникальным сочетанием петрологических и геолого-структурных факторов:

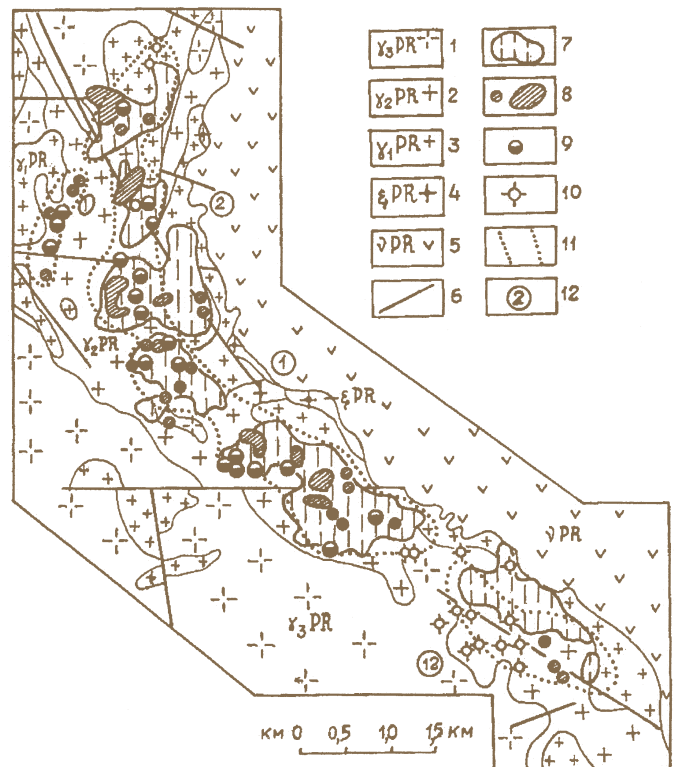
генетическая связь с полнодифференцированным плутоном древнего кристаллического щита;

развитие пегматитовых тел в блоках гибридных пород (контактная зона гранитоидной интрузии), ограниченных псевдосинклинальными осложнениями;

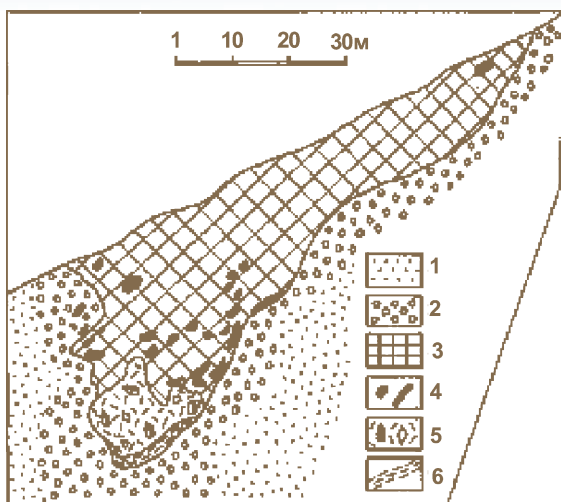
приуроченность к участкам экранирования гранитоидов габброидами плутона;

пространственная связь с концентрическими разрывными зонами в гранитоидах (рис. 1);

Главными источниками пьезокварца и горного хрусталя для плавки на территории быв. СССР служили хрусталеносные *кварцевые жилы гидротермально-метаморфогенной формации*. Типовыми и наиболее важными объектами этой группы являются месторождения Приполярного Урала (Желанное, Пелингичей и др.), Южного Урала (Астафьевское), Центрального Казахстана (Актас, Надырбай и др.), Южной Якутии (Перекатное, Холодное и др.).



**Рис. 1. Геологическая карта Волыньского месторождения** (по И.С. Василишину, В.И. Панченко). Граниты порфиоровидные: 1 — пойкило- и аплитопегматитовой структуры, 2 — гранулит-аплитопойкилитовой структуры; 3 — граниты нечетко порфиоровидные; 4 — сиениты и граносиениты; 5 — породы основного состава; 6 — разрывные нарушения; пегматитовые тела и группы тел с запасами пьезокварца в моноблоках: 7 — до 50 кг, 8 — от 50 до 300 кг, 9 — более 300 кг; 10 — россыпи; 11 — контур зоны развития пегматитов на глубине 100 м; 12 — номера участков: 1 — Дворищанский, 2 — Вишняковский, 12 — Паромовский



**Рис. 2. Месторождение Желанное. Продольный разрез-проекция одного из кварцево-жильных узлов Западной зоны** (по С.С. Цюцкому, 1984): 1 — кварциты; 2 — измененные кварциты; 3 — кварцево-жильный узел; 4 — внутрижильные хрусталеносные полости; 5 — хрусталеносная полостная зона; 6 — серицитолиты

