

формы на месте коренного источника. При угле склона более 3° формируются конусы сноса, шлейфы со слабой сортировкой обломочного материала. На поверхностях круче 5° формируются глубокие вымоины, рытвины, донная часть которых заполнена крупнозернистым (0,5-1 мм) хромитом с хорошей сортировкой обломочного материала. Содержание Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в экзогенных рудах не зависит от текстурно-структурных особенностей коренных руд.

С учетом возрастающей потребности украинской металлургии в феррохроме, Побужские хромиты кор выветривания являются прямыми конкурентами импортному сырью и заслуживают дальнейшего изучения с установлением закономерностей.

#### Список литературы

1. Гріншпуд В.О., Металургійні властивості хромітових руд Побужжя і розробка раціональних режимів отримання високовуглецевого ферохрому: Автореф. дис...канд.техн.наук: 05.16.02. – Дніпропетровськ, 2006. – 23 с.
2. Металлические и не металлические полезные ископаемые Украины. Т. 1. Металлические полезные ископаемые / [Гурский Д. С., Есепчук К. Е. и др.] – К.: Изд-во «Центр Европы» – 2005. – 785 с.
3. Перков Е.С. Морфологические особенности хромитовой минерализации в корах выветривания ультрабазитов Среднего Побужья / Перков Е.С., Поповченко С.Е. // Науковий вісник НГУ. – 2010. – №9–10. – С. 9–14.
4. Каневский А. Я. Алюмохроммагнетиты Среднего Побужья (Украинский щит) / Каневский А. Я., Возианова Т. Г. // Геологический журнал. – 2008. – №4. – С. 39–42.
5. Билибин Ю. А. Основы геологии россыпей / Билибин Ю. А.; –М.: Изд-во АН СССР, 1955. – 472 с.
6. Россыпные месторождения России и других стран СНГ / [Патык-Кара Н. Г., Беневольский Б. И., Быховский Л. З. и др.]; под ред. Лаверова Н. П. и Патык-Кара Н. Г.. – М.: Научный мир, 1997. – 479 с.

*Рекомендовано до публікації д.геол.н. Приходченком В.Ф.  
Надійшла до редакції 16.03.11*

УДК 553.87(477)

© Л.И. Цоцко

### **ГЕОЛОГО-ГЕММОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЛЬНОГО КВАРЦА**

Представлены результаты исследований геммологических характеристик различных генетических типов жильного кварца Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков Украинского щита, перспективного как камнесамоцветное сырье.

Представлено результати досліджень геммологічних характеристик різних генетичних типів жильного кварцу Середньопридніпровського і Приазовського мегаблоків Українського щита, що перспективний як камнесамоцвітна сировина.

The results of studies gemological characteristics of the different genetic types of vein quartz of Middle Pridneprovie and Priazovsky megablocks in Ukrainian Shield, perspective as a raw gem, are presented.

В пределах Украинской кварценозной провинции, расположенной в южной части Восточно-Европейской платформы, докембрийские безрудные кварцевые жилы связаны с гранитоидами УЩ, а более поздние – с осадочно-метаморфизованными палеозойскими отложениями Донбасса. В результате предыдущих исследований в соответствии с геологическим районированием территории УССР выделено пять полей повышенной концентрации кварцосодержащих объектов: пегматитовое поле Коростенского плутона, поля развития кварценозных объектов Северо-Западного, Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков, пегматитовое поле Корсунь-Новомиргородского плутона и кварцевожильное поле Донбасса [1]. Кварц различных проявлений и месторождений восточных блоков УЩ резко отличается по светопропусканию, наличию минеральных и элементных примесей, что и обуславливает различные области его возможного использования как технического сырья. Для жильного кварца Украинской кварценозной провинции характерно повышенное (на порядок) содержание алюминия и титана по сравнению с другими кварценозными областями.

Геология и минералогия жильного кварца УЩ рассмотрены в работах В.П. Дроздова, И.И. Мирочникова, В.П. Коваленко (1979), Е.К. Лазаренко (1974, 1981), И.Л. Комова (1971, 1986), Б.С. Панова (1975), В.И. Панченко, В.И. Павлишина (1983, 1995, 2001, 2005), И.С. Василишина (1984), Д.К. Возняк, Г.Л. Кравченко (1993), Д.С. Черныш (2003) и др. Несмотря на значительное количество публикаций по кварцу, некоторые научные и прикладные аспекты его изучения остаются недостаточно разработанными. Исследования камнесамоцветного сырья УЩ выполнялись в рамках общих геологических работ и носили попутно-поисковый характер. Кварц безрудных жил гранитоидов юго-восточных блоков УЩ как камнесамоцветное сырье системно не изучался, сведения о его декоративных свойствах не систематизированы, упомянуты в немногочисленных статьях и, в основном, находятся в неопубликованных материалах.

