

УДК 553.8 (575.3)

С.А.Эльназаров, член-корреспондент АН Республики Таджикистан А.Р.Файзиев\*

**ГЕММОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЛАГОРОДНОЙ ШПИНЕЛИ И КЛИНОГУМИТА И ЮВЕЛИРНОГО ФОРСТЕРИТА ИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУХИЛАЛ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ПАМИР)***Хорогский государственный университет им. М.Назаршоева,**\*Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии**АН Республики Таджикистан*

*В статье приводятся основные геммологические особенности благородной шпинели, благородного клиногумита, а также ювелирного форстерита из месторождения Кухилал.*

**Ключевые слова:** *шпинель – клиногумит – форстерит – кристалл – карат – цвет.*

Месторождение Кухилал известно с глубокой древности и эксплуатировалось на протяжении многих веков. Оно является практически единственным источником широко известного самоцвета – благородной шпинели (лала) и сравнительно нового ювелирного камня – клиногумита. На месторождении обнаружена также водяно-прозрачная бесцветная разновидность оливина – ювелирный форстерит.

**Благородная шпинель.** Минерал широко известен под названием бадахшанский лал, является одним из красивейших древних камней, который пока еще не оценён в полной мере. Благородная шпинель включена в первую, основную группу драгоценных камней вместе с алмазом, рубином, изумрудом, сапфиром и аквамаринном [1-3]. Согласно Закону Республики Таджикистан «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» от 5 октября 2009 г. за номером №552, шпинель была внесена в группу драгоценных камней I-го класса.

Обычно шпинель сравнивают и нередко путают с рубином. Не удивительно, что некоторые из знаменитых исторических рубинов на поверку оказались шпинелью, например «Рубин Тимура» массой 361 карат и приблизительно такой же «Рубин Чёрного Принца», являются ценными регалиями Британской короны. Шпинелью оказался и «рубин» массой 398.7 карата, венчающий императорскую корону Екатерины II, ныне находящийся в Алмазном фонде в Москве.

Крупные прозрачные нетрещиноватые шпинели на месторождении Кухилал представляют собой большую редкость. Максимальный из кондиционных обломков этого самоцвета имел массу 152.2 г [4]. Здесь были найдены и более крупные кристаллы минерала. Последний раз уникальный кристалл весом 5.7 кг был обнаружен на Кухилале в августе 1986 г. Я.А.Гуревичем. Один из фрагментов этого кристалла показан на рис. 1. Фрагменты некоторых других кристаллов шпинели приводятся на рис. 2.

---

*Адрес для корреспонденции:* Файзиев Абдулхак Раджабович. 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 267, Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ. E-mail: faiziev38@mail.ru



Рис. 1. Фрагмент кристалла шпинели массой 143.291 г (хранится в гохране Министерства финансов РТ).



Рис. 2. Фрагменты кристаллов шпинели (увеличение 2-кратное).

На месторождении Кухилал шпинель имеет различную окраску. Но она в основном окрашена здесь в розовый цвет, обусловленный присутствием ионов  $\text{Cr}^{3+}$  в тетраэдрической координации структуры минерала [5].

Шпинель легко спутать с гранатом, рубином, топазом и др. ювелирными камнями розового цвета. Однако специалисты диагностируют её очень просто – по отсутствию у неё двупреломления.

Ниже вкратце приведём диагностические признаки благородной шпинели из месторождения Кухилал.

**Вид:** монокристаллы розового и красного цвета от прозрачных до непрозрачных, фиолетовые и чёрные шпинели встречаются редко.

**Сингония:** кубическая.

**Кристаллы:** октаэдрические, реже октаэдры с гранями ромбододекаэдра, и ещё реже на гранях октаэдра наблюдаются слабо развитые грани тригонтриоктаэдра и куба.

**Химическая формула:**  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ .

**Оптические эффекты:** астеризм (встречается редко).

**Весовой диапазон:** обычно 1-5 карата, известны огранённые шпинели до 40 и свыше каратов.

**Причина окраски:** красной и розовой – хром и марганец, чёрной и фиолетовой – железо.

**Огранка:** фасетная (бриллиантовая и ступенчатая), иногда кабошоном (рис. 3).



Рис. 3. Огранные шпинели красно-розового цвета (хранятся в гохране Министерства финансов РТ).