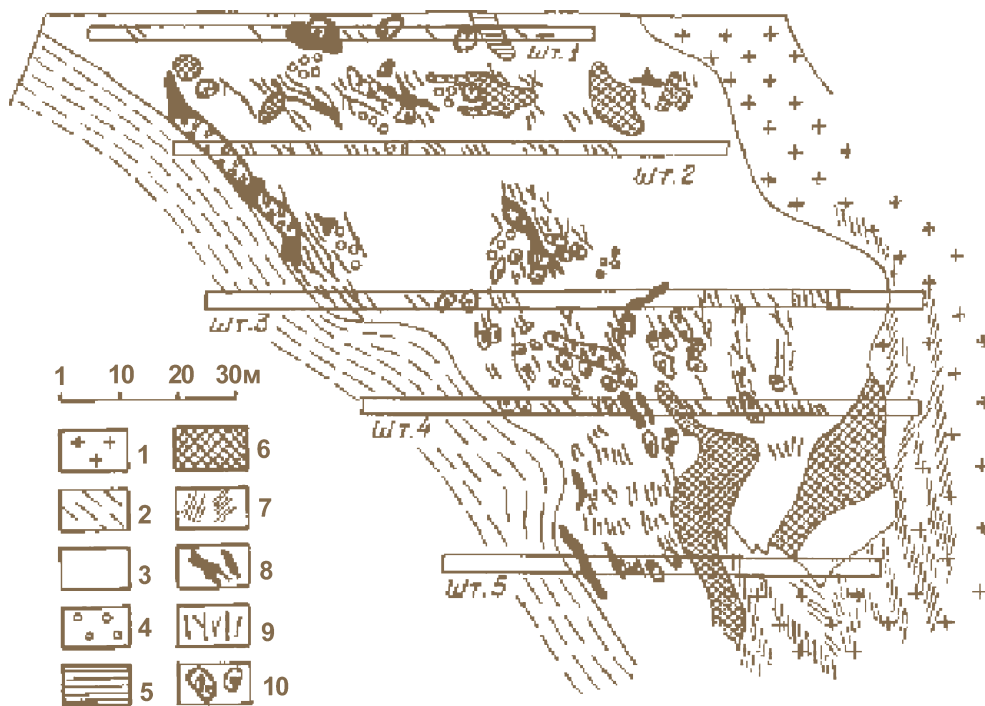
**Месторождение Желанное** относится к крупным комплексным объектам с промышленными запасами пьезокварца, горного хрусталя для плавки и жильного кварца. Оно представлено двумя крупными кварцево-жильными зонами с жильными телами («узлами» по укоренившейся формулировке), приуроченными к пологозалегающему пласту кварцитов — кварцито-песчаников, перекрытому толщей песчаников и сланцев и ограниченному зоной межпластового срыва [3]. Форма жильных тел (рис. 2) обусловлена не столько простым выполнением трещин, сколько метасоматической переработкой вмещающих кварцитов в собственно кварцево-жильную стадию минералообразования. Последующее воздействие хрусталеобразующих растворов привело к формированию под жильными телами крупнообъемных гнездовых зон, сложенных существенно серицитовой тонкозернистой породой с турмалином («серицитолитом») и неправильной формы хрусталеносными полостями. Объемы полостей достигают несколько тыс. м<sup>3</sup> (узел № 12) с запасами кристаллосырья в сотни тонн при крупных размерах кристаллов типа раухтопаза массой до 500 кг и более. При этом связь промышленно продуктивных гнездовых зон с выклиниванием хрусталеносных «узлов» практически однозначна. Выявление данных «гнездовых» зон, имею-

щих практически везде скрытое залегание, обеспечила объективную оценку месторождения Желанное как одного из наиболее значительных хрусталеносных объектов России.

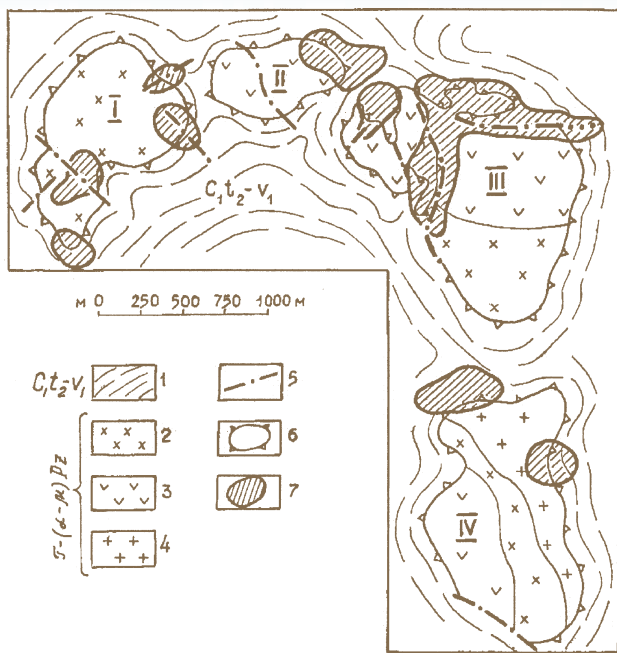
**Месторождение Пелингичей** на Приполярном Урале представляет собой достаточно сложную систему (зону) хрусталеносных жильных тел, залегающих в «экзотичных» для хрусталеносных объектов условиях — в линзе доломитизированных мраморов, зажатых между гранитоидным массивом и толщей метаморфических сланцев (рис. 3).

