

УДК 549.091.3+549.091.4+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: bel@gems.org.ua, lbgems@gmail.com

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

КОМПЛЕКСНІ ГЕМОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЖЕВОГО КВАРЦА З ТРЬОМА ТИПАМИ ВКЛЮЧЕНЬ

(Рекомендовано доктором геологічних наук, професором Деревською К.І.)

У статті наведено результати комплексних гемологічних досліджень вставки з рожевого кварцу, яка характеризується значною кількістю включень.

Вивчались основні гемологічні характеристики, проводились мікроскопічне вивчення внутрішніх включень і дослідження методом якісного рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF) та ІЧ-Фур'є спектроскопії. Сукупність отриманих результатів свідчить, що досліджений зразок містить три типи включень: протогенетичні, сингенетичні та епігенетичні.

Ключові слова: кварц, комплексні гемологічні дослідження, мінеральні включення, протогенетичні включення, сингенетичні включення, епігенетичні включення.

Вступ. У 2017 році в Державному гемологічному центрі України розпочато науково-дослідну роботу «Формування комплексної бази даних діагностичних гемологічних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння з колекцій ДГЦУ». У рамках роботи проводиться дослідження включень у дорогоцінному камінні з метою створення бази мікрофотографій включень для використання їх у навчальному процесі. У статті наведено результати гемологічних досліджень вставки з рожевого кварцу, яка звертає на себе увагу значною кількістю різноманітних включень.

Постановка завдання. Комплексне гемологічне дослідження вставки з рожевого кварцу із значною кількістю включень.

Виклад основного матеріалу.

Основні гемологічні характеристики каменя.

Форма ограновування: овал.

Геометричні розміри:

9,52×7,74×5,01 мм.

Маса: 2,00 карати.

Колір: блідо-рожевий.

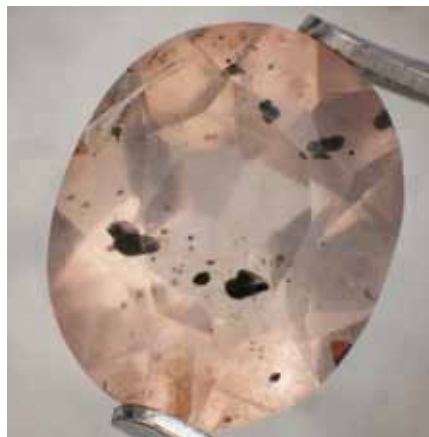


Рисунок 1. Загальний вигляд рожевого кварцу

Показник заломлення: $n = 1,542-1,549$.

Двозаломлення: 0,007.

Оптичний характер: анізотропний.

Густина: 2,67 г/см³.

Плеохроїзм; помірний.

Характер люмінесценції:

довжина хвилі 365 нм – відсутня;

довжина хвилі 254 нм – відсутня.

Дослідження хімічного складу зразка проводилося методом рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF), відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [1]. Вимірювання виконувалися в лабораторних умовах за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання «СЕР-01» моделі «ElvaX-Lightz», інтервал досліджень від Na до U. Дослідження проводились методом якісного аналізу.

Вивчення зразка в рентгенолюмінесцентному спектрометрі показало підвищений вміст мікродомішок Fe та Ti, наявність яких, за думкою О.М. Платонова та ін. [3], пов'язаний рожевий колір кварцу.

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії проводилося відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії» [2]. Вимірювання виконувалися за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «ThermoFisher Scientific» на приставці «Collector II» за кімнатної температури

в спектральному діапазоні 7000-400 cm^{-1} . Кількість сканувань у циклі вимірювання – 896 за роздільної здатності 4 cm^{-1} .

За результатами досліджень зразка методом ІЧ-Фур'є спектроскопії встановлено такі закономірності:

1. У спектрі було виявлено пік близько 3481 cm^{-1} , який пов'язують [4] з наявністю в кристалічній ґратці Li (рис. 2).

2. Описано пік поглинання близько 3379 cm^{-1} . Цей пік інтерпретується [4] як коливання зв'язку типу Al-OH у структурі каменя (рис. 3).

Мікроскопічні дослідження проводились за допомогою гемологічного мікроскопа «Gemmaster L 230V». Включення були досліджені, описані та сфотографовані при збільшенні в 36 \times .

Під час вивчення зразка в мікроскопі було виявлено газорідні включення (рис. 4), велику кількість голчастих включень рутилу (рис. 5), діопсид (рис. 6) та циркон (?) (рис. 7).

