

УДК 549.091+671.157

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 дуплету перлина/перламутр в антикварному ювелірному виробі

(Рекомендовано доктором геологічних наук Деревською К.І.)

Наведено результати комплексних гемологічних досліджень вставки-дуплету перлина/перламутр в антикварному ювелірному виробі. Визначені основні гемологічні характеристики, проведено мікроскопічне вивчення об'єкта, виконано дослідження методами напівкількісного рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF) та рентгенівської радіографії.

Результати досліджень дозволяють припустити, що авторами у складі дуплету перлина/перламутр було виявлено рідкісну морську культивовану перлину, якій більше 100 років, можливо, виробництва компанії «Мікімото».

Ключові слова: дуплет, морські культивовані перли, комплексні гемологічні дослідження, мікроскопія, рентгенофлуоресцентний аналіз, рентгенівська радіографія.

До Державного гемологічного центру України для діагностики вставок було надано антикварну каблучку з жовтого металу (приблизно кінець XIX – початок XX століть), оздоблену двома діамантами старовинної форми огранування і перлиною овальної форми (рис. 1). Авторами були проведені комплексні гемологічні дослідження та встановлено, що надана на дослідження перлина є дуплетом, який складається з морської культивованої перлини (верхня частина) та перламутру (нижня частина).

*Методи досліджень*

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проводилося за допомогою стандартного гемологічного обладнання.

Для мікроскопічних досліджень використано гемологічний мікроскоп «Gemmaster L 230V».

Вимірювання спектрів рентгенівського випромінювання виконано методом



Рисунок 1. Загальний вигляд дуплету перлина/перламутр у каблучці при денному освітленні, зб. 20

напівкількісного рентгенофлуоресцентного аналізу (EXDRF) за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання «СЕР-01» моделі «ElvaX-Light» з інтервалом досліджень від Na до U, відповідно до «Методики

діагностика дорогоцінного каміння та його замінників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [1].

Рентгенівський знімок зроблено за допомогою рентгенівського апарату «Yoshida Dent Navi».



Рисунок 2. Місце з'єднання складових частин дуплету перлина/перламутр, зб. 22

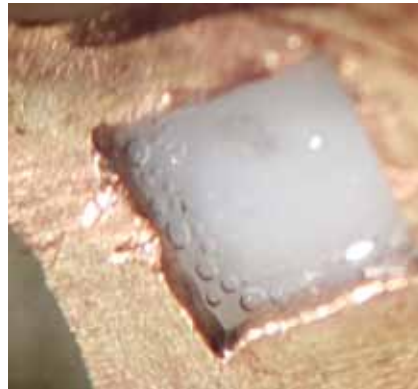


Рисунок 3. Газові виділення після реакції поверхні перламутру з розчином азотної кислоти, зб. 36



Рисунок 4. Радіографічний знімок дуплету перлина/перламутр

### Виклад основного матеріалу

Внаслідок проведення гемологічних досліджень було встановлено, що наданий на експертизу камінь не є суцільним, а складений з двох частин – перлини (верхня частина) і перламутру (нижня частина).

Перлина має напівкруглу форму, середній блиск, помітні дефекти поверхні.

Особливо важко було діагностувати нижню складову частину дуплету, яка закріплена всередині каблучки і є недосяжною для традиційних гемологічних методів дослідження (рис. 2). Поверхня нижньої частини дуплету відшліфована, у разі нанесення на цю поверхню 5 % розчину азотної кислоти відбувається бурхливе виділення бульбашок газу (рис. 3). Додатково було проведено дослідження відносної твердості за допомогою сталльної голки і встановлено, що відносна твердість цієї частини дуплету менше 4 за шкалою Мооса. Результати експертизи дозволяють додати впевнено стверджувати, що нижня частина дуплету – це пластина з перламутру.

Опис та гемологічні характеристики дуплету:

Форма – овальна.

Геометричні розміри –  $\varnothing$  7,03–7,15 мм; h 6,35 мм.

Колір перлини при денному освітленні – білий.

Колір перламутру при денному освітленні – білий.

Прозорість каменів – непрозорі.

Показник заломлення перлини  $n = 1,63$  (показник заломлення визначався «методом краплі» без операції розкріплення і вилучення її з ювелірного виробу).

Характер люмінесценції перлини та перламутру:

довжина хвилі 365 нм – блакитна;

довжина хвилі 254 нм – блакитна.

Плеохроїзм каменів – відсутній.