Это обеспечило возможность умеренной деформации мраморов (развитие поперечных разрозненных трещин как потенциальных жильовмещающих полостей), их почти абсолютное экранирование. Подобная уникальная структура «ловушки» для более поздних хрусталеносных растворов и обеспечила образование уникальных по своей морфологии и минеральной чистоте монокристаллов кварца размером до 1 м и массой до 200 кг. Средний выход пьезокварца из кристаллосырья составил 4–5 %, в то время как на других месторождениях СССР — 2–3 %. Видимо, проявилось положительное влияние слабощелочной (за счет Са и Mg) среды кристаллообразования. На других месторождениях фиксируются, как правило, более щелочные условия (существенно Na или K среда). При уникально высоком качестве кристаллосырья и достаточно крупных размерах месторождение Пелингичей являлось в свое время одним из наиболее важных пьезокварцевых месторождений страны.

**Месторождение Астафьевское** на Южном Урале со времени его открытия (Ануфриев Ю.Н., Кашкуров К.Ф., 1946 г.) и до самых последних периодов являлось крупнейшим и основным источником пьезооптического сырья



**Рис. 3. Месторождение Пелингичей — III. Продольный разрез минерализованной зоны 21–45** (по С.С. Цюцкому и др., 1984): 1 — гранодиориты; 2 — кварцево-сланцевые сланцы; 3 — мраморы; 4 — перекристаллизованные мраморы; 5 — оталькованные мраморы; 6 — кварц-флогопитовые породы; 7 — рассланцованные породы; 8 — кварцевые жилы; 9 — кварцевые прожилки; 10 — хрусталеносные гнезда



**Рис. 4. Карта Астафьевского поля** (по Кухарю Н.С., 1978; Шатнову Ю.А., 1982). 1 — углистые сланцы, филлиты и др.; породы нижнего «структурного яруса»; 2 — типичные метавулканы: туффы, туфопесчаники и др., 3 — массивные (диоритовые) метавулканы, 4 — интенсивно фельдшпатизированные породы; 5 — разрывные нарушения; 6 — граница «выступов» метавулканидов; 7 — кварцево-жильные зоны (горизонтальные проекции). Блоки метавулканидов: I — Западный, II — Центральный, III — Восточный (Главный), IV — Аномальный

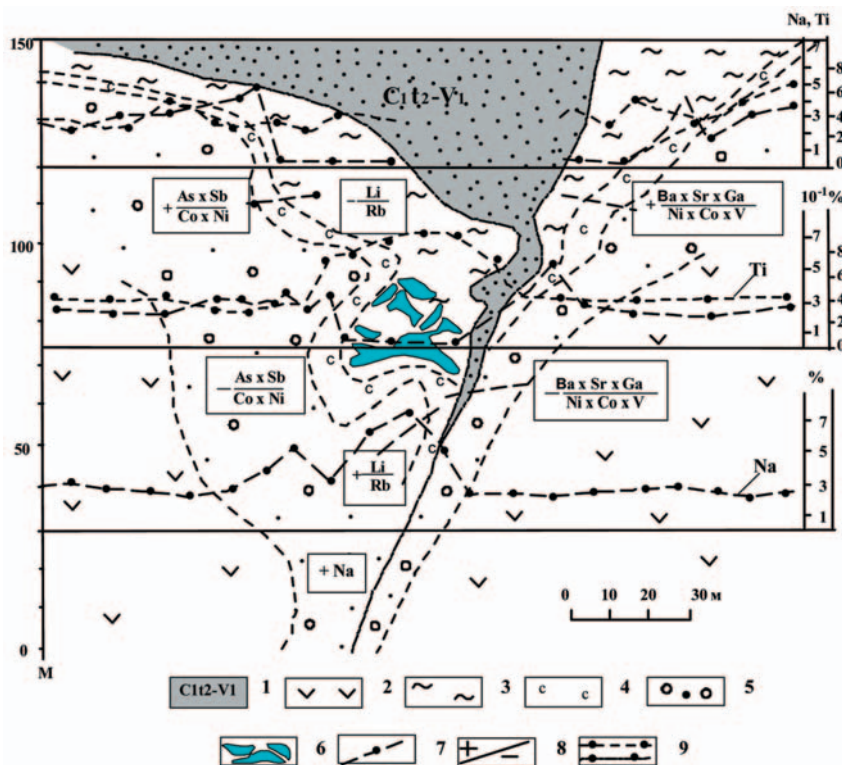
России. Месторождение обрабатывалось открытым карьером с максимальной глубиной отработки более 200 м. В результате имеем отличный полигон для изучения строения этого уникального хрусталеносного объекта.