**Оптический характер:** изотропный.

**Показатель преломления:** 1.717 (+0.017,-0.008).

**Двупреломление:** отсутствует.

**Дисперсия:** 0.025.

**Плеохроизм:** отсутствует.

**Спектр поглощения:** розовая шпинель – четкие линии 685 и 684.5 нм, слабая 656 нм, сильное поглощение в области 595–590 нм.

**Плотность:** 3.60 (+0.05, -0.03 г/см<sup>3</sup>), у черных шпинелей – около 4.0 г/см<sup>3</sup>.

**Блеск:** стеклянный до алмазного.

**Излом:** раковистый.

**Спайность:** отсутствует.

**Твердость:** 8 по шкале Мооса.

**Прочность:** высокая.

**Характерные особенности:** содержит мельчайшие включения слюды, кристаллики шпинели, газово-жидкие и газовые включения.

**Похожие камни:** синтетическая шпинель, гранат, хризоберилл, турмалин, природный и синтетический корунд.

**Другие свойства:** шпинели месторождения устойчивы к свету, при нагревании более светлоокрашенные разновидности минерала обесцвечиваются. От синтетических аналогов отличаются меньшим показателем преломления и плотностью.

**Благородный (ювелирный) клиногумит.** Минерал был открыт французским учёным Альфредом Деклаузо в 1876 г. на вулкане Везувий. С тех пор клиногумит особого интереса не представлял. Всё изменилось в 1983 г., когда на месторождении Кухилал был обнаружен, совместно с кристаллами благородной шпинели, клиногумит ювелирного качества, хотя этот минерал на Памире был известен

с давних времён под названием «горный огонь». На тот момент Кухилал был единственным местом добычи прозрачных кристаллов клиногумита, из которых начали огранять небольшие камни весом 1-3 карата. Но на месторождении встречаются и большие камни весом от 20 каратов и выше. Одним из самых крупных огранённых клиногумитов массой 36.56 карата был описан в апреле 2007 г. геммологами лаборатории Азиатского Института геммологических наук в Бангкоке (Таиланд).

Кроме шпинели, в ассоциации с клиногумитом встречаются пирит (рис. 4) и энстатит. Минерал легко поддается огранке.

Несмотря на то, что клиногумит является одним из самых молодых и редких самоцветов, он в ювелирных изделиях используется мало. Это главным образом связано с исключительной редкостью и хрупкостью минерала. Не каждый ювелир умеет правильно закрепить камень в оправе. Незначительное нажатие на вставку во время закрепки может вызвать дробление камня. Поэтому огранённый клиногумит весьма редок. Основная масса его обработанных камней растворяется в частных коллекциях. Это дорогой и ценный коллекционный камень.



**Рис. 4.** Кристалл клиногумита медово-желтого цвета в пирите (натуральная величина).

К настоящему времени кроме Кухилала известны ещё несколько месторождений ювелирного клиногумита. Наиболее известными из них являются месторождение на полуострове Таймыр, между реками Енисей и Лена (Россия), открытого в 2000 г. и месторождение Махенге, район Морогоро в Танзании (Африка), открытого в 2005 г., откуда поступают огранённые камни весом 2-3 карата. Но всё же, по мнению многих ювелиров, непревзойдёнными по красоте считаются клиногумиты месторождения Кухилал – основной источник ювелирного сырья на сегодняшний день.

Основные диагностические свойства клиногумита месторождения Кухилал приведены ниже.

**Вид:** монокристаллы жёлтые, медово-жёлтые, светло-жёлтые, светло-оранжевые, оранжево-жёлтые, от прозрачных до непрозрачных.

