

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

№ 3 (109) вересень 2022

У номері:

Історія Державного гемологічного
центру України. Частина 1,
1993-2000 роки >> 4

Лазурит, його імітації та
синтетичні аналоги на
ювелірному ринку України >> 15

AMBERIF Autumn 2022.

Усі бурштинові шляхи знову перетинаються в Гданську >> 25



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

Редакційна колегія:

Гелета О.Л.
(головний редактор, канд. геолог. наук)
Беліченко О.П.
(заст. головного редактора,
канд. геолог. наук)
Белевцев Р.Я. (д-р геолог.-мін. наук)
Вишва С.А. (д-р геолог. наук)
Євтехов В.Д. (д-р геолог.-мін. наук)
Митрохин О.В. (д-р геолог. наук)
Михайлов В.А. (д-р геолог. наук)
Нестеровський В.А. (д-р геолог. наук)
Павлишин В.І. (д-р геолог.-мін. наук)
Белевцев О.Р. (канд. геолог. наук)
Загожджон П.
(д-р філософ. з геолог. наук, Польща)
Татарінцев В.І. (канд. геолог.-мін. наук)

№ 3 (109)
вересень 2022

Редакція:

Максюта О.В.
(літературна редакція,
дизайн і верстка)

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації:
серія КВ № 1587 від 27.07.1995

Видавець та виготовлювач:
Державний гемологічний центр України
(ДГЦУ)

**Адреса редакції, видавця та
виготовлювача:**
Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44
м. Київ, 04119
Тел.: +380 (44) 492-93-28
Тел./факс: +380 (44) 492-93-27
E-mail: oksana@gems.org.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
серія ДК № 1010 від 09.08.2002

Підписано до друку 27.10.2022
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 3,255.
Тираж 50 пр.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 77 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки:
сірка самородна.
Фото І. Сергієнка.

Передрукування матеріалів журналу можливе
лише з дозволу редакції.
Думка редакції може не збігатися з думкою
автора.

© Коштовне та декоративне каміння, 2022

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЇ	3
ІСТОРІЯ	
Історія Державного гемологічного центру України. Частина 1, 1993–2000 роки.....	4
ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ	
<i>Хоменко В., Франц Герхард, Беліченко О.</i> Кристалохімічні і спектроскопічні особливості берилів пегматитів Волині та Виборзького масиву (Фінляндія).....	9
<i>Сурова В., Горобчишин О., Сергієнко І., Грущинська О., Ляшок В., Кічняєв А.</i> Лазурит, його імітації та синтетичні аналоги на ювелірному ринку України.....	15
<i>Гаєвський Ю., Беліченко О.</i> Гемологічні дослідження рідкісного зеленого жадеїта.....	22
ВИСТАВКИ І КОНФЕРЕНЦІЇ	
<i>Беліченко О.</i> AMBERIF Autumn 2022. Усі бурштинові шляхи знову перетинаються в Гданську.....	25
ІНФОРМАЦІЯ	28

MINISTRY OF FINANCE OF UKRAINE
STATE GEMMOLOGICAL CENTRE OF UKRAINE

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

№ 3 (109)
september 2022

FOUNDER – STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:

Geleta O.
(editor-in-chief, Ph.D.)
Belichenko O.
(deputy editor-in-chief, Ph.D.)
Belevtsev R. (Dr.)
Vyzhva S. (Dr.)
Evtchov V. (Dr.)
Mytrohyn O. (Dr.)
Myhailov V. (Dr.)
Nesterovskiy V. (Dr.)
Pavlishin V. (Dr.)
Belevtsev O. (Ph.D.)
Zagozdzon P. (Ph.D., Poland)
Tatarintzev V. (Ph.D.)

Executive Editor:

Maksiuta O.
(Literary editor,
design and imposition)

**Certificate on State Registration for
printed means of mass media:**
series KB № 1587, dated 27.07.1995

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

**Address of the edition, publisher and
manufacturer:**
State Gemmological Centre of Ukraine
38-44, Deghtyarivska Str., Kyiv
04119, Ukraine
Tel.: +380 (44) 492-93-28
Tel./fax: +380 (44) 492-93-26
E-mail: olgel@gems.org.ua

Publisher certificate number:
DK 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 27.10.2022
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 3,255.
Circulation 50 ps.
Offset paper, digital.
Price 77.00 hrn.

The cover: Native Sulfur.
Photo by I. Sergiienko.

Reprinting of the magazine materials is
possible only with the permission of the
editorial staff.

*Any opinions expressed in signed articles are
understood to be the opinions of the authors
and not of the publisher.*

© Precious and Decorative Stones, 2022

CONTENTS

FROM THE EDITORS.....	3
HISTORY	
History of the State Gemmological Center of Ukraine. Part 1, 1993–2000.....	4
RESEARCH AND DEVELOPMENT	
<i>Khomenko V., Franz Gerhard, Belichenko O.</i> Crystallochemical and spectroscopic features of beryl from Volyn and Vyborg massif (Finland) pegmatites.....	9
<i>Surova V., Gorobchyshyn O., Sergiienko I., Grushchynska O., Lyashok V., Kichnyaev A.</i> Lapis lazuli, its imitations and synthetic analogues on the jewelry market of Ukraine.....	15
<i>Gayevsky Y., Belichenko O.</i> Gemological studies of rare green jadeite.....	22
EXHIBITIONS AND CONFERENCES	
<i>Belichenko O.</i> AMBERIF Autumn 2022. All amber paths are crossing again in Gdansk.....	25
INFORMATION.....	28

Шановні друзі!

Представляємо до вашої уваги черговий номер журналу «Коштовне та декоративне каміння» і пропонуємо ознайомитися з новими публікаціями наших авторів, яким ми щиро дякуємо за співпрацю!

У вересні 2023 року Державному гемологічному центру України виповнюється 30 років. За ці роки ДГЦУ має значні досягнення та успіхи, гідно представляє нашу країну на міжнародному рівні та користується заслуженим авторитетом серед гемологічних центрів світу. Розпочинаємо цикл публікацій, присвячених цьому ювілею, які підготовлено за участю колишніх та нинішніх співробітників ДГЦУ. Отже, Історія Державного гемологічного центру України. Частина 1, 1993-2000 роки.

Дослідженню берилів з України (Волинь) і Фінляндії (Виборзький масив, Луумякі) присвячена стаття групи науковців у складі В.М. Хоменко, Техарда Франца, О.П. Беліченко. Берили вивчалися методами електронного мікрзондового аналізу, рентгенівської дифракції, оптичної та інфрачервоної спектроскопії.

Змістовною і цікавою як для професійних гемологів, так і поціновувачів коштовного каміння є стаття, присвячена лазуриту, його імітаціям і штучним замінникам на ринку України, яка підготовлена фахівцями ДГЦУ. Авторами були проведені гемологічні, хімічні, спектроскопічні й оптико-мікроскопічні дослідження лазуриту та його імітацій, наведена інформація щодо його родовищ, генезису, поділу за якістю.

Фахівцями ДГЦУ представлено результати комплексних гемологічних досліджень наданого на експертизу необлагодженого зеленого жадеїта.

Також пропонуємо ознайомитися з новинами Міжнародної виставки бурштину та ювелірних виробів «AMBERIF Autumn 2022», яка відбулася наприкінці серпня в Гданську, Польща.

Бажаємо вам приємного ознайомлення з представленими матеріалами і нагадуємо, що редакція журналу «Коштовне та декоративне каміння» запрошує до співпраці вчених, викладачів, аспірантів, фахівців у галузі гемології, геології, культурології і товарознавства коштовного та декоративного каміння і приймає до розгляду оригінальні та цінні з наукової точки зору матеріали, які відповідають концепції журналу і його тематичній спрямованості.

Всього найкращого і хай щастить!

Редакція журналу
«Коштовне та декоративне каміння»

Dear friends!

We present to your attention the latest issue of the magazine "Precious and Decorative Stones" and offer you to familiarize yourself with the new publications of our authors. We are sincerely thank them for their cooperation!

In September 2023, the State Gemmological Center of Ukraine will celebrate its 30th anniversary. Over the years, SGCU has made significant achievements and success, represents our country at the international platform and acquired a well-deserved reputation among the gemological centers of the world. We are starting a series of publications dedicated to this anniversary. All of them were prepared with the participation of former and current co-workers of the SGCU. So, the History of the State Gemmological Center of Ukraine. Part 1, 1993-2000.

The article by a group of scientists, namely V. Khomenko, Franz Gerhard, O. Belichenko is devoted to beryls study. Beryls were studied by the methods of electronic microprobe analysis, X-ray diffraction, optical and infrared (IR) spectroscopy.

The article prepared by specialists of the SGCU is devoted to lapis lazuli, its imitations and synthetic analogues on the jewelry market of Ukraine is interesting and informative for both professional gemologists and connoisseurs of precious stones. The authors conducted gemological, chemical, spectroscopic, and optical-microscopic studies of lapis lazuli and its imitations. Information on its deposits, genesis, and sorting by quality is also provided.

The results of complex gemological studies of untreated green jadeite submitted for examination were presented by specialists of the SGCU.

We also suggest you to familiarize yourself with the latest news of the International Amber and Jewelry Exhibition "AMBERIF Autumn 2022", which took place at the end of August in Gdansk, Poland.

We wish you enjoyable pastime while acquainting with the presented materials and remind you that the editors of the magazine "Precious and Decorative Stones" invite a wide range of readers for cooperation. Scientists, teachers, graduate students, specialists in the field of gemology, geology, cultural studies and commodity science of precious and decorative stones are invited for cooperation with original and valuable scientific materials that correspond to the concept of the magazine and its thematic focus.

Kindest regards and best of luck!

"Precious and Decorative Stones"
magazine editors

У вересні 2023 року Державному гемологічному центру України виповнюється 30 років. За ці роки ДГЦУ має значні досягнення та успіхи, гідно представляє нашу країну на міжнародному рівні та користується заслуженим авторитетом серед гемологічних центрів світу. Розпочинаємо цикл публікацій, присвячених цьому ювілею, які підготовлено за участю колишніх та нинішніх співробітників ДГЦУ. Отже,

Історія

Державного гемологічного центру України. Частина 1, 1993-2000 роки

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-3\(109\)-1](https://doi.org/10.53036/2022-3(109)-1)



*Індутний Володимир Васильович,
директор-засновник ДГЦУ*

Історія нашої організації почалася на зорі 1990-х років у надрах Інституту геохімії і фізики мінералів (зараз – Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка) Національної академії наук України з ідеї доктора геолого-мінералогічних наук, професора Олексія Миколайовича Платонова, який у ті часи тісно співпрацював з Гемологічним товариством Німеччини. Ця ідея була підхоплена молодим, але досвідченим співробітником О.М. Платонова, доктором геолого-мінералогічних наук Володимиром Васильовичем Індутним. У 1992 році В.В. Індутний написав листа до Уряду України про необхідність створення в Україні національного гемологічного центру.

Обґрунтуванням слугувало те, що Україна є потужною гірничорудною державою Європи і має значні поклади корисних копалин, серед яких достойне місце посідає дорогоцінне каміння, дорогоцінне каміння органогенного утворення, напівдорогоцінне каміння та дуже дорогі різновиди декоративного каміння. Природно, що наявність цих ресурсів вимагає їх раціонального видобування та контролю з боку спеціалізованих державних органів. З цією метою

Міністерство фінансів України створило у своєму складі Головне управління дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння (далі – Головне управління), яке очолив Віктор Васильович Видолоб.