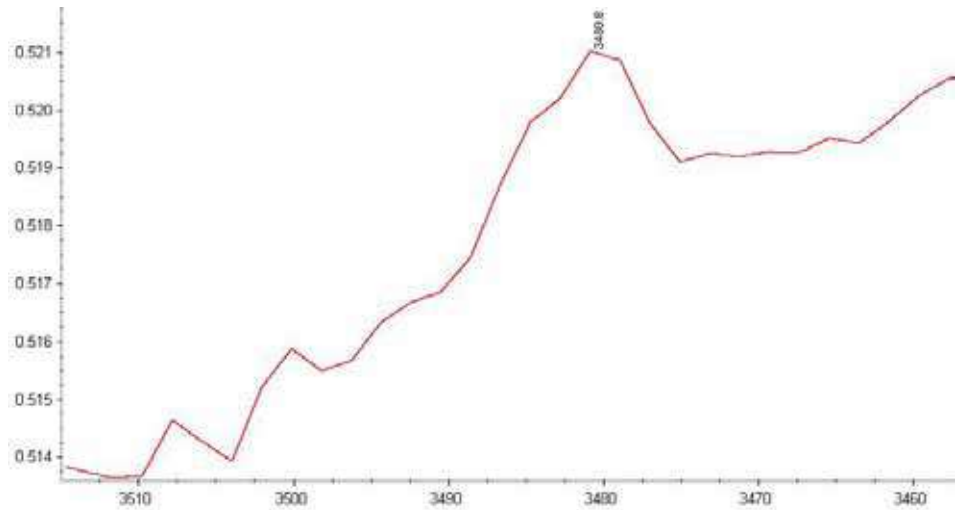


Рисунок 2. Пік близько 3481 cm^{-1} у рожевому кварці

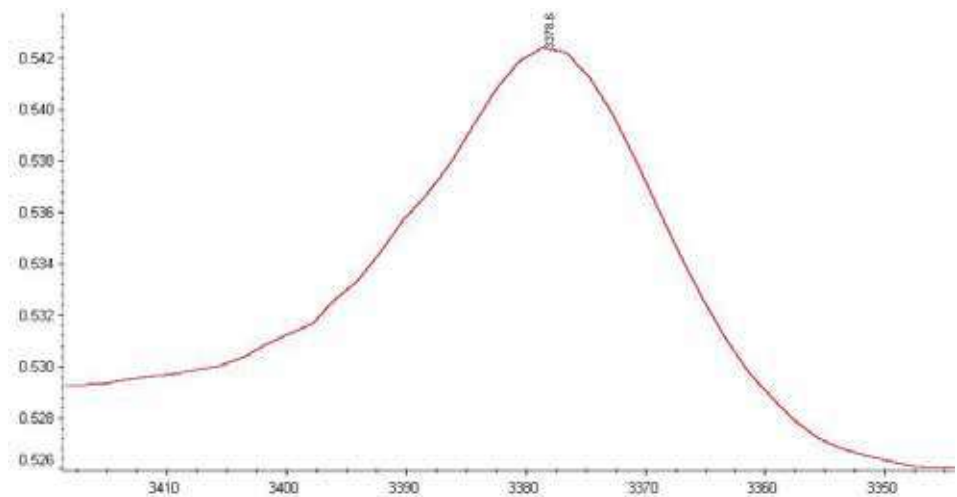


Рисунок 3. Пік близько 3379 cm^{-1} у рожевому кварці



Рисунок 4. Газово-рідні включення в рожевому кварці, мікроскоп «Gemmaster L 230V», зб. 36 (фото Гаєвського Ю.Д.)



Рисунок 5. Голчасті включення рутилу в рожевому кварці, мікроскоп «Gemmaster L 230V», зб. 36 (фото Гаєвського Ю.Д.)

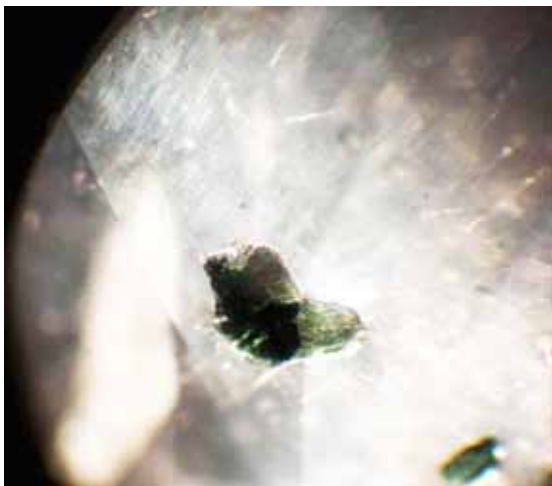


Рисунок 6. Включення діопсиду в рожевому кварці, мікроскоп «Gemmater L 230V», зб. 36 (фото Гаєвського Ю.Д.)