В настоящее время единая общепринятая генетическая классификация кварцевых природных образований, используемых как камнесамоцветное сырье, отсутствует. В связи с этим проведена систематизация кварцевых жил юго-восточной части Украины с учетом промышленно-генетических классификаций месторождений аметиста и горного хрусталя, предложенных Е.Я. Киевленко [2], и анализа геологической информации о локализации кварцево-жильных тел в пределах Среднеприднепровского и Приазовского мегаблоков УЩ. Установлены следующие генетические типы цветного жильного кварца в докембрийских образованиях: в пегматитах, гранитах, гнейсо-мигматитах и тектонитах (тектоно-метасоматические зоны) (табл.1). В приведенной классификации учтены условия образования, вмещающие породы и районы распространения кварцевой минерализации.

Генетические особенности определяют масштабы проявлений, площадь распространения и локализации декоративных разновидностей, структуру и вещественный состав (наличие окрашивающих минеральных и газовой-жидких включений, содержание структурных примесей – декоративных факторов) кварцевых образований, а также технологические параметры кварца (трещиноватость, размер и форма образцов, способность принимать полировку), и в конечном итоге, обуславливают качество и ценность сырья.

Таблица 1

**Генетические типы жильного кварца докембрия юго-восточной части УЩ**

Вмещающие породы	Генетический класс	Форма и мощность кварцевых тел	Декоративные разновидности	Месторождения (проявления)
Граниты	Гидротермально-метаморфогенный	Жилы мощностью до 30 см	Буро-коричневый, розовый (с фиолетовым оттенком), серый, красный сетчатый, полосчатый желто-бурый	Токовское-южное, Токовское-Яма Токовское, Токовское-Водопад
Гнейсо-мигматиты	Гидротермально-метаморфогенный	Жилы мощностью до 18 м	Розовый, желтый, светло-зеленый, концентрически-зональный (арбузный), полосчатый розово-зеленый	Шолоховское, Марьевское, Усть-Каменское, Токовское-северное, Степная Гора
Пегматиты	Пегматитовый	Ядерный, блоковый мощностью до 6 м; жилы мощностью от 0,2 до 10 м	Молочно-белый, светло-серый (льдистый), дымчатый, светло-розовый	Зеленая Могила, Балка Большого Лагерь, Морвинское, Староласпинское
Тектониты (тектоническо-метасоматические зоны)	Гидротермально-метасоматический	Жилы мощностью от 0,3 до 3 м; пласты мощностью до 0,2 м (милонит)	Серый, молочно-белый, светло-розовый, синеватый, милонит, брекчиевидный (абстрактный), контактовый (пейзажный)	Тригузенское, Новониколаевское 1,2 Дибровское, Староласпинское, Диевское

Жильный кварц каждого генетического типа обладает специфическими декоративными и технологическими свойствами, предопределяющими его практическое использование.

Изучение текстурно-структурных особенностей и морфологии жильного кварца юго-восточной части УЩ проводилось по штучным образцам, в прозрачных шлифах (187 штук) и 45 полированных пластинках, изготовленных из прозрачных и полупрозрачных разновидностей. Жильный кварц представляет собой агрегат зерен-индивидов, не имеющих собственной кристаллографической огранки и разделяемых сложными поверхностями. Характер разделяющих границ, форма и размер зерен, химический состав, степень прозрачности кварца определяются условиями его зарождения, роста и последующих природных преобразований. Жильный кварц содержит, как правило, большое количество примесей, которые находятся в различных формах – это твердые минеральные и газовой-жидкие включения (ГЖВ), пленочные, а также структурные примеси. Включения в кварцевых зернах весьма разнообразны как по способу распределения, так и по цвету. В зернах кварца можно наблюдать черные, бурые и зеленые включения различной интенсивности окраски, равномерно распределенные и локализуемые около трещин или в тонких прожилках. Установлено, что основными факторами декоративности, определяющими прозрачность, разнообразие окраски и рисунка кварца являются трещиноватость, элементные и механические примеси разноокрашенных минералов, а также размер, форма и ориентация зерен кварца. К дефектам цветного кварца в сырье относят наличие трещин, пор, раковин, инородных включений, ожелезнение и другие характеристики, снижающие декоративные качества камня, влияющие на его физико-механические свойства или нарушающие целостность камня при обработке.