**Сингония:** ромбическая.

**Кристаллы:** редкие кристаллы с большим числом граней представляют собой комбинацию призм, дипирамид и пинакоидов.

**Химическая формула:**  $Mg_9[SiO_4]_4(F,OH)_2$ .

**Весовой диапазон:** до 5 карат, но встречаются камни весом в несколько сотен каратов.

**Огранка:** фасетная (рис. 5), для полупрозрачных разновидностей кабошонная.

**Оптический характер:** анизотропен.

**Показатель преломления:** 1.653-1.700.

**Двупреломление:** 0.028.

**Плеохроизм:** от красновато-жёлтого до практически бесцветного.

**Прочность:** средняя.

**Блеск:** стеклянный.

**Спайность:** отсутствует.

**Твердость:** 6.5 по шкале Мооса.

**Плотность:** 3.16-3.20.

**Характерные особенности:** в клиногумите содержатся газовые и газовой-жидкие включения.

**Похожие камни:** турмалин (дравит), кварц (цитрин), берилл (гелиодор), жёлтый сапфир, гранат (гессонит).



**Рис. 5.** Ограненные кристаллы клиногумита квадратной формы (хранятся в гохране Министерства финансов РТ).

**Водяно-прозрачный форстерит.** Форстерит, магнизиальная разновидность оливина, относится к числу главных породообразующих минералов продуктивных шпинель-форстеритовых скарнов месторождения Кухилал. Его содержание в них достигает 75-95%. В скарновых телах форстерит встречается в виде жил и вкрапленников. Основная масса минерала белого, серовато-белого и зеленовато-белого цвета. Однако встречаются и выделения бесцветного водяно-прозрачного форстерита, хорошо поддающего огранке. Размеры таких кристаллов от первых мм до 5-6 см, чаще 2-4 см.

Ниже приводятся некоторые основные геммологические свойства ювелирного форстерита месторождения Кухилал.

**Цвет:** бесцветный прозрачный.

**Сингония:** ромбическая.

**Кристаллы:** короткопризматические с вертикальной штриховкой.

**Химическая формула:**  $Mg_2[SiO_4]$ .

**Огранка:** бриллиантовая (рис. 6), квадратная и маркиза.

**Черта:** белая.

**Твердость:** 6.5 – 7.

**Плотность:** 3.27-3.37.

**Блеск:** стеклянный.

**Спайность:** несовершенная.

**Излом:** мелкокоряковистый.

**Степень прозрачности:** прозрачен.

**Светопреломление:** 1.654-1.690.

**Двупреломление:** 0.036.

**Дисперсия:** 0.020.

**Люминесценция:** отсутствует.



**Рис. 6.** Прозрачный форстерит в сырье и огранке (натуральная величина)

*Поступило 18.11.2013 г.*

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Смит Г. Драгоценные камни. – М.: Мир, 1984, 558 с.
2. Самсонов Я.П., Туринге А.П. Самоцветы СССР. – М.: Недра, 1984, 336 с.
3. Шуман В. Мир камня, том 2: драгоценные и поделочные камни. – М.: Мир, 1986, 264 с.
4. Гуревич Я.А. – Геология, поиски и разведка месторождений цветных камней Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1987, с. 17-20.
5. Буканов В.В., Платонов А.Н., Таран М.Н. – Записки ВМО, вып. 5, 1977, с. 565-571.

С.А.Элназаров, А.Р.Файзиев\*

**ХОСИЯТҲОИ ГЕММОЛОГИИ ШПИНЕЛ ВА КЛИНОГУМИТИ НАЧИБ ВА  
ФОРСТЕРИТИ ЗАРГАРӢ АЗ КОНИ КӢҲИЛАЪЛ (ПОМИРИ ЧАНУБУ  
ҒАРБӢ)**

*Донишгоҳи давлатии Хоруг ба номи М.Назаршоев,*

*\*Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи*

*Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон*

Дар мақола хосиятҳои геммологии шпинели начиб, клиногумити начиб ва форстерити заргарӣ оварда шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** шпинел – клиногумит – форстерит – кристалл – карат – ранг.

S.A.Elnazarov, A.R.Fayziev \*

**GEMOLOGICAL PROPERTIES OF NOBLE SPINEL, CLINOHUMITE AND  
JEWELRY FORSTERITE FROM THE KUHILAL DEPOSITS  
(SOUTH-WEST PAMIR)**

*M.Nazarshoev Ghorog State University,*

*\*Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology,*

*Academy of science of the Republic of Tajikistan*

In this article the main features of gemological noble spinel, noble clinohumite and jewelry forsterite from the deposit Kuhilal are presents.

**Key words:** Spinel – clinohumite – forsterite – crystal – carat – color.