Враховуючи досвід розвинутих країн світу, Кабінет Міністрів України прийняв постанову «Про створення Державного гемологічного центру України» від 7 вересня 1993 року № 713. Директором цієї організації за наказом Міністра фінансів України Г.О. П'ятаченка став доктор геолого-мінералогічних наук Володимир Васильович Індутний (наказ Міністерства від 25.10.1993 № 81).

Були сформульовані і чітко поставлені головні стратегічні завдання організації:

- разом з Головним управлінням створити нормативно-правову базу у сфері контролю за обігом дорогоцінного, дорогоцінного органогенного утворення, напівдорогоцінного та декоративного каміння;
- створити при Міністерстві єдину систему державного регулювання у сфері виробництва та обігу дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння;
- створити сучасну експертну гемологічну лабораторію і колекцію еталонів для здійснення поточних експертиз на замовлення державних органів, суб'єктів підприємницької діяльності та фізичних осіб;
- організувати підготовку фахівців-гемологів в Україні;
- розробити систему індикативних показників вартості на усі види природного каміння та їх штучні аналоги для використання цих відомостей на митницях для контролю за декларуванням митної вартості;
- забезпечити відповідні потреби контрольних органів;
- розпочати активну науково-дослідну роботу у сфері гемології в Україні передусім для задоволення практичних потреб захисту фінансових інтересів Держави.

У 1993 році в Україні мало хто навіть розумів, чим займається ДГЦУ і для чого створено таку організацію, тому, крім визначених питань, а також з метою ознайомлення широкої громадськості з діяльністю нової організації було прийняте рішення провести першу міжнародну виставку дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння «Кам'яні барви України», яка відбулася у вересні 1994 року в Києві. Організаторами виставки виступили Державний гемологічний центр України та Національний університет «Києво-Могилянська академія». Виставка пройшла з великим успіхом. У ній взяли участь представники з Індії, Австрії, Німеччини, Польщі, України та інших країн. Згодом було прийняте рішення про проведення другої виставки-ярмарки у вересні 1995 року під назвою «Чарівний камінь», яка зібрала ще більше учасників. Після цього ДГЦУ став організатором і учасником великої кількості міжнародних виставок-ярмарків дорогоцінного, напівдорогоцінного каміння та ювелірних виробів («Ювелір Експо Україна»).

Разом з Головним управлінням ДГЦУ підготував матеріали для розробки низки вкрай важливих проектів нормативних документів: постанови Кабінету Міністрів України від 27.07.1994 № 512 «Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння», а також постанови Кабінету Міністрів України від 31.05.1995 № 369 «Про видання довідників оптових цін на діаманти, дорогоцінне, напівдорогоцінне та декоративне каміння».

Менше року знадобилося, щоб ДГЦУ став повноцінною експертною організацією серед подібних на теренах колишнього СРСР та країн далекого зарубіжжя. Однак головним здобутком ДГЦУ та серйозним кроком до встановлення фінансової дисципліни у сфері обігу та торгівлі природним камінням стала робота по виконанню поточної експертизи для митних органів. З виходом у світ постанови Кабінету Міністрів України № 512 доходи бюджету від стягнення платежів при експортно-імпорتنних операціях з природним камінням та виробами з нього збільшилися більш як у чотири рази! Ефективність діяльності ДГЦУ стала зрозумілою і доведеною у фінансовій доцільності.

Для оприлюднення довідкових показників вартості природного каміння, а



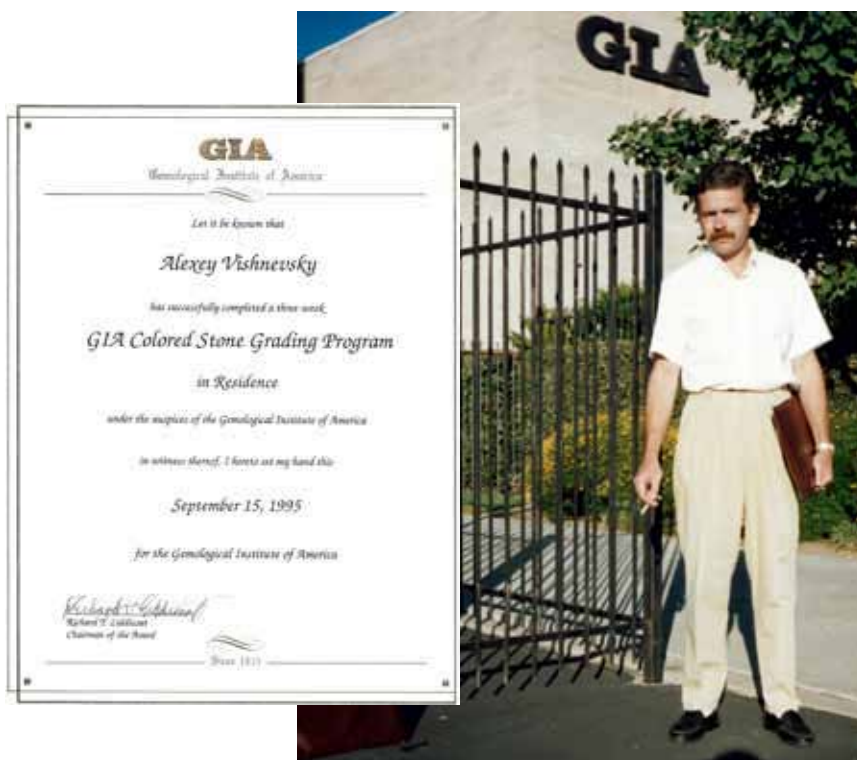
Журі конкурсу «Краща ювелірна прикраса року».
Виставка «Ювелір Експо Україна», 1999

також на виконання Постанови КМУ від 31 травня 1995 року № 369, проект якої був розроблений спільно з Головним управлінням, ДГЦУ започаткував офіційне інформаційно-довідкове видання «Коштовне та декоративне каміння». Уже в першому номері був оприлюднений вперше розроблений в Україні довідник вартості діамантів, впорядкований фахівцями ДГЦУ, також представлені вартісні показники на напівдорогоцінне та декоративне каміння.

У 1997 році з виходом у світ Закону України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання

дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними» вищезазначені види діяльності ДГЦУ були повністю закріплені законодавчо, що підсилило авторитет організації та дозволило більш плідно співпрацювати з Міністерством фінансів України у системі контролю за обігом дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння.

Упродовж періоду з листопада 1993 року по вересень 1994 року ДГЦУ здійснив підготовку власних фахівців-гемологів у гемологічному центрі Московської геологорозвідувальної Академії, створив базову колекцію коштовних



Вишневський О.А., GIA, США, 1995

каменів зі 120 найменувань, закупив сучасне гемологічне обладнання для забезпечення діяльності лабораторії та проведення навчальних курсів.

Перші в Україні курси підготовки спеціалістів гемологічного профілю при ДГЦУ прийняли своїх слухачів 5 червня 1995 року. «Першопрохідцями» стала група працівників митних органів України. Викладачами на курсах ДГЦУ були як високопрофесійні спеціалісти з досвідом викладання гемології – професори О.М. Платонов, В.І. Павлишин, доктор геолого-мінералогічних наук В.В. Індутний, кандидат геолого-мінералогічних наук В.І. Татарінцев, кандидат геолого-мінералогічних наук О.А. Вишневський, так і молоді спеціалісти з геологічною освітою та гемологічною кваліфікацією.

У серпні-вересні 1995 року О.А. Вишневський у складі групи гемологів з країн СНД проходив тритижневе навчання за курсом «Оцінка кольорових дорогоцінних каменів» у Гемологічному інституті Америки в Санта-Моніці. У результаті цього навчального курсу ДГЦУ «Основи діагностики та оцінки дорогоцінного та декоративного каміння» було доповнено блоком лекцій і практичних занять з оцінки якості огранованих ювелірних каменів за міжнародними стандартами. Після цієї поїздки в розпорядженні ДГЦУ з'явилися єдині в Україні стандартні зразки кольору дорогоцінних каменів (GIA GemSet), які почали застосовуватись для професійної атестації ювелірних вставок.

У 1995 році ДГЦУ почав розвивати зв'язки з провідними країнами з видобутку та обробки декоративного каменю. Так, наприкінці 1995 року співробітники ДГЦУ В.В. Індутний та С.І. Козленко відвідали Фінляндію, де зустрічалися з найбільшими виробниками кар'єрного обладнання, декоративного каменю та щебеню. Наші співробітники ознайомились з передовими методами видобутку та обробки декоративного каменю.

Результатом цієї поїздки стало створення навчальної програми з діагностики та оцінки декоративного каміння. Ця навчальна програма мала на меті підготовку в Україні власних спеціалістів, які могли б забезпечити експертні потреби каменедобувних і каменепереробних підприємств, захистити їхні інтереси під час здійснення зовнішньоекономічних операцій, оскільки до цього



Сучасні навчальні класи ДГЦУ

для оцінки декоративного каменю запрошували експертів з Італії, Франції та інших держав – лідерів каменедобувної і каменепереробної промисловості.

Був розроблений перший в Україні методичний посібник «Короткий курс лекцій "Діагностика та оцінка декоративного каміння"». Лекції читали фахівці ДГЦУ та представниками фінської фірми «Тамрок».

У червні 1996 року співробітники ДГЦУ В.В. Індутний, О.Г. Манохін, А.М. Кічняєв відвідали найвідоміший у світі центр декоративного каменю Каррару в Італії. Там наші співробітники ознайомились з передовою каменедобувною і каменеобробною технікою та організацією торгівлі декоративним камінням у сировині і готовій продукції, а також методами експертизи декоративного каменю.

Наприкінці 1996 року відбувся переїзд ДГЦУ з Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семе-

ненка НАН України до Поліграфкомбінату «Україна». ДГЦУ отримав більшу за площею приміщення для комфортних умов праці та проведення навчальних курсів у кабінетах, оснащених сучасним гемологічним обладнанням.

Упродовж січня 1998 року українська група слухачів навчалася в Польському гемологічному центрі в місті Вроцлав за програмою «Експертиза дорогоцінних каменів органогенного походження, а також їх штучних замінників». Серед учасників цієї групи були представники ДГЦУ: Т.В. Індутна і Ю.Л. Курилюк. Наслідком навчання стало створення нового навчального курсу ДГЦУ «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння органогенного утворення» і методичного посібника до нього.

Протягом 1998-1999 років В.І. Татарінцев проходив навчання у Польському гемологічному центрі (м. Вроцлав), Міжнародному гемологічному інституті (IGI, Бельгія), гохрані (росія) за напря-

мом «Оцінка алмазної сировини та діамантів». Отримані матеріали були взяті за основу для створення навчального курсу ДГЦУ «Основи діагностики та оцінки діамантів».

У лютому-березні 1999 року у складі групи представників алмазної галузі України Ю.Д. Гаєвський проходив три-тижневе навчання за курсом «Діагностика та сортування діамантів» у Німецькій гемологічній асоціації в місті Ідар-Оберштайн. Унаслідок цього навчального курсу ДГЦУ «Основи діагностики та оцінки діамантів» було доповнено блоком лекцій з оцінки якості симетрії та пропорцій діамантів за міжнародними стандартами.



Гаєвський Ю.Д., курси Німецької гемологічної асоціації, Ідар-Оберштайн, 1999

На сьогодні ДГЦУ вже повністю створив власну лабораторну та навчальну базу для проведення гемологічних курсів за програмами, тотожними до програм провідних гемологічних установ світу. Були випущені методичні посібники, обладнані навчальні класи, викладачі пройшли стажування, зокрема за кордоном (США, Фінляндія, Німеччина, Італія, Польща, Бельгія та ін.). Методичні матеріали, які надійшли до ДГЦУ, допомогли впорядкувати власні методичні розробки та привести навчальний процес у відповідність до світових стандартів викладання.