Месторождение приурочено к осложняющей антиклинальной структуре северного погружения Джабык-Карагайского гнейсо-гранитного купола (ГГК); вмещающий комплекс — линзовидный деформированный блок вулканогенно-осадочных пород, локализованный в толще филлитов — углистых сланцев верхнего палеозоя (рис. 4), слагающих обрамляющий ГГК поперечный прогиб. Формирование структуры ГГК произошло по обычному для Ю. Урала сценарию альпинотипной складчатости со своеобразным «всплытием» ГГК в приосевой зоне герцинского Восточно-Уральского поднятия. Деформация линзы вмещающих пород проходила, со всей очевидностью, [1] по сценарию развития будинаж-структур (Ануфриев Ю.Н., Шатнов Ю.А., 1978; Хохлачев, 1982). Это определило формирование на фоне линзы 4 «антиклинальных» блоков и нескольких разделяющих и осложняющих их поперечных «синклинальных прогибов».

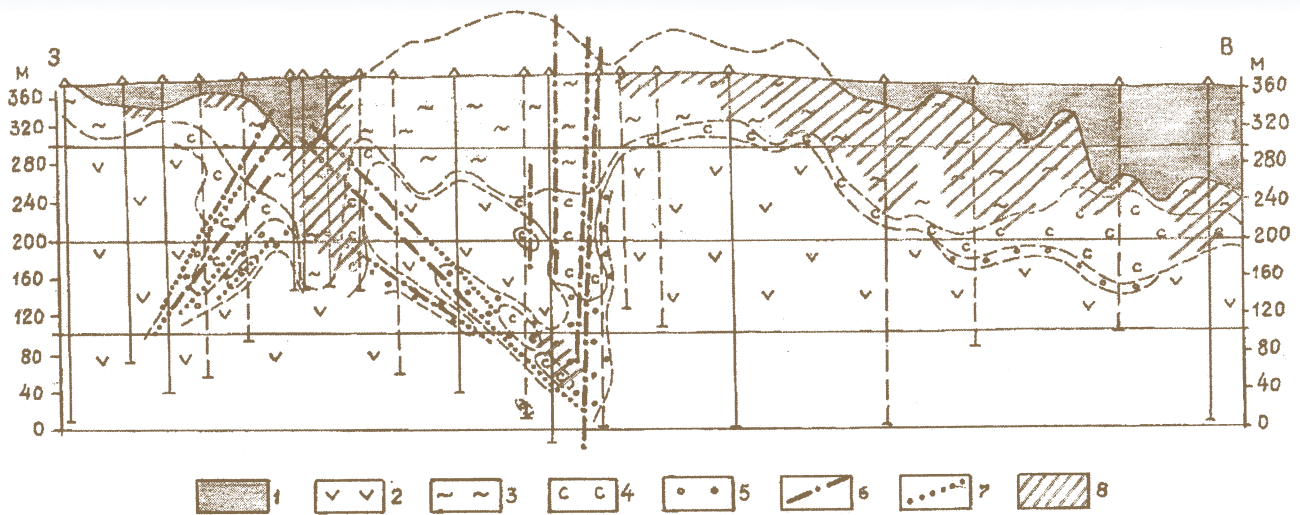
В результате формирования будинаж-структур на поверхность площадь месторождения (поля) проявилась в виде сочетания четырех блоков вулканогенно-осадочных пород, которые на глубине (после вскрытия объекта карьером и скважинами) сливаются в единое литологическое тело [7]. Синклинальные будинаж-структуры сопровождаются изолированными трещинными зонами, локализуя хрусталеносную кварцево-жильную минерализацию (рис. 5). Всего вскрыто горными выработками или отработано 7 кварцево-жильных зон, представляющих собой штокверкообразные системы сопрягающихся жильных тел общей длиной до 1000 м (Северная зона), мощностью до 150 — 300 м, вертикальным размахом до 230 м [3, 4].

Над продуктивными жильными зонами во вмещающих вулканогенно-осадочных породах в ряде случаев развиваются своеобразные объемные блоки брекчирования (видимо, аналоги зон обрушения над хрусталеносными погребями Якутских месторождений). Перекрывающие (экранирующие) толщи углистых сланцев — филлитов в значительной степени окремнены — маршаллитизированы, что наталкивает на аналогию с «сульфатарными шлями» эндогенных рудных месторождений.