В основном законодательном документе Украины «О государственном регулировании добычи, производства и использования драгоценных металлов и драгоценных камней и контроле операций с ними» розовый кварц относится к драгоценным камням четвертого порядка, однако требования к его качеству не нормируются техническими требованиями отраслевых стандартов. Определение стоимости сырья и изделий из него требует знания рынка кварца. Геммологический центр при Министерстве финансов Украины публикует в журнале «Коштовне та декоративне каміння» прейскуранты, в которых указана средняя рыночная стоимость сырья и основных видов изделий для разных цветных камней. Стоимостные показатели для изделий и кварцевожильного сырья в настоящее время не разработаны.

Геммологические критерии оценки качества жильного кварца определялись на основании методики, разработанной в Геммологическом центре Государственного ВУЗ «НГУ» (1999-2010), согласно следующим этапам: 1) изучение декоративных и технологических свойств сырья; 2) разработка дизайна и технологических карт изготовления изделий на основании результатов градуировки свойств; 3) определение критериев оценки и групп качества, области использования; 4) определение прогнозной стоимости сырья и изделий [3].

Известно, что в изделиях из цветного камня гармоничное проявление его декоративных свойств в значительной мере зависит от удачного сочетания палитры цвета и текстуры с формой, отдельными элементами и фактурой обработки. В связи с этим проводился комплекс аналитико-экспериментальных исследований в области технологии обработки кварцевого сырья, выработки дизайнерских решений, выявлении свойств, влияющих на художественные достоинства изделий. Изучены декоративные разновидности кварца по цвету и интенсивности окраски, степени прозрачности, рисунку, а также наличие специфических оптических эффектов (иризация, астеризм) и другие характеристики (трещиноватость, твердые и газовой-жидкие включения, зональность, поры и др.). В процессе экспериментальных работ изготовлены полированные срезы, декоративно-художественные и ювелирные изделия различного уровня, а также определены основные геммологические характеристики жильного кварца юго-восточной части УЩ, представленные двумя группами свойств: технологические и декоративные.

Анализ полученной информации стал основанием для определения алгоритма оценки кварцевого сырья и геммологических критериев качества:

- первый этап – изучение технологических свойств (трещиноватость, размер и форма блоков и образцов, качество принимаемой полировки);
- второй этап – изучение декоративных свойств (прозрачность, цвет, рисунок, размер бездефектных областей).

Такая последовательность оценки обоснована тем, что технологические свойства обуславливают возможность обработки камня различными методами, выбор инструмента и рациональной схемы обработки, и, в итоге, определяют принципиальную возможность использования как камнесамоцветного сырья. При повышенной трещиноватости и низком качестве принимаемой полировки изготовление изделий из кварцевого сырья невозможно.

В результате изучения декоративных свойств выделены 16 разновидностей жильного кварца по цвету и по рисунку, которые относятся к ювелирно-поделочной и поделочной группам сырья:

- в гранитах по цвету – буро-коричневый, розовый (с фиолетовым оттенком), серый; по рисунку – сетчатый красный, полосчатый желто-бурый;
- в пегматитах по цвету – молочно-белый, серый (льдистый), дымчатый;
- в гнейсо-мигматитах по цвету – розовый, желтый, серый, светло-зеленый; по рисунку – концентрически-зональный, полосчатый розово-зеленый;
- в тектонитах по цвету – молочно-белый, сине-черный, серый, светло-розовый; по рисунку – брекчиевидный, прожилковый, милонит, контактовый.

Известно, что каждый вид изделий может быть изготовлен из сырья определенного качества (сорта). Качественные характеристики цветного жильного кварца определяют возможность изготовления следующих видов декоративно-художественных и ювелирных изделий самого различного уровня и назначения: кабошоны, плоские вставки, бусины; изделия с элементами художественной резьбы (объемная мозаика, геммы); мелкая пластика (фигурки, цветы); декоративно-художественные изделия (шкатулки, вазы, шары, подставки); авторские работы; галтовка.