Були отримані необхідні ліцензії Міністерства освіти і науки України.

Вже тоді курси проводилися за такими напрямками:

- атестація та експертна оцінка діамантів;

- атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння;

- атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння органогенного утворення;

- атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння;

- атестація та оцінка декоративного каміння;

- оцінка пам'яток культури.

Для початківців і працівників торгівлі був розроблений навчальний семінар «Вступ до товарознавства коштовного каміння».

Обсяги експертних робіт стрімко зростали. Постала гостра потреба державних контрольних органів у гемоло-

приємства «Кварцсамоцвіти». За рішенням Уряду України (постанова Кабінету Міністрів України від 11.12.1996 № 1485 «Про створення музею коштовного і декоративного каміння») ДГЦУ взяв участь в інвентаризації колекції, здійснив її оцінку, а також підготував і видав каталог «Музей коштовного і декоративного каміння». Музей став першою на теренах колишнього СРСР музейною установою, де всі експонати були взяті на бухгалтерський облік та оцінені відповідно до спеціальних методик ДГЦУ. Міністерство фінансів високо оцінило роботу працівників ДГЦУ і нагородило їх почесними грамотами за сумлінну працю.

Робота не обмежувалася розвитком лише експертної справи. Готувалися друковані видання, частина з яких стала згодом підручниками ДГЦУ:

- «Кольорові камені України» (ілюстративний додаток до підручників з географії 6-9 класів), 1997.

- Каталог «Декоративні камені України», 1998.

- Книга «Як оцінювати коштовності з дорогоцінних каменів і металів», 2001.

- Методичні видання до всіх навчальних курсів.

У 2000 році був створений сайт ДГЦУ. Сайт містить інформацію про ДГЦУ: послуги з експертизи, яку виконують гемологи центру; навчання, яке можна отримати на базі центру; різноманітні видання, що випускає центр; види декоративного каміння України тощо.

6 вересня 2000 року Кабінетом Міністрів України була прийнята постанова № 1396 «Про затвердження Правил атестації дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного каміння». Цим документом були визначені всі вимоги до супровідної документації при здійсненні торгових операцій з коштовним камінням у повній відповідності до світової практики, зокрема до практики Всесвітньої конфедерації ювелірів (СІВЮ), членом якої ДГЦУ став кілька років поспіль. Крім того, в документі було визначено порядок ведення реєстру власних і торгових назв природного каміння з родовищ України. Введення на території України цих правил дозволило суттєво розширити зв'язки з іноземними гемологічними установами та досягти визнання результатів експертиз, виконаних експертами ДГЦУ в різних країнах світу.

Відтак у 2000 році були створені всі базові засади українського законодавства у сфері контролю за обігом дорогоцінного каміння, і ДГЦУ отримав можливість безпосередньо співпрацювати з низкою провідних гемологічних установ світу. Почалася активна діяльність з ре-

єстрації торгових назв природного каміння з родовищ України, а також реєстрації власних назв окремих каменів, які мають наукове і культурне значення. Започатковано Кадастр декоративного каміння України. В усьому світі торгові назви декоративного каміння визнають-

ся інтелектуальною власністю розпорядника надрами та підтверджують країну походження каменів. Отже, були створені відповідні до світової практики елементи правового захисту інтересів наших виробників на зовнішньому ринку.

Вони були першими



УДК 549.091

В.М. Хоменко, кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник; провідний науковий співробітник¹
E-mail: vladimir.khom@yahoo.com

Герхард Франц, доктор наук, професор²

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук, керівник відділу експертизи дорогоцінного каміння³
E-mail: lbgems@gmail.com

¹Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України,
пр. Палладіна, 34, Київ, 03142, Україна

²Технічний університет Берліну
Ернст-Ройтер Платц 1, D-10587, Берлін, Німеччина

³Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44, Київ, 04119, Україна

Кристалохімічні і спектроскопічні особливості берилів пегматитів Волині та Виборзького масиву (Фінляндія)

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-3\(109\)-2](https://doi.org/10.53036/2022-3(109)-2)

(Рекомендовано кандидатом геологічних наук Бєлєвцевим О.Р.)

Зразки берилу з України (Волинь) і Фінляндії (Виборзький масив, Луумякі), пов'язані з камерними пегматитами в протезойських гранітах рапаківі, вивчалися методами електронного мікрозондового аналізу, рентгенівської дифракції, оптичної та інфрачервоної спектроскопії. Попередні дослідження вказують на подібність умов кристалізації, фізичних параметрів, характеру включень і гемологічних характеристик берилів з обох родовищ.

Ключові слова: берил, кристалохімія, ІЧ-спектри, включення, камерні пегматити.

Вступ

Жовто-зелені берили (геліодори) Волині добре відомі у світі як науковцям, так і численним колекціонерам. Водночас берили Фінляндії, зокрема подібні за кольоровою гамою геліодори і зелені берили Луумякі (Виборзький масив рапаківі), знайдені вперше у 1982 році, залишаються слабо вивченими і майже невідомими широкому загалу колекціонерів за межами Західної Європи. При цьому, зважаючи на їх відмінну якість і обмежений видобуток, ціни на них у самій Фінляндії майже вдвітьох більші за аналогічні камені з інших родовищ. Цими обставинами зумовлена як наукова, так і практична важливість дослідження індивідуальних рис берилів

обох родовищ шляхом поглибленого вивчення їх кристалохімічних і спектроскопічних особливостей комплексом сучасних методів для уточнення умов кристалізації і надійної ідентифікації ювелірної сировини.

Виклад основного матеріалу

Пегматити Kännätsalo розташовані в межах Виборзького масиву в муніципалітеті Луумякі на південному сході Фінляндії в 40 км від кордону з Росією [1]. Вони містять як міаролітові пустоти, так і справжні невеликі камерні пегматити до 1,5×0,7 м [2], з яких, починаючи з 1982 року, було видобуто кілька десятків кілограмів ювелірних берилів. Найбільший знайдений кристал важить

2248 каратів, або майже 450 грамів [2]. За геологією пегматити Виборзького масиву нагадують волинські, хоча аномалізанти тут займають значно менші площі [3]. Датування визначають вік граніту в межах від 1,65 до 1,7 Ма років [2], що практично збігається з віком гранітів і пегматитів Волинського родовища, розташованого на західному ендоконтакті Коростенського плутону (1765 і 1760 Ма відповідно) (дані Л. Шумлянського).

Зовнішній вигляд кристалів берилу обох родовищ, включно з кольоровою гамою від оливково-зеленої до зеленувато-жовтої (рис. 1А) і характерними фігурами розчинення на гранях (рис. 2), також дуже схожий. Більшість кристалів ювелірної якості можна вважати типовими геліодорами.



Рисунок 1А. Кольори кристалів берилів Фінляндії (верхній ряд, фото П. Ликберга) і Волині (фото авторів)



А



Б

Рисунок 1Б. Типове забарвлення огранованих ювелірних вставок з берилу Фінляндії (А, фото П. Ликберга) і Волині (Б, фото авторів)

Жовто-зелені берили Волинського родовища добре відомі у світі як науковцям і колекціонерам, так і ювелірам. Якість і комерційна цінність цих каменів найбільше залежить від насиченості та яскравості кольору. За системою еталонів кольору GemSet Геомологічного інституту Америки геліодори Волинського родовища мають кольори gY (зеленувато-жовтий), Y (жовтий), oY

(оранжево-жовтий), yO (жовтувато-оранжевий), YG/GY (жовто-зелений чи зелено-жовтий), styG (сильно жовтувато-зелений) різного ступеня світлоти і насиченості [4]. І хоча на Волинському родовищі геліодори високих якісних характеристик досить рідкісні, жовто-зелені та жовті берили Волині є цінною каменесамодію сировиною та користуються високим попитом на юве-

лірному ринку України, а також добре відомі на світовому ринку коштовного каміння.

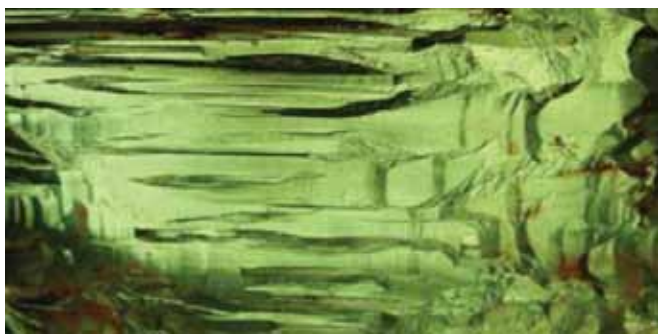
Водночас для ювелірних берилів Фінляндії характерні більш насичені зелено-жовті й жовто-зелені кольори (рис. 1, 2), а на ринку колекційного каміння Північної і Західної Європи їх ціна в рази вища за ціну аналогічних зразків з Волині.

Лазаренко та ін. [5] описав різні стадії розчинення волинського берилу, які призвели до утворення п'яти морфологічних типів стовпчасто-призматичних кристалів з характерними скульптурними гранями (рис. 2Б) та системами конусів розчинення, так званими «каналами травлення». На основі обмежених публікацій зображень кристалів геліодору з Фінляндії (Луумякі) можна припустити, що для них типовими є видожені вздовж осі *c* фігури розчинення на гранях призми з прямокутними ступінчастими заглибленнями на кінцях (рис. 2А).

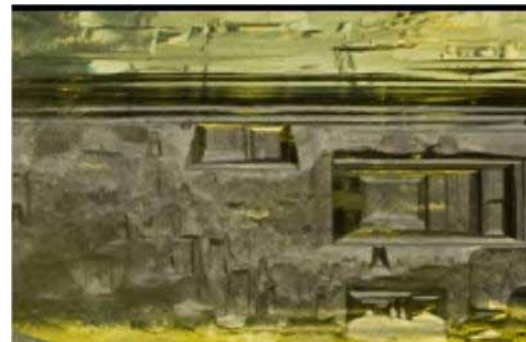
Берліна за умов 15 kV, 20 nA. В ролі стандартів використовували природні мінерали і чисті метали: Al, Si – андалузит; Ca – воластоніт; Na – альбіт; K – ортоклаз; Mg – олівін; Fe – метал; Ti – синтетичний TiO₂). Межі виявлення ≈ 0,01 wt%. У кожному зразку вимірювання проводили в 3–5 точках діаметром 10 мкм.

У таблиці наведено межі коливань вмісту основних оксидів у берилах Волині і Виборзького масиву (за відомостями [12]) залежно від переважання в їхньому забарвленні зелених і жовтих відтінків. Отримані результати узгоджу-

Параметри кристалічної ґратки для блідо-жовтого кристала волинського берилу були визначені методом рентгєнівської дифракції М. Готтшаком (GFZ Potsdam). Отримані результати: $a = 9,2061(4) \text{ \AA}$, $c = 9,1873(5) \text{ \AA}$, $V = 674,34(5) \text{ \AA}^3$, $c/a = 0,998$ відповідають розрахованим параметрам для чистого стехіометричного берилу [13]. За даними [12], дуже близькі значення параметрів ґратки були раніше визначені і для жовтого берилу Луумякі: $a = 9,203(1) \text{ \AA}$, $c = 9,192(2) \text{ \AA}$, $V = 672,68 \text{ \AA}^3$, $c/a = 0,999$. Таким чином, геліодори Волині і Фінляндії дуже близькі до ідеального берилу.