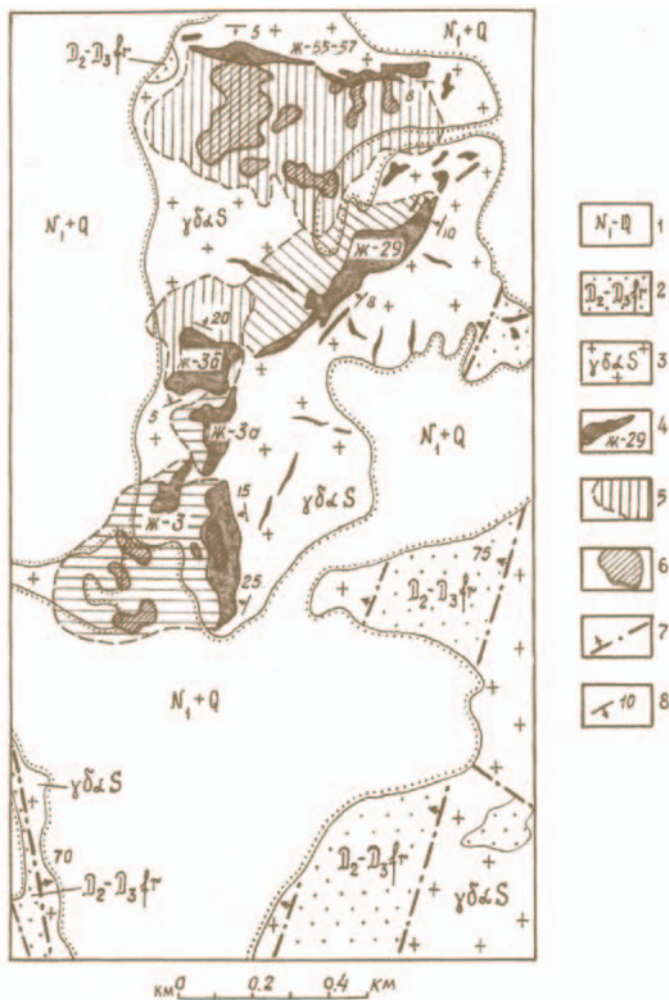
Продуктивные жильные зоны (с жилами до 6 м мощностью и погребями до 200 м<sup>3</sup> и более) залегают практически всегда в блоках интенсивно каолинизированных пород [2]. Однако зоны каолинизации (аргиллизации) проявляются главным образом как элемент общей зональности месторождения (рис. 6), в сочетании с более глубоко залегающими зонами серицитизации и альбитизации (карбонатизации).



**Рис. 5. Разрез-схема хрусталеносной будинаж-структуры II типа — зона Северная** (по Шатнову Ю.А., 1985): 1 — экранирующий комплекс (углистые сланцы, филлиты); 2 — рудовмещающий комплекс (метавулканы); околожильные изменения: 3 — аргиллизация; 4 — серицитизация; 5 — альбитизация-карбонатизация; 6 — кварцево-жильная зона; 7 — разрывные нарушения; 8 — изменчивость коэффициентов: а) увеличение; б) уменьшение; 9 — графики изменения содержаний Ti и Na



**Рис. 6. Астафьевское месторождение. Геологический разрез** (по Шатнову, 1982 Ю.А.): 1 — породы верхнего структурного яруса; 2 — то же, нижнего; 3 — зона аргиллизации; 4 — зона серицитизации (мусковитизации); 5 — зона альбитизации; 6 — разрывные нарушения; 7 — участки затухания нарушений; 8 — кварцево-жильные зоны



**Рис. 7. Геологическая схема месторождения Актас-II** (по Шатнову Ю.А., 1972): 1 — рыхлые отложения; 2 — песчаники жаксыконской серии; 3 — гранодиориты кантюбинского массива; 4 — кварцевые жилы (коренные выходы); 5 — кварцевые жилы (участки скрытого залегания); 6 — обогащенные хрусталеносные узлы; 7 — разрывные нарушения; 8 — элементы залегания кварцевых жил



**Рис. 8. Месторождение Надырбай. Геологический план жилы № 5** (по Шатнову Ю.А., 1983): 1 — средний протерозой, кварц-хлорит-серицитовые сланцы; 2 — коренные выходы кварцевых жил; 3 — контуры кварцевой жилы на глубине; 4 — изопахиты жильного тела; 5 — хрусталеносные полости: а) вскрытые горными выработками, б) подсеченные буровыми скважинами; 6 — обогащенный хрусталеносный «столб»; 7 — траншеи; 8 — канавы; 9 — шурфы; 10 — скважины

В минералогическом — геохимическом плане уникальностью Астафьевского месторождения подчеркивается «нарушением» одного из канонов хрусталеобразования — изолированностью от рудной составляющей. По материалам В.Н. Огородникова (с 1978 г. до последнего времени) для одного из участков месторождения (Октябрьской зоны) характерно интенсивное развитие сульфидной (пиритовой) составляющей в зоне изменений вмещающих пород с практически промышленным содержанием тонко рассеянного золота. Возможно, проявление внимания к этому феномену позволит в будущем возродить интерес и ко всему месторождению — уникальному природному объекту России!

