

УДК 549.08

Ю.Д. ГАЄВСЬКИЙ
І.О. ЄМЕЛЬЯНОВ
ДГЦУ

Дослідження граната з ефектом зміни кольору в лабораторії Державного гемологічного центру України

В лабораторії Государственного геммологического центра Украины было проведено научное исследование редкостного на ювелирном рынке Украины граната с эффектом изменения цвета. Был изучен химический состав камня, проведено сравнение исследуемого образца с аналогичными камнями, добытыми на одном из месторождений о. Мадагаскар возле г. Бекили.

The laboratory of the State Gemmological Centre of Ukraine has done the research on the rarest on the jewellery market of Ukraine colour change garnet. The research includes the analysis of the chemical composition of the stone and the comparison of the sample with the same stones mined in one of the fields near Bekily, Madagascar.

Загальновідомо, що існує небагато різновидів дорогоцінного каміння, які можуть змінювати забарвлення при денному та штучному освітленні. Найвідомішим з них є різновид хризоберилу – олександрит, тому ефект зміни кольору ще називають «олександритовим». Аналогічний ефект також було виявлено в таких мінералах, як гранат, циркон, діаспор, турмалін, флюорит, шпінель, мінерали групи корунду.

Гранати з ефектом зміни кольору рідко з'являються на ринку дорогоцінного каміння України, і тому їх всебічне дослідження в лабораторії ДГЦУ є важливим для поповнення комплексної бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння українського ювелірного ринку, що створюється в ДГЦУ. З літератури відомо, що видобування гранатів з ефектом зміни кольору ведеться в таких країнах: Кенія, Мадагаскар, Танзанія, Шрі-Ланка, Нігерія.

Об'єкт досліджень. До Державного гемологічного центру України на експертизу було надано камінь жовто-зеленого кольору (рис. 1). Після проведення досліджень за допомогою стандартного гемологічного обладнання були отримані результати, наведені у таблиці 1.

Методи досліджень. Рентгенофлуоресцентний аналіз. Хімічний склад каменя був визначений за допомогою енергодисперсійного рентгенофлуоресцентного спектрометра «ElvaX». У результаті були виявлені такі елементи: Si, Al, Ca, Sc, Mn, V, Fe. На жаль, через недостатню

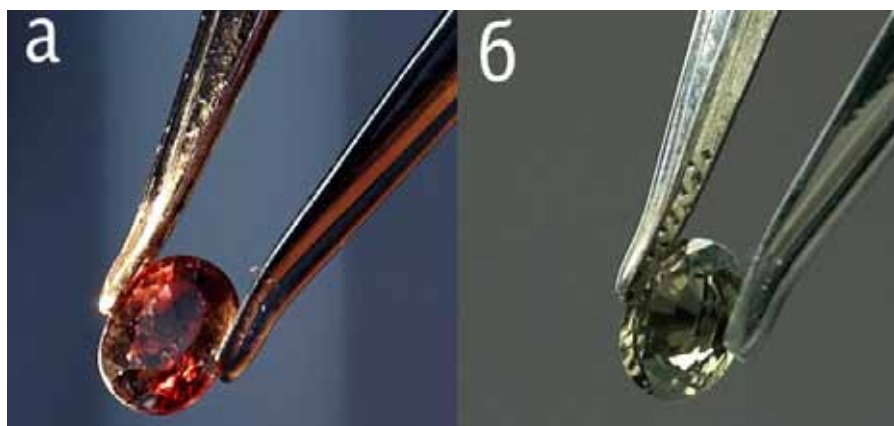


Рисунок 1. Гранат з ефектом зміни кольору: а – під лампою розжарювання; б – при денному освітленні