А



Б

Рисунок 2. Фігури розчинення на гранях призми берилів Фінляндії (А, фото П. Ликберга) і Волині (Б, фото авторів)

За відомостями вивчення флюїдних включень, берили Волині могли сформуватись у приповерхневих камерах в умовах від переважно закритої до відкритої системи в широкому інтервалі температур від 490 до 190°C на глибинах 1–2,5 км [6–8]. Первинні включення берилів Фінляндії гомогенізуються за 370–390°C, температура їх утворення становить до 490°C за тиску 0,2–1,0 МПа [9, 10]. З твердих включень у берилі Волині були описані альбіт, мікроклін, мусковіт, пірит, колумбіт, рутил, оксиди заліза. У менш вивчених берилах Фінляндії – альбіт, слюда та кварц, які кристалізувалися з рідини одночасно з кристалізацією берилу [2, 10].

Питома вага геліодорів Волині і Виборзького масиву однакова (2,66–2,70 і 2,69 г/см³ відповідно [2, 11]), а показники заломлення фінських берилів (1,566–1,568 (n_p) і 1,574–1,575 (n_g)) [2] дещо вищі у порівнянні з волинськими (1,562–1,566 (n_p) і 1,568–1,571 (n_g)).

Хімічний склад волинських берилів визначався у дев'яти зразках на електронному мікросонді «Camebax SX 50» в лабораторії Технічного університету

ють з раніше опублікованими даними і вказують на близькість геліодорів обох родовищ до «чистих» берилів з малою кількістю лугів і структурних домішок. Низькі втрати ваги за нагрівання до 1000°C також свідчать про низький вміст летких сполук (H₂O і CO₂). В обох родовищах зелені берили відрізняються від жовтих незначним збільшенням вмісту заліза і натрію.

Раніше нами було показано, що колір волинських берилів зумовлений інтенсивністю короткохвильової смуги поглинання переносу заряду O²⁻ → Fe³⁺, тоді як Fe²⁺ на нього не впливають [11, 14]. Для порівняння були досліджені оптичні й інфрачервоні спектри двох жовтих зразків берилу Луумякі. Поляризовані спектри поглинання були отримані на мікроспектрофотометрі,

Таблиця. Усереднений хімічний склад зразків жовтого і зеленого берилу з пегматитів Волині (9 зразків) і Виборзького масиву [12]

	Волинь		Виборзький масив (Луумякі)	
	жовті	жовто-зелені	жовті	зелені
SiO ₂	66,03-67,78	66,43-67,58	64,32-66,09	64,16-65,44
Al ₂ O ₃	17,58-18,69	17,58-18,74	16,55-17,44	16,50-17,30
Cr ₂ O ₃ /Cr	0,00	0,00	18 ppm	23 ppm
FeO	0,27-0,49	0,43-0,58	0,33-0,48	0,47-0,68
MgO	0,00-0,10	0,00-0,08	0,00-0,07	0,00-0,18
CaO	0,00-0,02	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04
Na ₂ O	0,02-0,04	0,04-0,07	0,02-0,06	0,03-0,08
Li ₂ O	0,02-0,03	n.d.	0,01	n.d.
BeO*	13,5-14,23	13,66-14,12	13,71	13,32

*Розраховано з кристалохімічних формул за умови суми оксидів 100 %.

змонтованому на базі монохроматора «SpectraPro-275» і мікроскопа «MIN-8» [14], у діапазоні 30000–6000 cm^{-1} і за допомогою FTIR спектрометра «Bruker IFS-66» (ТУ Берлін) у діапазоні 7000–2000 cm^{-1} .

На рисунку 3 наведено спектри поглинання жовтих берилів Волині і Виборзького масиву (Луумякі) у видимому і ближньому ІЧ-діапазонах в перерахунку на товщину зразка 1 мм. Вони мають однакову конфігурацію завдяки інтенсивному краю УФ-поглинання, поляризованій смузі в районі 810 нм ($E_{\perp c}$) і відносно слабому дублету накладених смуг близько 825 і 950 нм ($E_{\parallel c}$). Разом ці смуги формують широкий максимум пропускання в зелено-жовтій області спектра, який і зумовлює типове «геліодорове» забарвлення. Вузькі піки обертонів і складених коливань молекул води в структурних каналах близько 11500, 9567 і 9200 cm^{-1} , поляризовані вздовж осі c , не впливають на забарвлення берилів.

Порівняння спектрів на рисунку 3 дозволяє виявити ряд відмінностей у спектрах фінського і волинського берилів. Так, край УФ-поглинання берилу Луумякі практично не поляризований, що є типовою рисою спектрів геліодорів, тоді як у спектрі берилу з Волині край поглинання має чітку поляризацію

$E_{\parallel c} > E_{\perp c}$, що пов'язано з присутністю Fe^{3+} у тетраедричних позиціях [14]. Також у спектрах фінського берилу більшу інтенсивність мають усі смуги іонів Fe^{2+} – як в тетраедричній координації (810 нм), так і в октаедрах (Ян-Теллерівський дублет переходу ${}^5T_2 \rightarrow {}^5E$ близько 825 і 950 нм, $E_{\parallel c}$ [14, 15]). Ще виразніше проявляється різниця в інтенсивності піків обертонів коливань молекул води: вони в спектрах геліодору Луумякі удвічі інтенсивніші в порівнянні зі спектрами волинського берилу.

Складна система смуг фундаментальних валентних коливань (симетричних 1 та асиметричних 3) молекул H_2O і пов'язаних з ними широких бічних ротаційних максимумів у досліджених берилах в районі 4100–3300 cm^{-1} зображені на рисунку 4. Піки ν_1 (симетричні коливання) близько 3700 cm^{-1} ($E_{\parallel c}$, H_2O I) і 3650 cm^{-1} ($E_{\perp c}$, H_2O II) в ІЧ-спектрах поляризовані в напрямку осі симетрії молекул води, а ν_3 (асиметричні) в районі 3600 cm^{-1} ($E_{\parallel c}$, H_2O II) – перпендикулярно до неї [11, 13, 16, 17]. Зображені на рисунку 4 спектри показують значне, майже вдвічі, збільшення інтенсивності смуг саме молекул води II типу, які пов'язані з присутністю в структурних каналах іонів лужних металів [13, 18].

Висновки

Таким чином, спектроскопічними методами підтверджена подібність берилів двох родовищ, проте встановлено також відмінності в ближньому УФ- і середньому ІЧ-діапазонах спектрів, які пов'язані з розподілом іонів заліза у структурі берилу і з кількістю та типом молекул води в структурних каналах. Отримані результати дозволяють зробити попередній висновок про наявність діагностичних характерних рис берилів Волині і Виборзького масиву. Ці кристалохімічні відмінності можуть бути встановлені лише спектроскопічними методами, оскільки вони зумовлені не стільки незначними коливаннями малих концентрацій іонів і молекул, як, головним чином, їх розподілом у структурі. Для остаточних висновків і розробки кількісних статистичних критеріїв ідентифікації геліодорів різного походження потрібні подальші дослідження з залученням більшої кількості зразків, які представляють усю гаму кольорів кожного з відомих родовищ.

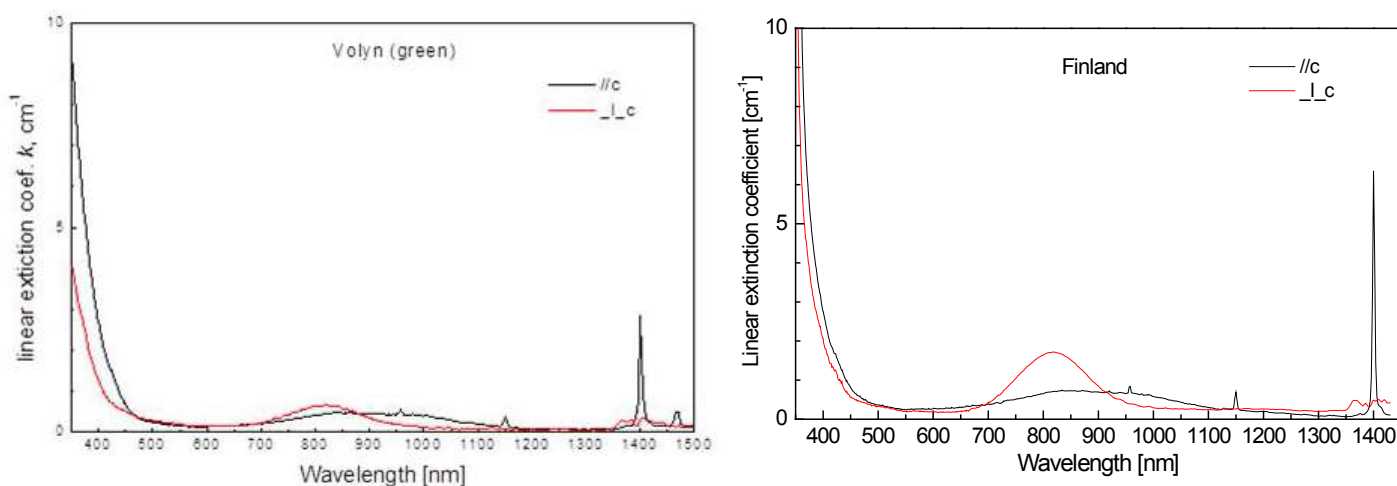


Рисунок 3. Поляризовані оптичні спектри поглинання (350–1450 нм) волинського (зліва) і фінського (справа) геліодорів

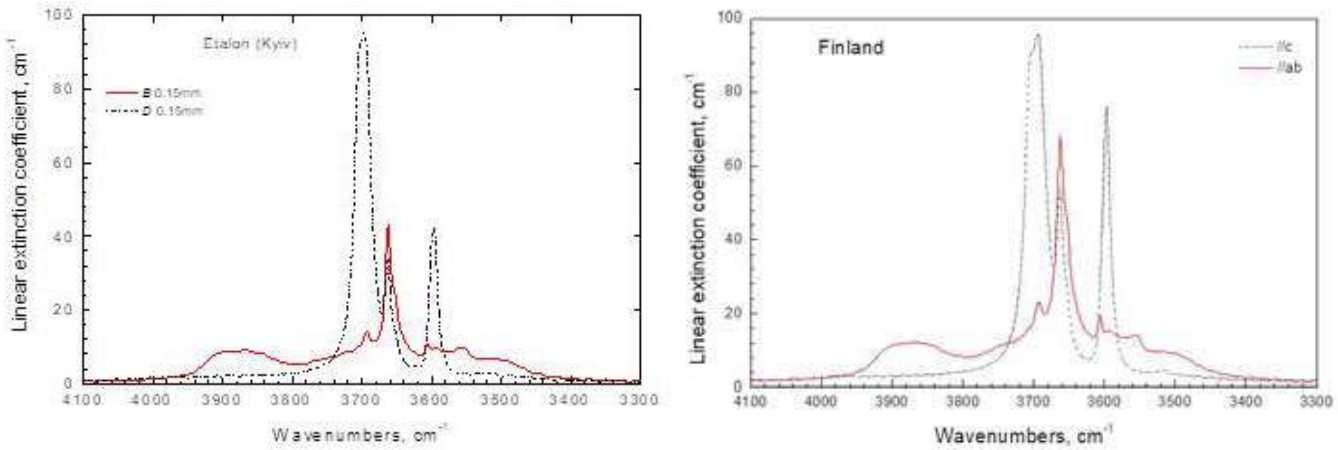


Рисунок 4. Область фундаментальних валентних коливань молекул H_2O в поляризованих ІЧ-спектрах геліодорів Волині (зліва) і Фінляндії (справа)