Наиболее значительными хрусталеносными кварцевожильными объектами Центр. Казахстана являются месторождения **Актас** и **Надырбай**. Главная особенность этих объектов — проявление горного хрусталя в мощных протяженных кварцевых жилах сравнительно простой формы [6].

**Актасское месторождение** представлено 5 кварцевыми жилами пологого залегания с размерами в плане до 800 x 480 м и мощностью до 15–25 м. Формирование месторождения (рис. 7) связано с образованием жилосмещающих трещин отрыва в горстовом блоке гранодиоритов Кантюбинского массива и последующим наложением герцинской хрусталеносной минерализации. Выделение ее (Шатнов Ю.А., 1969) проведено по комплексу косвенных признаков — морфологических осложнений жилы, развитию позднего (перекристаллизованного) кварца, мощности и интенсивности околожильной зоны аргиллизации.

**Месторождение Надырбай** по типу и размерам сопоставимо с основными жилами Актасского месторождения. Это — выположенная неправильно-плитообразная, осложненная кварцевая жила длиной по простиранию до 325 м, по падению до 130 м, мощностью от 5 до 17 м (рис. 8). Особенностью жилы является ее пологое склонение в северном направлении, обусловившее скрытое залегание всего ее северного фланга (по простиранию — более 60% всей длины объекта). Жила приурочена к пологой субсогласной трещинной структуре в толще метаморфических (серицит-хлорит-кварцевых) сланцев. Горный хрусталь сконцентрирован в хрусталеносном столбе («узле») размерами в плане порядка 75x50 м, приуроченном к участку раздува жилы в зоне сочленения двух пологих субпараллельных ветвей. Продуктивные полости — сравнительно небольших размеров (до первых десятков м<sup>3</sup>), но насыщенность ими «узла» — максимальная среди объектов Центр. Казахстана. Месторождение как комплексный кварцевожильный — хрусталеносный объект успешно эксплуатировалось до самого последнего времени.

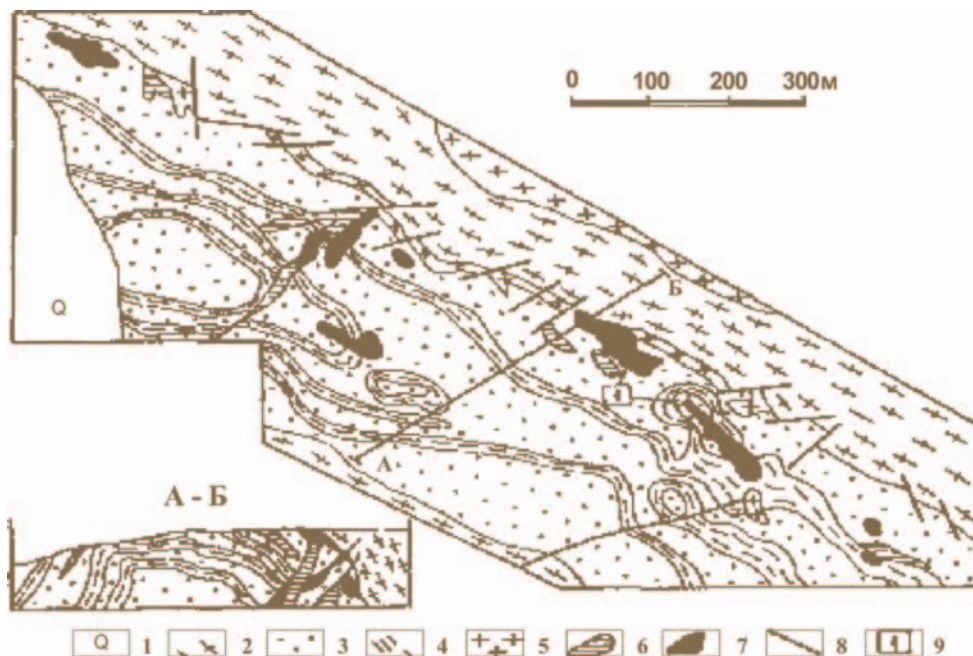
**Месторождение Перекатное** в Южной-Якутии является вторым по значимости (после Астафьевского) хрусталеносным (пьезокварцевым) месторождением быв. СССР. Открытое в 1964 г. и разведывавшееся до 1983 г. (Смульский И.П., Саленков Л.Е., 1971; Пацкевич Г.П., Котов Н.В., 1983) месторождение успешно обрабатывалось до начала 1990-х годов. Морфологически — это группа жильных зон, приуроченных [5] к линзовидному блоку кварцитов в ядре локальной антиклинальной складки (Оганесян Л.В., Федотов В.К., 1984). Зоны тяготеют к контакту кварцитов перекрывающей толщи гнейсов и кристаллических сланцев (рис. 9). Жильные зоны — субсогласные линейные штокверки, сложенные разно ориентированными кварцевыми жилами мощностью от первых см до 5–7 м. Горный хрусталь сконцентрирован как во внутрижильных гнездах — погребках, так и в протяженных крупнообъемных полостях растворения, приуроченных к зонам брекчирования жильных тел и вмещающих кварцитов. Объем сложных погребов достигает 2000 м<sup>3</sup> с запасами кристаллосырья на уровне сотен тонн. Для месторождений характерно:

наличие «безрудных» или слабо хрусталеносных интервалов в вертикальном сечении;

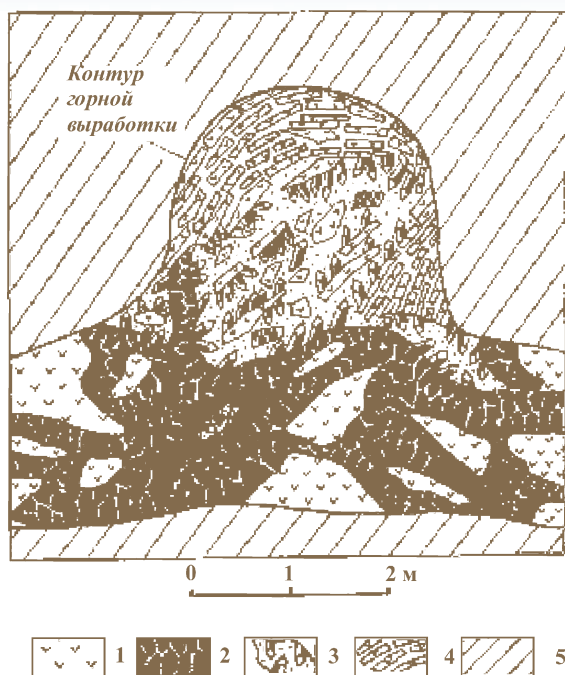
четкое проявление вертикальной зональности минерализации, с ее затуханием на глубине 170 м;

развитие над хрусталеносными погребками мощных «зон обрушения» в толще вмещающих кварцитов (рис. 10);

Уникальной особенностью месторождения является развитие специфичных рудоподводящих каналов минерализации. По данным Н.В. Котова, это полые или заполненные рыхлым глинистым субстратом сложные по форме, но субизометричные в разрезе пустоты сечением 0,3–0,8 м и длиной до 70 м. Рассматриваются как реальные «проводники» гидротерм и предельно надежные индикаторы



**Рис. 9. Геологическая карта месторождения Перекатное** (по Смульскому И.Я., 1964): 1 — четвертичные отложения. Архей, верхнеалданская свита: 2 — амфибол-пироксеновые, биотит-гранатовые, силлиманитовые гнейсы и кристаллосланцы, архей, нимгерканский горизонт верхнеалданской свиты; 3 — кварциты; 4 — переслаивание кварцитов с гнейсами и кристаллосланцами; 5 — аляскитовые граниты; 6 — гидротермально измененные кварциты; 7 — кварцево-жильные зоны; 8 — разломы; 9 — обозначение кварцево-жильной зоны № 1



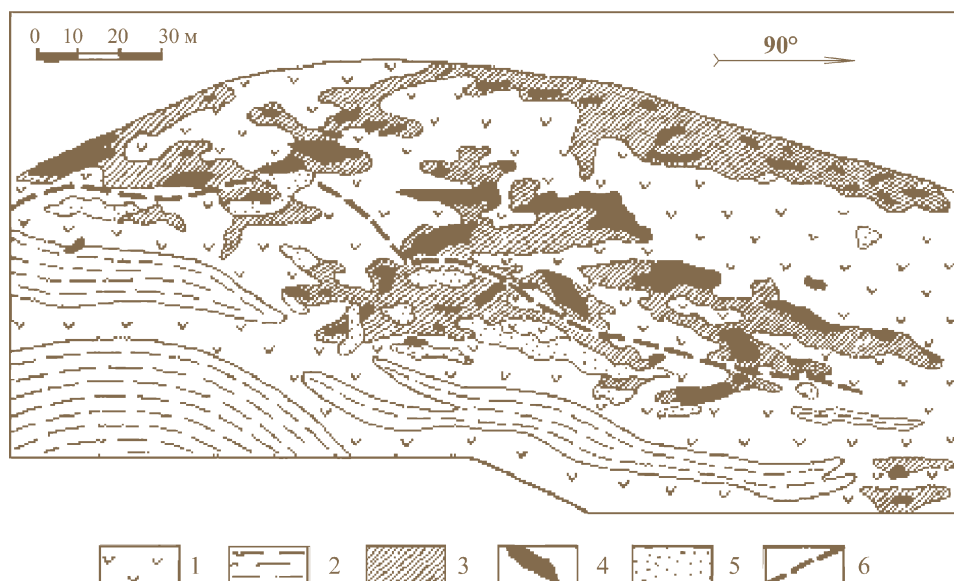
**Рис. 10. Хрусталеносная полость с куполом обрушения** (зарисовка по горной выработке, типовой вариант): 1 — кварциты; 2 — жильный кварц шестоватой и друзовой структуры; 3 — полости с кристаллами горного хрусталя; 4 — «расщеленные» плитчатые кварциты в своде купола; 5 — пространство за контуром горной выработки

