

УДК 549.612+549.091+549.086

Ю.Д. Гаєвський, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння
E-mail: gud@gems.org.ua

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук, керівник відділу експертизи дорогоцінного каміння,
експерт International Amber Association
E-mail: lbgems@gmail.com

Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44, Київ, 04119, Україна

Комплексні гемологічні дослідження жовто-зеленого турмаліна з ефектом зміни кольору

(Рекомендовано кандидатом геологічних наук Бєлевцевим О.Р.)

Наведено результати комплексних гемологічних досліджень жовто-зеленого турмаліна з ефектом зміни кольору. Встановлені основні гемологічні характеристики, проведено мікроскопічне вивчення включень та дослідження методом якісного рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF).

Ключові слова: турмалін, комплексні гемологічні дослідження, мікроскопія, рентгенофлуоресцентний аналіз.

До Державного гемологічного центру України для проведення гемологічної експертизи було надано огранену вставку жовто-зеленого кольору. За результатами комплексних гемологічних досліджень було встановлено, що наданий на дослідження зразок є турмаліном з дуже незвичайним ефектом зміни кольору – з жовто-зеленого у денному освітленні на переважно жовтий під штучним освітленням (рис. 1) [1].

Методи досліджень

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проводилося за допомогою стандартного гемологічного обладнання.

Для мікроскопічних досліджень використано гемологічний іммерсійний мікроскоп «Eickhorst Gemmoscope».

Вимірювання спектрів рентгенівського випромінювання виконувалося методом рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF) за допомогою спектрометра

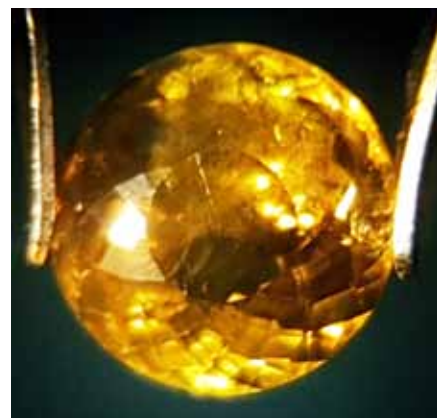
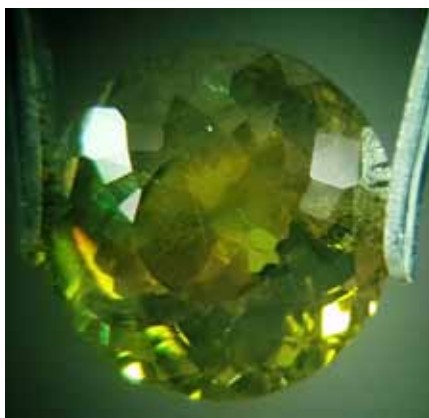


Рисунок 1. Загальний вигляд турмаліна при денному освітленні (зліва) і при штучному освітленні (справа), зб. 10

енергій рентгенівського випромінювання «СЕР-01» моделі «ElvaX-Light» з інтервалом досліджень від Na до U відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння та його замінників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [2].

Виклад основного матеріалу

Опис та гемологічні характеристики зразка:

- Форма ограновування – круг.
- Геометричні розміри – Ø 8,38-8,58 5,32 мм.
- Маса – 2,41 карата.

- Колір при штучному освітленні – зеленувато-жовтий.
- Колір у денному освітленні – жовтувато-зелений.
- Показник заломлення $n = 1,621-1,641$.
- Двозаломлення – $0,020$.
- Оптичний характер – анізотропний.
- Густина – $3,06 \text{ г/см}^3$.
- Плеохроїзм – сильний.
- Характер люмінесценції:
довжина хвилі 365 нм (LW) – відсутня;
довжина хвилі 254 нм (SW) – значна,
колір – жовтий (рис. 2) [4].