Використані джерела

1. Simonen A. Geological map of Finland 1:100 000. The Pre-Quaternary rocks of the map-sheet areas of the rapakivi massif in SE Finland. *Geological Survey of Finland*. Helsinki. 1987. 49 p. ISBN 951-690-250-2.
2. Lyckberg P. Ein Neufund phantastischer grüner Edelberylle aus Luumäki, Karelien, Finnland. *Mineralien-Welt*. 2004. 6. P. 38–45.
3. Vaasjoki M. Rapakivi granites and other postorogenic rocks in Finland: their age and the lead isotopic composition of certain associated galena mineralizations. *Geological Survey of Finland. Bull.* 1977. 294. 64 p.
4. Комплексна гемолого-економічна оцінка каменесамоцвітної сировини Володарськ-Волинського родовища камерних пегматитів: звіт про НДР (проміжний) ДГЦУ; кер. О.П. Беліченко. Київ, 2013. 88 с.
5. Лазаренко Е.К., Павлишин В.И., Латыш В.Т., Сорокин Ю.Г. Минералогия и генезис камерных пегматитов Волины: монография. Львов: Вища школа, 1973. 359 с.
6. Возняк Д.К. До визначення глибини формування заноришових пегматитів Волині та оцінки потужності їх поширення на глибину. *Мінералогічний журнал*. 2003. 25, № 1. С. 43–49.
7. Возняк Д.К., Павлишин В.І. Фізико-хімічні умови формування та особливості локалізації заноришових пегматитів Волині (Український щит). *Мінералогічний журнал*. 2008. 30, № 1. С. 5–20.
8. Возняк Д.К., Хоменко В.М., Франц Г., Віденбек М. Фізико-хімічні умови завершального етапу становлення пегматитів Волині за даними термобарометрії та інфрачервоної спектроскопії берилу. *Мінералогічний журнал*. 2012. 34, № 2. С. 26–38.
9. Kinnunen K.A. Luumäen jaloberyllin sulkeumatutkimus, gemmologiset ominaisuudet ja kuvaopas tyypisulkeumista. *Geologian tutkimuskeskus*. 1991. P. 1–33.
10. Kinnunen K.A., Lindqvist K., Lahtinen R. (1987) Fluid history from crystal cavities in rapakivi (granite), Pyterlahti, southeastern Finland. *Bull. Geol. Surv. Finland*. 1987. 59, Part 1. P. 35–44.
11. Хоменко В.М., Вишневський О.А., Гнелицька З.Т., Каменчук В.К. Кристалохімія берилів Волинського родовища за даними рентгеноспектрального мікроаналізу, оптичної та інфрачервоної спектроскопії. *Мінералогічний журнал*. 2007. 29, № 3. С. 70–81.
12. Lahti S.I., Kinnunen K.A. A new gem beryl locality: Luumäki, Finland. *Gems Gemology*. 1993. 29. P. 30–37.
13. Aurisicchio C., Grubessi O., Zecchini P. Infrared spectroscopy and crystal chemistry of the beryl group. *Can. Mineral*. 1994. 32. P. 55–68.
14. Платонов А.Н., Хоменко В.М., Таран М.Н. Кристаллохімія, оптичні спектри та окраска бериллов. І. Геліодор і золотистий берилл (golden beryl) – две разновидности природных желтых бериллов. *Мінералогічний журнал*. 2016. 38, № 2. С. 3–14.
15. Platonov A.N., Taran M.N., Minko O.E., Polshyn E.V. Optical absorption spectra and nature of color of iron-containing beryls. *Phys. Chem. Minerals*. 1978. V. 3. P. 87–88.
16. Fukuda J., Shinoda K. Coordination of water molecules with Na^+ cations in beryl channel as determined by polarized IR spectroscopy. *Phys. Chem. Minerals*. 2008. 35. P. 347–357.
17. Aines R.D., Rossman G.R. The high temperature behavior of water and carbon dioxide in cordierite and beryl. *Amer. Mineral*. 1984. 69. P. 319–327.
18. Barres O., Burneau A., Dubessy J., Pagel M. Application of micro-FT-IR spectroscopy to individual hydrocarbon fluid inclusion analysis. *Applied Spectroscopy*. 1987. 41, 6. P. 1000–1008.

References

1. Simonen A. Geological map of Finland 1:100 000. The Pre-Quaternary rocks of the map-sheet areas of the rapakivi massif in SE Finland. *Geological Survey of Finland*. Helsinki. 1987. 49 p. ISBN 951-690-250-2.
2. Lyckberg P. Ein Neufund phantastischer grüner Edelberylle aus Luumäki, Karelien, Finnland. *Mineralien-Welt*. 2004. 6. P. 38–45.
3. Vaasjoki M. Rapakivi granites and other postorogenic rocks in Finland: their age and the lead isotopic composition of certain associated galena mineralizations. *Geological Survey of Finland*. Bull. 1977. 294. 64 p.
4. Integrated geological and economic assessment of raw gems within the Volodarsk-Volynsk chambered pegmatite deposit: report on Scientific research work (interim) SGCU; head O. Belichenko. Kyiv, 2013. 88 p. [in Ukrainian]
5. Lazarenko E.K., Pavlishin V.I., Latysh V.T., Sorokin Yu.G. Mineralogy and genesis of chamber pegmatites of Volyn: monograph. Lvov: Vishcha shkola, 1973. 359 p. [in Russian]
6. Vozniak D.K. On Determination of Formation Depth of Volyn Chamber Pegmatites and Thickness Estimation of Their Expansion Zone with Depth. *Mineralogical Journal*. 2003. 25, № 1. P. 43–49. [in Ukrainian]
7. Vozniak D.K., Pavlyshyn V.I. Physic-Chemical Conditions of Formation and Peculiarities of Location of Volyn Chamber Pegmatites (Ukrainian Shield). *Mineralogical Journal*. 2008. 30, № 1. P. 5–20. [in Ukrainian]
8. Vozniak D.K., Khomenko V.M., Franz G., Wiedenbeck M. Physic-Chemical Conditions of the Late Stage of Volyn Pegmatite Evolution: Fluid Inclusions in Beryl Studied by Thermobarometry and IR Spectroscopy Methods. *Mineralogical Journal*. 2012. 34, № 2. P. 26–38. [in Ukrainian]
9. Kinnunen K.A. Luumäen jaloberyllin sulkeumatutkimus, gemmologiset ominaisuudet ja kuvaopas tyyppisulkeumista. *Geologian tutkimuskeskus*. 1991. P. 1–33.
10. Kinnunen K.A., Lindqvist K., Lahtinen R. (1987) Fluid history from crystal cavities in rapakivi (granite), Pyterlahti, southeastern Finland. *Bull. Geol. Surv. Finland*. 1987. 59, Part 1. P. 35–44.
11. Khomenko V.M., Vyshnevskyy O.A., Gnelytska Z.T., Kamenchuk V.K. Crystal Chemistry of Beryl from Volyn Deposit on the Basis of Microprobe Analyses Optical and IR-Spectroscopic Data. *Mineralogical Journal*. 2007. 29, № 3. P. 70–81. [in Ukrainian]
12. Lahti S.I., Kinnunen K.A. A new gem beryl locality: Luumäki, Finland. *Gems & Gemology*. 1993. 29. P. 30–37.
13. Aurisicchio C., Grubessi O., Zecchini P. Infrared spectroscopy and crystal chemistry of the beryl group. *Can. Mineral*. 1994. 32. P. 55–68.
14. Platonov A.N., Khomenko V.M., Taran M.N. Crystal Chemistry, Optical Spectra and Color of Beryl. I. Heliodor and Golden Beryl — Two Varieties of Natural Yellow Beryl. *Mineralogical Journal*. 2016. 38, № 2. P. 3–14. [in Russian]
15. Platonov A.N., Taran M.N., Minko O.E., Polshyn E.V. Optical absorption spectra and nature of color of iron-containing beryls. *Phys. Chem. Minerals*. 1978. V. 3. P. 87–88.
16. Fukuda J., Shinoda K. Coordination of water molecules with Na⁺ cations in beryl channel as determined by polarized IR spectroscopy. *Phys. Chem. Minerals*. 2008. 35. P. 347–357.
17. Aines R.D., Rossman G.R. The high temperature behavior of water and carbon dioxide in cordierite and beryl. *Amer. Mineral*. 1984. 69. P. 319–327.
18. Barres O., Burneau A., Dubessy J., Pagel M. Application of micro-FT-IR spectroscopy to individual hydrocarbon fluid inclusion analysis. *Applied Spectroscopy*. 1987. 41, 6. P. 1000–1008.

UDC 549.091

V. Khomenko, Ph.D., senior scientist; leading researcher¹

E-mail: vladimir.khom@yahoo.com

Franz Gerhard, Sci. D., professor²O. Belichenko, Ph.D. (Geol.), Head of the Department of Examination of Precious Stones³

E-mail: gud@gems.org.ua

¹M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of NAS of Ukraine

34 Palladina Pr., Kyiv, 03142 Ukraine

²Technical University of Berlin, Ernst-Reuter Platz 1, D-10587 Berlin³State Gemmological Centre of Ukraine

38–44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

Crystallochemical and spectroscopic features of beryl from Volyn and Vyborg massif (Finland) pegmatites

Beryl samples from Ukraine (Volyn) and Finland (Luumäki), associated with miarolitic pegmatites in Proterozoic rapakivi granites were studied by electronic microprobe analysis, X-ray diffraction, optical and infrared (IR) spectroscopy. Previous studies demonstrated the similarity of their crystallization conditions, physical parameters, inclusions and gemological characteristics.

Keywords: beryl, crystal chemistry, IR spectra, inclusions, chamber pegmatites.

УДК 549.091+552.08+671.157

В.М. Сурова, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: surver@ukr.net

О.В. Горобчишин, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: gorol@gems.org.ua

І.А. Сергієнко, магістр геохімії та мінералогії, керівник науково-дослідної лабораторії
E-mail: sia.gems@gmail.com

О.В. Грущинська, кандидат геологічних наук, керівник сектору організації навчальних заходів
E-mail: leng@gems.org.ua

В.І. Ляшок, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: the_vadik@ukr.net

А.М. Кічняєв, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: andr@gems.org.ua

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

Лазурит, його імітації та синтетичні аналоги на ювелірному ринку України

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-3\(109\)-3](https://doi.org/10.53036/2022-3(109)-3)

(Рекомендовано кандидатом геологічних наук Беліченко О.П.)

У статті описано генезис, родовища, гемологічні характеристики та критерії поділу за якістю лазуриту, проаналізовано і систематизовано актуальні відомості щодо його імітацій на українському і світовому ринку.

Ключові слова: напівдорогоцінне каміння, лазурит, ляпіс-лазур, синтетичний лазурит, імітації лазуриту, облагороджений лазурит.

Вступ

На світовому ювелірному ринку, зокрема й на ринку України, існує група мінералів, які сміливо можна назвати історичними каменями. Це мінерали та гірські породи, які людство використовує вже багато століть і завдяки яким ми можемо зрозуміти взаємозв'язки давніх народів та відтворити маршрути давніх торгових шляхів. До таких мінералів, безперечно, належить лазурит.

Треба зазначити, що незмінна популярність лазуриту, нечисленність родовищ, де його добувають, до того ж досить висока ціна призводять до появи на ринку нових, дедалі якісніших його імітацій і синтетичних аналогів. Через це діагностування лазуриту стає все

складнішим, вимагаючи детального вивчення фізичних і хімічних властивостей не лише лазуриту, а і його імітацій. Пошук нових методів діагностики лазуриту є актуальною проблемою сучасної гемології.