торы гнездовых зон (практически все зоны «нанизаны» на подобные каналы). Образование их связывается с замещением (на уровне серицитизации — аргиллизации) и постепенным выщелачиванием материала дорудных даек и псевдошлировых участков калишпатовых метасоматитов на этапе хрусталеобразования.

**Месторождение Холодное**, разрабатывавшееся в 1941—1960 гг., являлось одним из наиболее продуктивных объектов Южной Якутии. Данные по этому месторождению представляют особую ценность в связи с его полной отработкой до нижней границы минерализации (120 м). По исходным геологическим материалам (Пашков С.М., 1941; Петрунин Г.П., Меркулова Г.В., 1947; Ушверидзе Л.Е., Рюриков Г.Н., 1951), месторождение приурочено к осевой части Холоднинской синклинали, осложняющей северное погружение Суон-Тиитской антиклинорной структуры. Непосредственно оно залегает в линзе кварцитов гранито-гнейсовой пачки докембрия (верхнеалданская свита). Месторождение представлено вертикальной линейной зоной протяженностью более 300 м и мощностью 25—30 м, субсогласной с осью локализирующей структуры (рис. 11). Кварцевые жилы образуют сложно построенную этажированную

штокверковую систему. Жилы контролируются трещинной зоной и концентрируются в ее осевой части. Со снижением степени трещиноватости кварцитов на глубине затухает и кварцево-жильная минерализация. Нижней границей последней является пачка мигматизированных кварцито-гнейсов и глиноземистых гнейсов.

Жилы образуют три субпараллельных этажа, согласных со слоистостью кварцевой толщи. Жильные тела осложнены частыми раздувами и пережимами, иногда приобретают трубообразную форму. Мощность жил — до 2 м, длина по простиранию до 100 м. Жилы сложены ожелезненным, друзовым, шестоватым или массивным кварцем, загрязненным также слюдами, хлоритом, каолинитом. Горный хрусталь сосредоточен в полостях разного типа — остаточных гнездах, наложенных трещинных полостях и многоярусных полостях зон дробления, полостях замещения пегматитов. Основные — многоярусные полости зон дробления, приуроченные к горизонтальным плитчатым кварцитам и образующие «ленточные» системы. «Ленты» гнезд подстилаются кварцевой жилой или специфическими образованиями — полостными скоплениями «зеленых глин». Гидротермальные изменения вмещающих пород проявлены достаточно интенсивно. Подрудная зона изменений близка к зонам пропилитизации: кварциты выщелочены, калишпатовые породы замещаются агрегатами хлорита, сосюрита, гидроокислов железа (с эпидотом и кальцитом). В зоне продуктивной минерализации кварциты около гнезд выщелочены и перекристаллизованы. Калишпатовые образования замещаются каолинит-гидрослюдистым агрегатом. У контакта с кварцевыми жилами (на выклинивании или по лежачему боку) развиваются светло-зеленые глины, которые преобладают в низах месторождения. Отмечен своеобразный антогонизм — там, где много «зеленых глин», полостей мало и размеры их весьма ограничены (см. рис. 11). Образование глин наиболее правдоподобно связывается с выщелачиванием кварцитов и заполнением пустот специфичными «гидротермальными осадками» [8].



**Рис. 11. Продольный разрез — проекция месторождения Холодное** (по Ушверидзе Л.Е. и Рюрикову Г.Н. с упрощением): 1 — кварциты; 2 — породы нижнего экранярующего комплекса (гнейсы, кварцито-гнейсы, граниты); 3 — жильный кварц; 4 — хрусталеносные полости; 5 — зеленые гидрослюдистые глины; 6 — граница области развития глин и основной зоны хрусталеобразования

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 кварценозной 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 Улялегском массивах гранит-рапакиви в 1948 г. В результате было обнаружено 36 мориононосных 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 метчангьярвинские кварциты для использования их в металлургическом производстве.

В эти же годы НИИЗК ЛГУ, ВСЕГЕИ и ГОК «Карел-Слюда» 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-