Вивчення спектрів рентгенівського випромінювання верхньої частини дуплету показало наявність великої кількості Ca та домішок Mn, Fe, Sr. Було проведено розрахунок вмісту реперних елементів і встановлено, що коефіцієнт співвідношення Sr/Mn становить більше 100. Згідно з останніми дослідженнями [4], більшість зразків морських перлів можна встановити, використовуючи співвідношення SrO/MnO, оскільки вони мають більш високий вміст стронцію та дуже низький вміст марганцю із співвідношенням SrO/MnO > 100. Це означає, що верхня частина дуплету складена морською перлиною.

На дентальному рентгенівському апараті «Yoshida Dent Navi» було зроблено рентгенівський знімок цього незвичайного дуплету (рис. 4). Аналіз знімку показав, що морська перлина є культивованою: видно чіткий поділ між ядром та перламутром. Нижня частина дуплету за своєю структурою є суцільною. На знімку добре помітна різниця у будові верхньої і нижньої частини дуплету.

### Висновки

Проведені комплексні дослідження гемологічних властивостей, хімічного складу та внутрішньої будови свідчать, що надана на дослідження перлина є дуплетом, який складається з морської культивованої перлини (верхня частина) та перламутру (нижня частина).

Як відомо, промисловий метод культивування перлів був розроблений у Японії наприкінці XIX століття. Найвідомішим промисловим підприємством з вирощування морських культивованих перлів стала компанія «Мікімото», засновником якої був Кокіші Мікімото (Kōkichi Mikimoto). З 1915 р. морські культивовані перли вирощують у промислових масштабах. Дослідження перлини в старовинному ювелірному виробі без ознак реставрування дозволяє припустити, що авторами у складі дуплету перлина/перламутр було встановлено рідкісну морську культивовану перлину, якій більше 100 років, можливо, виробництва компанії «Мікімото».

## Використані джерела

1. Методика діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу: затв. наказом ДГЦУ від 25.01.2013 № 6/13-1. Київ, 2013. 37 с.
2. Gem Reference Guide Gemological Institute of America 1993, Santa Monica.
3. Gutmannsbauer W. and Hänni H.A. Structural and chemical investigations on shells and pearls of nacre forming salt- and freshwater bivalve molluscs. *Journal of Gemmology*. 1994. 24 (4). P. 241–252.
4. Karampelas St., Fatima Mohamed, Hasan Abdulla, Fatema Almahmood, Latifa Flamarzi, Supharart Sangsawong, Abeer Alalawi. Chemical Characteristics of Freshwater and Saltwater Natural and Cultured Pearls from Different Bivalves, 2019. *Minerals* 9 (6): 357.

## 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. Kyiv, 2013, 37 с.
2. Gem Reference Guide Gemological Institute of America 1993, Santa Monica.
3. Gutmannsbauer W. and Hänni H.A. Structural and chemical investigations on shells and pearls of nacre forming salt- and freshwater bivalve molluscs. *Journal of Gemmology*. 1994. 24 (4). P. 241–252.
4. Karampelas St., Fatima Mohamed, Hasan Abdulla, Fatema Almahmood, Latifa Flamarzi, Supharart Sangsawong, Abeer Alalawi. Chemical Characteristics of Freshwater and Saltwater Natural and Cultured Pearls from Different Bivalves, 2019. *Minerals* 9 (6): 357.

УДК 549.091+671.157

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: lbgems@gmail.com

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

Комплексные геммологические исследования  
дуплета жемчужина/перламутр  
в антикварном ювелирном изделии

В статье приведены результаты комплексных геммологических исследований вставки-дуплета жемчужина/перламутр в антикварном ювелирном изделии. Определены основные геммологические характеристики, проведено микроскопическое изучение объекта, выполнено исследование методами полуколичественного рентгенофлуоресцентного анализа (EXDRF) и рентгеновской радиографии.

Результаты исследований позволяют предположить, что авторами в составе дуплета жемчужина/перламутр была обнаружена редкая морская культивируемая жемчужина, которой более 100 лет, возможно, производства компании «Микимото».

Ключевые слова: дуплет, морской культивируемый жемчуг, комплексные геммологические исследования, микроскопия, рентгенофлуоресцентный анализ, рентгеновская радиография.

UDC 549.091+671.157

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: lbgems@gmail.com

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

Complex gemological studies  
of a pearl/nacre doublet in antique jewelry

The results of complex gemological studies of a pearl/nacre doublet insert in an antique jewelry item are represented. The main gemological characteristics were determined, microscopic study of the object was carried out, the semi-quantitative X-ray fluorescence analysis (EXDRF) and X-ray radiography methods were applied in the research.

It is possible to suggest by the results of the research that the authors deal with the rare marine cultured pearl as a compound of pearl/nacre doublet. The approximate age of this pearl considered as more than 100 years and it was possibly produced by "Mikimoto" company.

Keywords: doublet, marine cultured pearls, complex gemological studies, microscopy, X-ray fluorescence analysis, X-ray radiography.