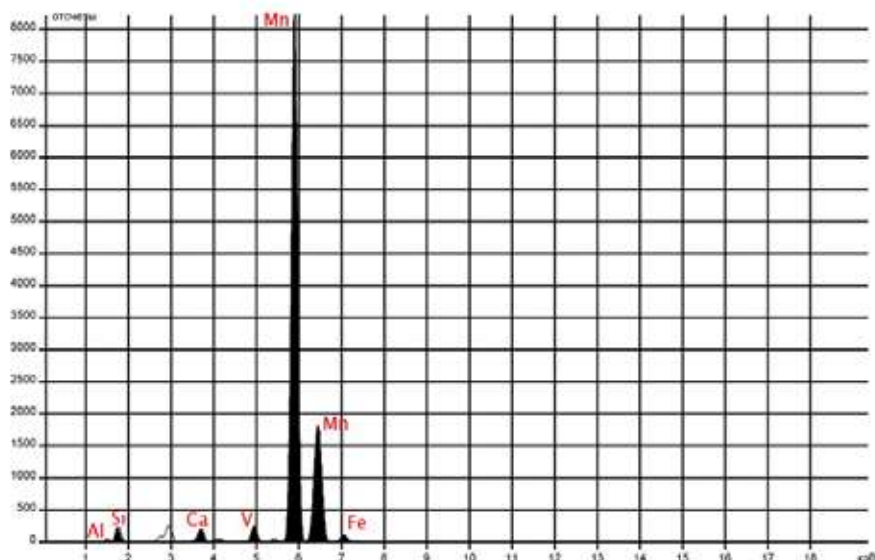


Рисунок 2. Спектр граната з ефектом зміни кольору, отриманий за допомогою енергодисперсійного рентгенофлуоресцентного спектрометра

Таблиця 1. Характеристики граната жовто-зеленого кольору

Назва каменя	гранат
Колір каменя при денному освітленні	жовто-зелений
Колір каменя при штучному освітленні	червоно-оранжевий
Маса каменя, ст	0,48
Форма/тип огранування	овал/змішаний
Показник заломлення	>1,79
Густина, г/см ³	4,05
УФ-випромінювання, довгі/короткі хвили	інертний/інертний
Наявні мінеральні включення	короткі голчасті кристали рутилу

Таблиця 2. Порівняння хімічного складу гранатів

Оксиди ваг. %	о. Мадагаскар	Досліджуваний зразок
SiO ₂	38,96–40,64	37,65
Al ₂ O ₃	21,78–22,88	20,65
FeO	1,80–3,44	3,72
CaO	2,09–4,21	1,70
MgO	10,02–14,02	4,36
MnO	17,22–22,07	31,00
V ₂ O ₃	0,21–1,25	0,92
TiO ₂	0,05–0,09	0,00
Сума:	98,74–101,75	100,0
Мінальний склад:		
Піроп	37,67–51,46	17,2
Альмандин	3,79–7,18	8,3
Спесартин	35,93–47,16	69,7
Уваровіт	0,42–1,04	–
Голдманіт	0,64–3,73	2,9
Гросуляр	1,64–10,21	1,9

чутливістю детектора приладу пік Mg не був зафіксований. Зображення отриманого спектра подано на рисунку 2.

Мікрозондовий аналіз. Також було проведено дослідження цього зразка на електронному растровому мікроскопі «JEOL 6700» з енергодисперсійною приставкою. Заміри проводились у 4 точках. У таблиці 2 наведено середні значення цих замірів, для порівняння представлено хімічний склад гранатів з аналогічним ефектом, видобутих на одному з родовищ о. Мадагаскар біля м. Бекілі [1].

Результати досліджень. Було визначено розрахунковий склад цього граната, який належить до спесартин-піропового ряду. Порівняння досліджуваного зразка з аналогічними каменями показало близькість хімічного складу, однак, на відміну від гранатів о. Мадагаскар, кількість піропової молекули в досліджуваному зразку істотно менша. При цьому в досліджуваному камені було виявлено значно більшу кількість спесартинової молекули за високого вмісту V₂O₃. Незважаючи на те, що природа кольору в таких каменях є дискусійною [2], можна з упевненістю сказати, що ефект зміни кольору у гранатах можливий за наявності в їхньому складі таких елементів, як V, Mn, Fe [3].

Автори висловлюють свою подяку за допомогу в дослідженні складу каменя старшому науковому співробітнику Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України кандидату геолого-мінералогічних наук Вишневському О.А.

Використана література

1. Вишневський О.А., Мацюк С.С., Симоненко Х.В. «Олександритовий» ефект у гранатах піроп-спесартинового складу // Записки Українського мінералогічного товариства. – 2007. – Т.4. – С. 81–83.
2. Платонов А. Н. Природа окраски минералов. – К.: Наукова думка, 1976. – 284 с.
3. Karl Schmetzer, Heinz-Jürgen Bernhardt. GARNETS FROM MADAGASCAR. WITH A COLOR CHANGE OF. BLUE-GREEN TO PURPLE. // Gems and Gemology. – 1999. – № 35. – 1. – С. 192–201.