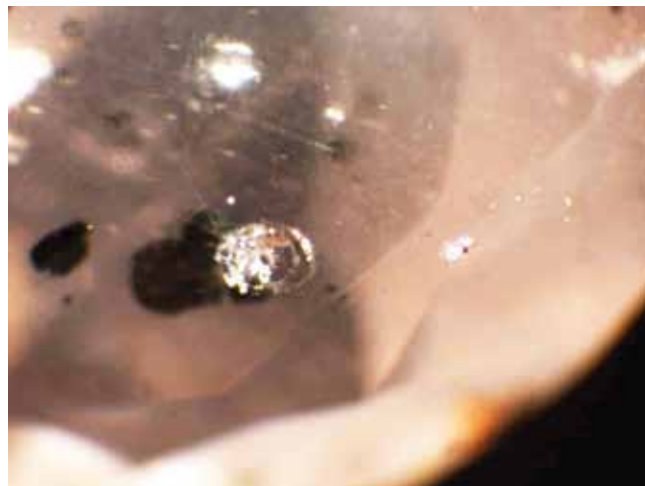


Рисунок 7. Включення циркону (?) з кільцевими фігурами розпаду в рожевому кварці, мікроскоп «Gemmater L 230V», зб. 36 (фото Гаєвського Ю.Д.)

Висновки. Досліджений зразок рожевого кварцу містить значну кількість включень, які можна розділити на протогенетичні або реліктові мінеральні включення (рутил) та епігенетичні (кільцеві фігури розпаду навколо циркону (?)). Газово-рідинні включення, на нашу думку, можна інтерпретувати як сингенетичні.

Таким чином, в одному зразку були виявлені три типи включень за класифікацією Е. Губеліна, Дж. Койвула [5]: протогенетичні, сингенетичні та епігенетичні.

Використані джерела

1. Методика діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії: затв. наказом ДГЦУ від 21.12.2012 № 149/12-1.
2. Методики діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу: затв. наказом ДГЦУ від 25.01.2013 № 6/13-1.
3. Платонов А.Н., Таран М.Н., Балицкий В.С. Природа окраски самоцветов. Москва: Недра, 1984. 196 с.
4. Штенберг М.В. Вода и водородсодержащие группировки в жильном кварце уральских месторождений кварцевого сырья. *Литосфера*. 2014. № 3. С. 102–111.
5. Gubelin E.J., Koivula J.I. Photoatlas of inclusions in Gemstones. Zurich: ABC Edition, 1992. 532 p.

УДК 549.091.3+549.091.4+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 розового кварца с тремя типами включений

В статье приведены результаты комплексных геммологических исследований вставки из розового кварца, которая характеризуется значительным количеством включений.

Были установлены основные геммологические характеристики, проводились микроскопическое изучение внутренних включений и исследование образца методами качественного рентгенофлуоресцентного анализа (EXDRF) и ИК-Фурье спектроскопии. Совокупность полученных результатов свидетельствует, что исследованный образец содержит три типа включений: протогенетические, сингенетические и эпигенетические.

Ключевые слова: кварц, комплексные геммологические исследования, минеральные включения, протогенетические включения, сингенетические включения, эпигенетические включения.

References

1. 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 / 13-1.
2. Method of precious stones diagnostics with IR-Fourier spectroscopy use: approved by the order of SGCU from December 21, 2012 № 149/12-1.
3. Platonov A.N., Taran M.N., Balytsky V.S. Origin of gems colouration. Moscow: Nedra, 1984. 196 p.
4. Shtenberg M.V. Water and hydrogen-containing groups in the vein quartz of the Ural deposits of quartz raw materials. *Lithosphere*. 2014. № 3. P. 102-111.
5. Gubelin E.J., Koivula J.I. Photoatlas of inclusions in Gemstones. Zurich: ABC Edition, 1992. 532 p.

UDC 549.091.3+549.091.4+549.086

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

Belichenko O., 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 study of pink quartz with three types of inclusions

The article presents the results of complex gemological research of faceted pink quartz insert, which is characterized by a significant number of inclusions.

The main gemological characteristics were examined, microscopic examination of internal inclusions, the study by qualitative X-ray fluorescence analysis (EXDRF) as well as IR-Fourier spectroscopy were conducted. The set of the obtained results indicates that the studied sample contains three types of inclusions - protogenetic, syngenetic and epigenetic.

Key words: quartz, mineral inclusions, complex gemological studies, protogenetic inclusions, syngenetic inclusions, epigenetic inclusions.