Вивчення лазуриту, його імітацій та штучних замінників на ринку України було проведено нами в рамках виконання науково-дослідної роботи за темою «Дослідження діагностичних ознак синтетичних аналогів та імітацій напівдорогоцінного каміння з метою створення методики їх ідентифікації та визначення природи походження». Метою НДР є дослідити, проаналізувати і узагальни-



Рисунок 1. Сучасні вироби з лазуриту. Родовище Ладжвар Дара, Таджикистан (фото Сурової В.)

ти діагностичні ознаки, за якими буде здійснюватися ідентифікація синтетичних аналогів, імітацій та облагородженого напівдорогоцінного каміння для визначення природи їх походження.

Історія використання

Лазурит відомий людству понад сім тисяч років, вироби з нього знаходять у похованнях багатьох народів: стародавніх шумерів, єгиптян, греків, китайців, інків тощо. Лазурит шанували за його яскраво-синій колір, а вкраплення піриту на синьому тлі асоціювали з нічним небом. Відтак лазурит уважався каменем богів і активно використовувався в різноманітних обрядах та ритуалах. З нього виготовляли предмети культу, ювелірні прикраси, печатки, статуетки та цінні фарби (рис. 1).

У ювелірній галузі найчастіше використовують не чистий мінерал лазурит, а гірську породу ляпіс-лазур, назва якої походить від латинського *Lapis* – «камінь», і перського та арабського *Lazward* – «синій». Назва «лазурит» з'явилася у Європі в VI столітті, до цього часу його завозили туди під назвою «ультрамарин».

У давніх єгиптян дуже цінувалися жуки-скарабей з лазуриту (рис. 2), їх вважали сильними оберегами. У помертій масці фараона Тутанхамона очі зроблені з лазуриту, а от сині смуги на його головному уборі виготовлені з імітації лазуриту – синього скла.



Рисунок 2. Стародавня єгипетська пектораль з жуком-скарабеем з лазуриту (touregypt.net)

Одні з найдавніших намистин були знайдені під час археологічних розкопок у гробницях Мавританії і Кавказу, а в Месопотамії було виявлено багато прикрас часів Шумерського царства; усі ці вироби виготовлені з лазуриту, який постачався з Бадахшану (нині – територія Афганістану). Лазурит відіграв важливу роль і в царстві Ура: на королівському кладовищі під час розкопок було знайдено циліндричні печат-

ки, намиста, статуетки з лазуриту, виконані на високому художньому рівні. Крім того, лазурит експортували до Іраку, Єгипту, Вавилону, Ассирії [1]. Високо цінували лазурит і у стародавньому Китаї, де він мав назву «чін-чін-ши». Його завозили туди з території сучасного Афганістану, а вже з Китаю лазурит розповсюджувався у багато країн світу. Так, за знахідками виробів з лазуриту було встановлено, що близько 4–5 тисяч років тому були розвинуті торговельні відносини між Афганістаном, Китаєм, Іраком та Єгиптом. Так само за археологічними даними відомо, що п'ять тисячоліть тому лазурит вже активно добували у родовищі Сар-е-Санг у горах Паміру, звідки він потрапляв у різні країни світу, долаючи тисячі кілометрів стародавніми торговельними шляхами. Завдяки своєму яскравому кольору лазурит нерідко цінувався дорожче золота [1].

Здавна популярність лазуриту була настільки високою, що вже 5000 років тому його почали імітувати. Давні єгиптяни спікали кальцит, кварц, малахіт і лазур, отримуючи в результаті блискучий синій матеріал. Також виготовляли забарвлене в темно-синій колір скло [1].

Лазурит не втрачав своєї популярності в усі періоди історії людства. Його використовували не тільки для виготовлення прикрас, а й для отримання стійкої синьої фарби, яку дуже цінували художники. Отримана з лазуриту фарба широко застосовувалася в іконописі, монументальному живописі, наприклад, для створення фресок Сікстинської капели. Вінсент Ван Гог використовував фарбу з лазуриту, щоб передати глибокий, яскравий колір неба на картині «Зоряна ніч».

В епоху Ренесансу набули популярності інтер'єрні вироби з лазуриту, його висока вартість і продаж каменю лише малими партіями сприяли винайденню техніки флорентійської мозаїки, коли зображення викладають з невеликих кольорових камінців, що нагадують окремі мазки в живописі. У техніці флорентійської мозаїки створено багато меблів, панно, інших предметів інтер'єру, а у схожій техніці «руської» мозаїки виготовлено колони Ісаакіївського собору, крім того, велика кількість мозаїчних виробів з лазуриту, які було виготовлено за цим методом, знаходиться у зібраннях Ермітажу та Кате-

рининського палацу поблизу Санкт-Петербурга [2].

Завдяки своєму кольору лазурит і нині популярний. Його використовують для виготовлення ювелірних прикрас і не лише масового виробництва, а й відомих ювелірних брендів. Унаслідок розвитку сучасних технологій лазурит почали застосовувати в оздобленні інтер'єрів і екстер'єрів приміщень. Він не втратив свого значення й у живописі, іконописі тощо.

Родовища та генезис

У світі відомо близько 42 родовищ та проявів лазуриту. Найвідомішими і найпотужнішими серед них є родовища Афганістану (річка Сар-е-Санг, Ладжвар Медам, Робате Паян), Чилі (Флор-делос-Андес, річка Казадеро, рудник Карей, Флор де Чилі), Таджикистану (Ладжвар Дара), Росії (Малобистринське, Слюдянське, Тулунське) [3].

Генезис лазуриту – контактно-метаморфічний, трапляється він серед мармурів і скарнів, рідше – серед сієнітів і лужних вулканітів [3].

Лєвова частка лазуриту надходить на світовий ринок лише з трьох крупних родовищ – це долина річки Сар-е-Санг (Афганістан), Малобистринське (Росія) та родовище Карей у східній частині Чилі.

Родовища у долині річки Сар-е-Санг (провінція Бадахшан на півночі Афганістану) – одні з найдавніших родовищ, відомих в історії людства. Вони беруть початок з VII тисячоліття до н. е. і протягом усього часу (з незначними перервами) розробляються. Комплекс Сар-е-Санг складений сильно метаморфізованими породами: гнейсами, силікатними мармурами, сланцями, кристалічними сланцями, амфіболітами, які розсічені жилами лейкократового граніту, дайками піроксеніту і горнблендіту, що містяться у величезних блоках річищ струмків. Скарни утворюють гнізда та лінзи з лазуритом звичайно від 1 до 2, іноді до 4 м завтовшки. Експлуатаційні зони складені кальцитом і доломітом, пов'язаних з форстеритом, діопсидом і скаполітом, часто супроводжуються флогопітом; іноді трапляються добре сформовані кристали лазуриту розмірами до 2, зрідка – до 5 см (рис. 3). Блакитний лазурит майже завжди асоціює з піритом [1]. Зразки лазуриту вагою до



Рисунок 3. Лазурит з родовища Сар-е-Санг, Афганістан [3]

10 кг є відносно однорідними, а ті, що важать близько 100 кг, мають зональну структуру: складений зернами плагіоклазу, діопсиду, кальциту й лазуриту центр таких зразків оточують зони тонкого темно-синього лазуриту, діопсиду і скаполіту, а крайові зони утворені кальцитом, діопсидом, форстеритом і піритом.

Малобистринське родовище розташоване у верхів'ях річки Малая Бистрая, за 15 км від її гирла, на хребті Хамар-Дабан. Перші зразки лазуриту з р. Слюдянка відібрав Е. Лаксман у 1786 році, а корінні родовища на Слюдянці й на Малій Бистрій відкрив у 1851 році Г.М. Пермікін [2]. Лазурит цього родовища (рис. 4) приурочений до пласта доломітового мармуру потужністю 90 м,



Рисунок 4. Приполіровка лазуриту з Малобистринського родовища, росія (фото Сурової В.)

зім'ятого у синклінальну складку північно-східного простягання й відокремленого розломом від масиву лужних гранітів та сієнітів. На родовищі виділяються дві лазуритоносні зони, які складаються із серій зближених пошарових лінз та тіл кальцифірів з вкладеними в них будинами гранітів та гніздами лазуриту (ляпіс-лазурі). Найбільші тіла лазуритоносних кальцифірів мають довжину

140 м і більше й потужність у роздувах до 7 м. Загальна протяжність смуги розвитку лазуритоносних кальцифірів у північно-західній зоні перевищує 250 м за ширини 60–80 м. Смуга простежена на глибину 100 м у таких формах: 1 – розсіяна вкрапленість зерен лазуриту в мармурах, 2 – кірки та прожилки ляпіс-лазурі у скарнованих будинах гранітів, 3 – гнізда та жовна ляпіс-лазурі в білій силікатно-карбонатній оболонці. Середній мінеральний склад «виробного лазуриту» (комерційна назва лазуритової породи – ляпіс-лазурі) характеризується таким співвідношенням (%): лазурит – 36, діопсид – 36, флогопіт – 8, кальцит й доломіт – 12, польовий шпат – 5, пірит, скаполіт та ін. – 3. Родовище розроблялося кількома штольнями та кар'єром. Нині лазурит на ньому добувають епізодично, штольні завалені [4].



Рисунок 5. Лазурит з річки Казадеро, Чилі [3]

У Чилі відомо три родовища лазуриту (рис. 5), на світовий ринок найбільше його надходить з родовища Карей, яке знаходиться у витоках ріки Ріо-Гранде на висоті 4500 м. На відміну від родовищ Бадахшанської та Слюдянської групи, які утворилися в процесі регіонального метаморфізму сланців і доломітових евапоритів, родовище Карей сформувалося внаслідок метасоматичного проникнення сірки в метаморфізований гранітними інтрузіями вапняк. Ці метаморфічні зони можна спостерігати на стрімких схилах льодовикового цирку. Внутрішню зону, яка прилягає до гранітної інтрузії, становить роговик, складений клінопіроксеном, плагіоклазом, кварцом і магнетитом; ширина цієї зони – 40–50 м. Другу зону становить скарн, який містить андрадит-гросуляровий гранат; її ширина – 80–100 м. Нарешті, третя зона утворена воластонітовим мармуром. У цій зоні шириною близько 300 м трапляються

невеликі, неправильної форми лінзи лазуриту від 10 до 40 см завширшки і до 2 м завдовжки [5]. На цьому родовищі добувають велику кількість лазуриту, проте якість його низька.

Родовища в Анголі, Канаді, США (Колорадо), Пакистані, Таджикистані сьогодні не мають великого промислового значення.

Характеристики лазуриту

Мінерал лазурит ($\text{Na}_7\text{Ca}(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})(\text{SO}_4)(\text{S}_3)\times\text{H}_2\text{O}$) – член групи содаліту з родини фельдшпатоїдів. У ювелірній справі зазвичай використовують гірську породу, складену приблизно на 25–40 % мінералом лазуритом і на 75–60 % – іншими мінералами: содалітом, гаюїном, роговою обманкою, діопсидом, авгітом, слюдою, кальцитом, піритом [6]. Тому в гемології і ювелірній справі під назвою «лазурит» часто розуміють гірську породу ляпіс-лазур, що складається переважно з багатого на сірку гаюїну, а також лазуриту з домішками кальциту, піриту.