На основании комплексных исследований, обобщения и систематизации данных выявлены следующие геолого-геммологические критерии оценки качества цветного жильного кварца юго-восточной части. Критерии выделения сортовых групп жильного кварца определяются геологическими (структурно-тектонические, литологические) факторами и геммологическими свойствами сырья: технолого-эстетическими (форма, размер, полируемость, трещиноватость) и эстетическими (цвет, рисунок, прозрачность). Согласно критериям качества установлены 4 сорта жильного кварца, а также группа коллекционного кварцевого сырья, представленная отдельными кристаллами и друзами кварца гнейсо-мигматитов и гранитов (табл.2).

Таблица 2

Геолого-геммологические критерии оценки качества жильного кварца

Группа качества	Геологические		Геммологические
	Литологический	Структурно-тектонический	
I	Гнейсо-мигматитовые комплексы	Центральная часть мощных кварцевых жил	Розовый просвечивающий в тонких сколах и непрозрачный однородный кварц
II	Жильный и ядерный кварц пегматитов	Хорошо дифференцированные тела слюдоносных и редкометаллических пегматитов; наличие зон разломов	Серый, молочно-белый, дымчатый полупрозрачный и непрозрачный кварц пегматитов
III	Плагиоклазовые и плагиоклазо-микроклиновые мигматиты и граниты, сиениты (тектоно-метасоматические зоны)	Наличие протяженных тектонических зон в эндоконтактах гранитоидов, а также зон дробления и трещиноватости	Порода с пейзажным и текстильным рисунком, образованным прожилками, линзами различной мощности прозрачного, полупрозрачного серого, светло-розового и молочно-белого кварца
IV	Гранитные комплексы	Экзоконтакты гранитных массивов	Непрозрачный трещиноватый кварц розового и коричневого цвета различных оттенков
Коллекционное сырье	Гнейсы, граниты, пегматиты	Альпийские жилы, оперяющие трещины в куполах антиклинальных структур, выклинивание, пересечение, увеличение мощности кварцевых жил	Кристаллы кварца размером до 10 см, друзы и щетки

Декоративно-качественная характеристика и сортность каждого генетического типа цветного кварца юго-восточной части УЩ установлены при группировке проявлений с использованием литературных материалов и учетом данных, полученных в результате лабораторных исследований и полевых геологических наблюдений, а также материалов, предоставленных КП «Укржгеология».

Совокупность геолого-геоммологических критериев на практике обеспечит использование методов рациональной и эффективной разработки комплексных месторождений при попутном отборе качественного кварцевого жильного сырья.

Попутный отбор цветных разновидностей кварца повысит стоимость месторождения, и в то же время понизит себестоимость производства основной товарной продукции (при соответствующем объеме переработки). Требования промышленности к пьезокварцу и оптическому кварцу значительно выше, чем к ювелирному. Так, кристаллы горного хрусталя должны быть достаточно крупными, с высоким светопропусканием (идеально прозрачными), неокрашенными, не содержать включений и трещин. В связи с этим стоимость пьезокварца значительно выше ювелирного.

Характеристики, определяющие декоративные свойства кварца – трещиноватость, наличие элементных и минеральных примесей – недопустимы для индустриального сырья. Результаты исследования кварца различных генетических типов дают основание утверждать, что любой тип кварца с учетом содержания в нем элементов-примесей, имеет свое направление применения в той или иной отрасли хозяйствования. Окрашенные разновидности месторождений и проявлений как некондиционное сырье при добыче технического кварца могут отбираться попутно для камнерезной и ювелирной промышленности.

Полученные результаты по определению геолого-геоммологических критериев оценки качества могут послужить основанием для расширения области применения жильного кварца, а также разработки преискурантов и бизнес-планов при освоении геоммологических объектов жильного кварца разного масштаба.

#### Список литературы

1. Панченко В.И., Василишин И.С., Павлишин В.И. Жильный кварц Украины, возможности его промышленного использования // Минералогия рудных месторождений Украины. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 237–245.
2. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н.Н. Геология месторождений поделочных камней. – М.: Недра, 1983. – 262 с.
3. Баранов П.Н. Геоммология: диагностика, дизайн, обработка, оценка самоцветов. – Днепрпетровск: Изд-во "Металл", 2002. – 208 с.

*Рекомендовано до публікації д.геол.н. Барановим П.М.  
Надійшла до редакції 23.03.11*