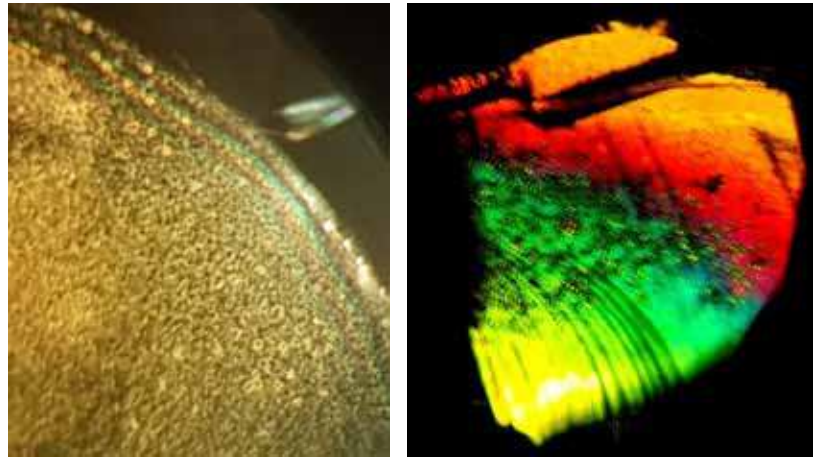


Рисунок 4. Анізотропне включення: кольори інтерференції в поляризованому світлі, зб. 39 (зліва); різнобарвна іризація під косим освітленням, зб. 50 (справа)

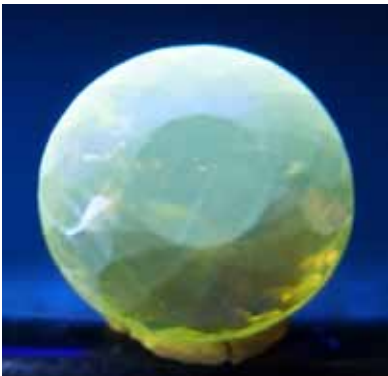


Рисунок 2. Люмінесценція турмаліна (довжина хвилі 254 нм), зб. 12

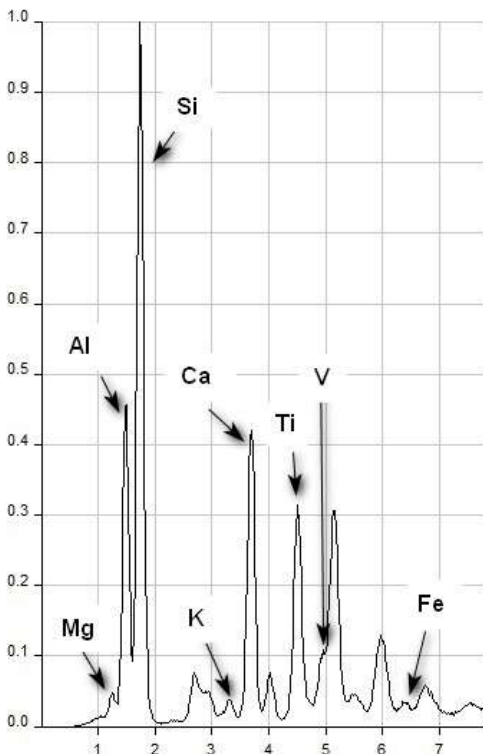


Рисунок 3. Спектр рентгенівської флуоресценції жовто-зеленого турмаліна

Вивчення спектрів рентгенівського випромінювання показало наявність домішок Ti, Cr, V, Fe, Ga. Можна припустити, що ефект зміни кольору пов'язаний з підвищенням вмістом V, а рідкісна для турмалінів інтенсивна жовта люмінесценція зразка – з низькою кількістю домішок заліза (рис. 3) [3].

Під час вивчення турмаліна в імерсійному мікроскопі було виявлено декілька незвичайних включень. Встановлено, що в найбільшому за розмірами анізотропному мінеральному включенні в поляризованому світлі спостерігаються кольори інтерференції, а при косому освітленні – різнобарвна іризація (рис. 4).

Також уперше в практиці ДГЦУ було описано так звані спіральні дислокації в турмаліні (рис. 5). Спіральні дислокації, зокрема, формуються в анізотропних мінералах, наприклад, топазах, берилах у напрямку оптичної осі у вигляді спірального малюнка з дуже дрібних переломів навколо лінійного дефекту, такого як включення або вузол деформації [5].