Колір лазуриту варіює залежно від домішок: синій, фіолетово-синій, блакитно-синій, блакитний, блакитно-зелений. Блиск – тьмянний; прозорість – непрозорий; колір риски – блідо-блакитний; твердість за шкалою Мооса – 5–5,5; густина – 2,38–2,45 г/см³; ізотропний; показник заломлення – 1,502–1,522. Люмінесценція в темно-синіх, синьо-фіолетових зразках лазуриту, як правило, відсутня, за наявності гаюїну – помаранчево-коричнева у довгих хвилях (LW), інші домішки у LW люмінесціюють помаранчево-червоними, темно-блакитними, яскраво-жовтими, а в коротких хвилях (SW) – блідо-рожевими, білувато-блакитними кольорами [7, 8].

У світі існує декілька варіантів поділу лазуриту за якістю. Перший – це давній поділ, згідно з яким вартість лазуриту залежала від кольору. Так на Сході, особливо в Афганістані, вирізняли:

асмамі – найцінніший лазурит від темно-синього до фіолетового кольору з незначною домішкою піриту;

нілі – звичайний синій лазурит, іноді з домішками кальциту й піриту;

суфсі – найменш цінний різновид ляпіс-лазурі з зеленкуватим відтінком, часто зі значною кількістю кальциту.

У ХХ столітті Міністерство гірничорудної промисловості Афганістану розробило нові критерії поділу лазуриту за якістю на п'ять категорій. До першої, найвищої категорії належать блоки темно-синього кольору, в яких загальний обсяг включень і тріщин не перевищує 2 %. Друга категорія має ті самі кольорові характеристики, але менший розмір зразків – не більше 5 см. Ці дві категорії розглядають як сировину для виготовлення ювелірних прикрас. Між іншими трьома категоріями камені поділяють залежно від кольору (від темно-синього до світло-блакитного), наявності включень, жил кальциту, вмісту піриту тощо. Камені цих категорій призначені для виготовлення інтер'єрних предметів [1].

Також на сучасному світовому ринку існує поділ за кольором лазуриту, що впливає на його вартість:

- перський, або афганський, – найцінніший, має інтенсивний колір від темно-синього до фіолетового, рівномірно забарвлення, незначний вміст піриту й кальциту;
- російський, або сибірський, – середнього цінового діапазону, характеризується різними відтінками синього невисокої насиченості, містить незначну кількість піриту і значну кальциту;
- чилійський – нижнього цінового діапазону, дуже часто із зеленуватим відтінком і явно вираженою кальцитовою матрицею [5]. Вартість чилійського лазуриту з його менш виразним кольором в середньому вдесятеро нижча від вартості афганського лазуриту [5].

Загалом на світовому ринку цінується темно-синій лазурит із золотавими краплями піриту, а всі інші коштують на порядок нижче. Така ляпіс-лазур має досить високу ціну; на українському ринку кілька років тому сировина вищого гатунку з Афганістану продавалася по 1 долару США за грам.

На світовому ринку переважно продається ляпіс-лазур з родовищ Афганістану й Чилі, частка з інших родовищ дуже незначна. На українському ринку, окрім афганського, трапляється лазурит з памірських родовищ (Ладжвар Дара, Таджикистан) і російських забайкальських родовищ (Слюдянське та ін.). Це камені ще зі старих запасів часів СРСР. Серед них переважає памір-

ський лазурит (рис. 1), який має яскравіший колір, ніж більшість лазуриту із Забайкалля.

Облагородження лазуриту

З давніх часів люди прагнули поліпшити колір блідих, неясних зразків лазуриту. Для цього їх піддавали сильному нагріванню, прожарюванню. При цьому в частині зразків колір ставав насичено-синім, а інколи, навпаки, зі світло-синього переходив у непривабливий зеленувато-синій.

У наш час зразки з блідим забарвленням і з великими включеннями кальциту переважно фарбують аніліновими барвниками (рис. 6). Цю фарбу легко змити за допомогою ганчірки, змоченої в ацетоні. Однак іноді після фарбування вироби з лазуриту обробляють воском, і тоді, щоб ідентифікувати штучне забарвлення, треба спочатку прибрати віск шляхом нагрівання. Безбарвний віск призначений для приховування тріщин, поліпшення блиску поверхні, а також для запобігання стиранню фарби з виробу одягом чи шкірою людини. Також повідомлялося про використання кольорового воску [6].



Рисунок 6. Штучно пофарбована намистина з лазуриту (фото Сурової В.)

Імітації лазуриту на ринку України й світу, їхні діагностичні критерії

1. *Синтетичний лазурит Джильсона* (рис. 7) сильніше, ніж природний лазурит, реагує з хлоридною кислотою (HCl) і є більш пористим. Наявні у синтетичному лазуриті кристали піриту мають правильну форму, але не мають «кристалічного» вигляду, притаманного природним включенням піриту в лазуриті, й часто випадають з каменю у процесі обробки або можуть бути легко вилучені з нього за допомогою голки. Також є відмінність у твердості за шка-

лоу Мооса: синтетичний лазурит має твердість близько 3, а природний – 5–5,5. Середня густина синтетичного лазуриту становить 2,35 г/см³, тобто є нижчою, ніж у природного лазуриту (2,38–2,45 г/см³).



Рисунок 7. Синтетичний лазурит Джильсона (фото Сурової В.)

Синтетичний лазурит Джильсона зовсім не прозорий, а природний лазурит просвічує вглиб. Дослідження методом рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА) показують, що спектр синтетичного лазуриту загалом схожий зі спектром природного лазуриту (рис. 8), хоча у деяких зразках спостерігається значний вміст P, Zn та Fe [5, 7, 8].

При порівнянні інфрачервоних спектрів у фундаментальній області можна чітко спостерігати різницю між природним лазуритом і синтетичним лазуритом Джильсона (рис. 9). Це є доказом того, що синтетичний лазурит Джильсона не належить до типових синтезованих каменів, натомість його слід відносити до композиційних імітацій напівдорогоцінного каміння.

2. *Швейцарський, або німецький, ляпіс* (фарбована яшма) виглядає червоним під фільтром Челсі (у природних зразків цей ефект відсутній). Показник заломлення вищий (1,54), ніж у природного лазуриту. Не містить піриту і не реагує з хлоридною кислотою. Змочений ацетоном тампон після протирання такого каменю забарвлюється в синій колір [9].

3. *Спечена синтетична шпінель*, забарвлена кобальтом, має більшу, ніж природний лазурит, густину – 3,518–3,524 г/см³, а також показник заломлення – 1,725. Твердість за шкалою Мооса – 8, не реагує з хлоридною кислотою. У спеченій шпінелі часто трапляються золотаві включення, що іміту-

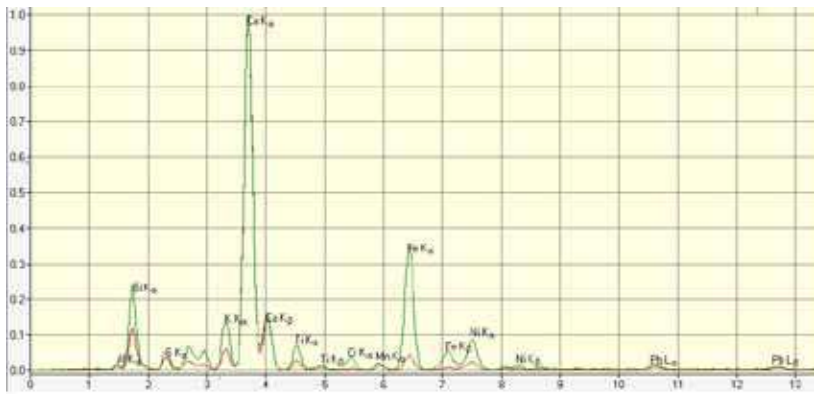


Рисунок 8. РФА-спектр синтетичної імітації Джильсона (зелена крива) і природного лазуриту з родовища Сар-е-Санг, Афганістан (червона крива)

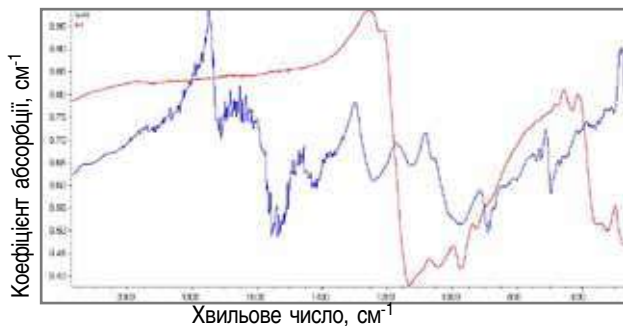


Рисунок 9. Інфрачервоні спектри природного лазуриту (червона крива) та синтетичної імітації Джильсона (синя крива) (Гаєвський Ю.)

ють пірит. Спектри поглинання мають піки при довжині хвилі 650, 580, 532, 480, 452 нм. У лупу можна побачити зернисту структуру поверхні [10].

4. *Сульфат барію* зазвичай забарвлений у синій колір; має невелику (приблизно 2,33 г/см³) густину, напівпрозорий, внаслідок нагрівання спостерігається зменшення інтенсивності кольору та виділення слабого їдконого запаху. Іноді містить подрібнений пірит, але зерна піриту мають правильну форму [11].

5. *Пластик* має невисоку твердість за шкалою Мооса – 1,5–3, невелику густину – 1,05–2,5 г/см³ (вища густина буває зумовлена штучним додаванням різних домішок, як-от: піриту, кальциту), у разі нагрівання відчутний їдкий запах.

6. *Реконструйований лазурит* виготовляють переважно з подрібненого чилійського лазуриту з додаванням піриту й компаунду. У лупу можна побачити

кутасті уламки, зцементовані пластиком, включення піриту виглядають так само, як в імітації Джильсона. Від дотику розжареною голкою з'являється їдкий запах пластмаси [5, 12].

7. *Імітації природними мінералами.* В ювелірній справі використовують камені, схожі на лазурит за кольором: содаліт, дюмортьєрит, сперит, штучно пофарбовані яшму й хауліт. Усі вони відрізняються від лазуриту за фізичними властивостями.

8. *Скло.* Напівпрозоре, просвічує, має сильний скляний блиск – на відміну від лазуриту, який має тьмянний блиск. Середня густина скла (2,5 г/см³) нижча, ніж у лазуриту. Кобальтове скло відрізняється від природного лазуриту показником заломлення – 1,508, густиною – 2,453 г/см³, відсутністю реакції з хлоридною кислотою і наявністю домі-

шок Si, Ca, Ti, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, As на спектрах РФА [13].

9. *Композиційні матеріали.* Імітацію виготовляють на основі фарбованого мармуру, піриту, пластику. Діагностувати ці імітації можна так само, як реконструйований лазурит. Наявні прожилки і малюнок із сильним металевим блиском, іноді присутня структура «манної каші», кутасті уламки, частинки фарби.

10. *Фарбовані карбонати* мають велику густину – 2,6–3,1 г/см³, показник заломлення – 1,48–1,7 й високе двозаломлення – 0,172–0,191, у реакції з хлоридною кислотою виділяється CO₂. Під лупою можна спостерігати включення більш прозорих, сірих частинок, які не профарбувалися, також видно розподіл фарби між зернами. Фарба змивається ганчіркою, змоченою кислотою або ацетоном. Дуже часто для імітації лазуриту використовують фарбований мармур [14].

Діагностичні властивості лазуриту та його імітацій подано в таблиці нижче.

Висновки

Проведено гемологічні, хімічні, спектроскопічні й оптико-мікроскопічні дослідження лазуриту та його імітацій, виявлених на ринку України. Опрацьовано літературні джерела з відомостями про імітації лазуриту, які присутні на світовому ювелірному ринку.