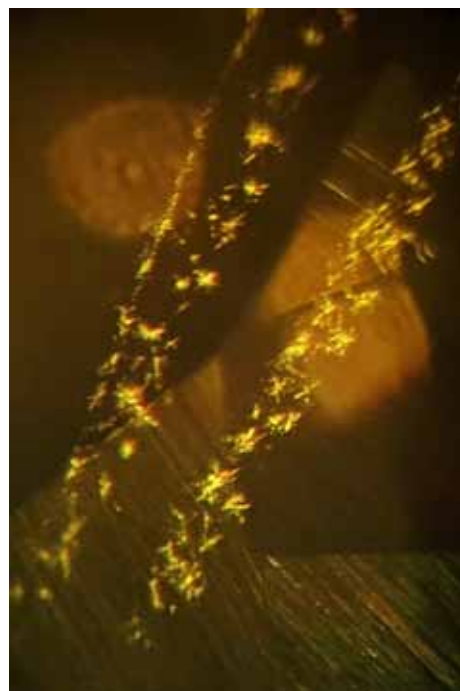


Рисунок 5. Спіральні дислокації в турмаліні, зб. 33

Висновки

Проведені комплексні дослідження гемологічних властивостей, хімічного складу і внутрішньої будови свідчать, що наданий на дослідження камінь є жовто-зеленим турмаліном

з ефектом зміни кольору. Він має не властиву для каменів такого складу жовту флуоресценцію. У турмаліні також присутні незвичайні включення, в тому числі спіральні дислокації.

Використана література

1. Gem Reference Guide. Gemological Institute of America, 1995, Santa Monica, CA, 270 p.
2. Методика діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу: затв. наказом ДГЦУ від 25.01.2013 № 6/131. Київ, 2013. 37 с.
3. Hainschwang T., Notari F., Anckar B. Trapiche tourmaline from Zambia. *Gems&Gemology*. 2007. Vol. 43 № 1. P. 36–46.
4. Quinn E. P., BML. Uvite-dravite tourmaline from Morogoro, Tanzania. *Gems&Gemology*. 2006. Vol. 42. № 2. P. 182–184.
5. Koivula J. Yttrium aluminum garnet (YAG) with a Dislocation Spiral. *Gems&Gemology*. 2007. Vol. 43. № 1. P. 55.

References

1. Gem Reference Guide. Gemological Institute of America, 1995, Santa Monica, CA, 270 p.
2. Diagnostics methods of precious stones and their substitutes with X-ray fluorescence analysis method use: approved by the order of SGCU from January 25, 2013, No. 6/131. Kyiv, 2013, 37 p.
3. Hainschwang T., Notari F., Anckar B. Trapiche tourmaline from Zambia. *Gems&Gemology*. 2007. Vol. 43 № 1. P. 36–46.
4. Quinn E. P., BML. Uvite-dravite tourmaline from Morogoro, Tanzania. *Gems&Gemology*. 2006. Vol. 42. № 2. P. 182–184.
5. Koivula J. Yttrium aluminum garnet (YAG) with a Dislocation Spiral. *Gems&Gemology*. 2007. Vol. 43. № 1. P. 55.

УДК 549.612+549.091+549.086

Ю.Д. Гаевский, главный специалист отдела экспертизы драгоценного камня
E-mail: gud@gems.org.ua

Е.П. Беличенко, кандидат геологических наук, руководитель отдела экспертизы драгоценного камня, эксперт International Amber Association
E-mail: bel@gems.org.ua, lbgems@gmail.com

Государственный геммологический центр Украины
ул. Дегтяревская, 38–44, г. Киев, 04119, Украина

*Комплексные геммологические исследования
желто-зеленого турмалина с эффектом изменения цвета*

Приведены результаты комплексных геммологических исследований желто-зеленого турмалина с эффектом изменения цвета. Определены основные геммологические характеристики, проведено микроскопическое изучение включений и исследование методом качественного рентгенофлуоресцентного анализа (EXDRF).

Ключевые слова: турмалин, комплексные геммологические исследования, микроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ.

UDC 549.612+549.091+549.086

Yu. Gayevsky, chief specialist of the Department of Examination of Precious Stones
E-mail: gud@gems.org.ua

O. Belichenko, PhD (Geol.), Head of the Department of Examination of Precious Stones, expert of the International Amber Association
E-mail: bel@gems.org.ua, lbgems@gmail.com

State Gemmological Centre of Ukraine
38–44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

*Complex gemological studies
of yellow-green tourmaline with the effect of color change*

The results of complex gemological studies of yellow-green tourmaline with the effect of color change presented. The main gemological characteristics were specified, a microscopic study of internal inclusions was carried out as well as qualitative X-ray fluorescence analysis (EXDRF) were performed.

Key words: tourmaline, complex gemological studies, microscopy, X-ray fluorescence analysis.