Встановлено, що на українському ювелірному ринку переважно зустрічається лазурит природного походження, іноді можна зустріти й імітації лазуриту з композиційних матеріалів, пластику, фарбованих карбонатних порід і дуже рідко – синтетичний лазурит Джильсона, який насправді слід віднести до імітацій. Періодично трапляється штучно пофарбований лазурит. Крім того, іноді на нашому ринку під назвою «лазурит» продають інші мінерали, як-от: содаліт, дюмортьєрит, сперит. Варто зазначити, що більшість імітацій і природних аналогів, а також штучно пофарбований лазурит легко діагностуються за допомогою візуальних й інструментальних гемологічних методів.

Таблиця. Діагностичні властивості лазуриту та його імітацій

Назва мінералу/ імітації	Густина, г/см ³	Показник заломлення	Твер- дість за Моосом	Реакція з хлоридною кислотою	Прозорість	Блиск	Люмінесценція
<i>лазурит</i>	2,38–2,45 (ляпіс-лазур – 2,7–2,9)	1,502–1,522	5–5,5	реагує з виділенням H ₂ S	непрозорий	тьмянний	помаранчево- червона, темно- блакитна, яскра- во-жовта (LW); блідо-рожева, бі- лувато-блакитна (SW)
<i>содаліт</i>	2,27–2,40	1,483–1,487	5,5–6	не реагує	непрозорий, просвічує	скляний, жирний	відсутня
<i>дюмортьєрит</i>	3,21–3,41	1,65–1,69	7–8	не реагує	непрозорий, просвічує	скляний, смолистий	відсутня
<i>сперит</i>	3,014–3,025	1,63–1,68	5	–	непрозорий	скляний, смолистий	–
<i>яшма (швей- царський ляпіс)</i>	2,58–2,91	1,54	5,5	не реагує	непрозорий	тьмянний	відсутня
<i>хауліт</i>	2,45–2,62	1,583–1,608	3–3,5	повільно розчиняється	непрозорий	тьмянний, скляний	інертна до світло- помаранчевої (LW); коричнева, жовта (SW)
<i>синтетичний лазурит Джильсона</i>	2,35	1,5	3	сильніша, ніж у лазуриту	непрозорий	тьмянний	відсутня
<i>реконструйо- ваний лазурит</i>	2,2–2,5	–	3–4	не реагує	непрозорий	тьмянний	–
<i>синтетична шпінель</i>	3,52	1,725	8	не реагує	напівпрозорий	скляний	–
<i>сульфат барію</i>	4,5 (2,33)	1,636–1,648	3	не реагує	напівпрозорий	скляний	–
<i>пластик</i>	1,05–2,5	1,46–1,7	2–4	не реагує	від прозорого до непрозорого	тьмянний, скляний	різна, залежно від домішок
<i>скло</i>	2,3–4,5	1,47–1,7	5–6	не реагує	від прозорого до непрозорого	скляний	різна, залежно від домішок
<i>композиційний матеріал</i>	1,98–3,29	1,51–1,59	4,5–6	реагує, якщо у складі присутні карбонати	непрозорий	тьмянний	–
<i>карбонати</i>	2,6–3,1	1,48–1,70	3,5–5	магнезит реагує у порошок в разі нагрівання; кальцит реагує за кімнатної температури; доломіт реагує у порошку	непрозорий	тьмянний	іноді блакитно- зелена, біла

Використані джерела

1. Jean Wyart, Pierre Bariand, and Jean Filippi. Lapis-Lazuli from Sar-E-Sang, Badakhshan, Afghanistan. *Gems & Gemology*. 1981. Vol. 17 (No. 4, Winter): P. 184–190.
2. Буканов В. Цветные камни: геммологический словарь. Санкт-Петербург: Наука, 2001. 206 с.
3. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org>.
4. Webmineral.ru. URL: <https://www.webmineral.ru>.
5. Robert R. Coenraads and Claudio Canut de Bon. Lapis Lazuli from the Coquimbo Region, Chile. *Gems & Gemology*. 2000. Vol. 36 (No. 1, Spring): P. 28–41.
6. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org>.
7. Гелета О. Л., Сутова В. М. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння: навчальний посібник. Київ: ДГЦУ, 2020. 60 с.
8. Schiffmann. C.A. Comparative Gemmological Study of Lapis Lazuli and its New Substitute. *Journal of Gemmology*. 1976. Vol. 15, (No. 4, Winter): P. 172–179.
9. Андерсон Б. Определение драгоценных камней: монография. Москва: Мир камня, 1996. 456 с.
10. Anderson B.W. A New Imitation of Lapis Lazuli. *Journal of Gemmology*. 1954. Vol. 4 (No. 7, Summer). P. 281–282.
11. Gem Trade Lab Notes – Lapis Lazuli Imitation. C. Fryer. *Gems & Gemology*. 1982. Vol. 18 (No. 3, Fall): P. 172.
12. Developments and Highlights at GIA's Labin New York. *Gems & Gemology*. 1974. Vol. 14 (No. 11, Fall): P. 327–330.
13. Bosshart G., Cobalt Glass as a Lapis Imitation. *Gems & Gemology*. 1983. Vol. 19 (No. 4, Winter): P. 228–231. Description of an imitation gem material.
14. Imitation lapis lazuli Dyed Blue Calcite Marble. *Gem Trade Lab Notes* 1989. Vol. 25 (No. 2, Summer): P. 104.

References

1. Jean Wyart, Pierre Bariand, and Jean Filippi. Lapis-Lazuli from Sar-E-Sang, Badakhshan, Afghanistan. *Gems & Gemology*. 1981. Vol. 17 (No. 4, Winter): P. 184–190.
2. Bukanov V. Colored stones: gemology dictionary. Saint Petersburg: Nauka, 2001. 206 p. [in Russian]
3. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org>.
4. Webmineral.ru. URL: <https://www.webmineral.ru> [in Russian]
5. Robert R. Coenraads and Claudio Canut de Bon. Lapis Lazuli from the Coquimbo Region, Chile. *Gems & Gemology*. 2000. Vol. 36 (No. 1, Spring): P. 28–41.
6. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org>.
7. Geleta O.L., Surova V.M. Certification and expert assessment of semi-precious stones: study manual. Kyiv: SGCU, 2020. 60 p. [in Ukrainian]
8. Schiffmann. C.A. Comparative Gemmological Study of Lapis Lazuli and its New Substitute. *Journal of Gemmology*. 1976. Vol. 15, (No. 4, Winter): P. 172–179.
9. Anderson B. Determination of precious stones: monograph. Moscow: Mir kamnya, 1996. 456 p. [in Russian]
10. Anderson B.W. A New Imitation of Lapis Lazuli. *Journal of Gemmology*. 1954. Vol. 4 (No. 7, Summer). P. 281–282.
11. Gem Trade Lab Notes – Lapis Lazuli Imitation. C. Fryer. *Gems & Gemology*. 1982. Vol. 18 (No. 3, Fall): P. 172.
12. Developments and Highlights at GIA's Labin New York. *Gems & Gemology*. 1974. Vol. 14 (No. 11, Fall): P. 327–330.
13. Bosshart G., Cobalt Glass as a Lapis Imitation. *Gems & Gemology*. 1983. Vol. 19 (No. 4, Winter): P. 228–231. Description of an imitation gem material.
14. Imitation lapis lazuli Dyed Blue Calcite Marble. *Gem Trade Lab Notes* 1989. Vol. 25 (No. 2, Summer): P. 104.

UDC 549.091+552.08+671.157

V. Surova, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination. E-mail: surver@ukr.net

O. Gorobchysyn, Ph.D (Eng.), Chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination. E-mail: gorol@gems.org.ua

I. Sergiienko, Head of the Research Laboratory. E-mail: sia.gems@gmail.com

O. Grushchynska, Ph.D (Geol.), Head of the training department. E-mail: leng@gems.org.ua

V. Lyashok, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination. E-mail: the_vadik@ukr.net

A. Kichnyaev, Chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination. E-mail: andr@gems.org.ua

State Gemmological Centre of Ukraine

38–44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

Lapis lazuli, its imitations and synthetic analogues on the jewelry market of Ukraine

The article describes the genesis, deposits, gemological characteristics, as well as criteria for sorting lapis lazuli by quality. The article also analyzes and systematizes current information on lapis lazuli imitations on the Ukrainian and world markets.

Keywords: semi-precious stones, lapis lazuli, synthetic lapis lazuli, lapis lazuli imitations, treated lapis lazuli.

УДК 549.02:549.08:549.642.26

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

E-mail: lbgems@gmail.com

Державний гемологічний центр України

вул. Дегтярівська, 38–44, Київ, 04119, Україна

Гемологічні дослідження рідкісного зеленого жадеїта

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-3\(109\)-4](https://doi.org/10.53036/2022-3(109)-4)*(Рекомендовано кандидатом геологічних наук Бєлевцевим О.Р.)*

Проведено комплексні гемологічні, хімічні, фізичні та оптико-мікроскопічні дослідження зеленого жадеїту. Встановлено, що це зелений необлагороджений жадеїт, який дуже зрідка зустрічається на українському ювелірному ринку.

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

Вступ

Експертами ДГЦУ була проведена комплексна гемологічна експертиза огранованої вставки зеленого кольору. Встановлено, що це природний зелений жадеїт.

Мета роботи – гемологічні, хімічні, фізичні та оптико-мікроскопічні дослідження наданого на експертизу каменя (рис. 1).



Рисунок 1. Зелений жадеїт, зб. 23

Жадеїт $\text{NaAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ – мінерал групи лужних моноклінних піроксенів. Згідно із Законом України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними», високоякісний зелений жадеїт, який має торгову назву «імперіал», відносять до дорогоцінного каміння другого порядку і класифікують відповідно до ТУ У 36.2-21587162.003:2009 «Каміні дорогоцінні (другого-четвертого порядку)». Інші різновиди жадеїтів належать до напівдорогоцінного каміння першого порядку. Необхідно зазначити, що на світовому ювелірному ринку переважна кількість жадеїтів є облагородженими. Облагородження жадеїту має довгу історію, але в останні роки це стало особливо поширеним явищем. Питанням гемологічної експертизи жадеїту, методам комплексної інструментальної діагностики, дослідженню облагородження та зіставленню з нефритом присвячені кілька публікацій ДГЦУ [1-3].

Методи досліджень

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проводилось за допомогою стандартного гемологічного обладнання.

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

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії проводилося за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «Thermo Fisher Scientific» на приставці «Collector II» відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії» [4].

Вимірювання спектрів рентгенівського випромінювання виконувалося методом напівкількісного РФА (EXDRF) за допомогою спектрометра 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» [5].

Виклад основного матеріалу

Опис та гемологічні характеристики зразка:

Форма огранування – круг.

Тип огранування – кабошон.

Геометричні розміри – \varnothing 3,38–3,57;

$h = 2,15$ мм.

Маса – 0,21 карата.

Прозорість – непрозорий.

Показник заломлення $n = 1,65$.

Густина – $3,31$ г/см³.

Плеохроїзм – помірний.

Флуоресценція в довгохвильовому (365 нм) і короткохвильовому діапазонах (254 нм) відсутня.

Під час оптико-мікроскопічних досліджень каменя методом темнопольної мікроскопії разом із застосуванням спрямованого оптико-волоконного освітлення виявлено зерна більш насиченого зеленого кольору. Подібна крупнозерниста структура жадеїту (рис. 2) була описана раніше [7, 8].

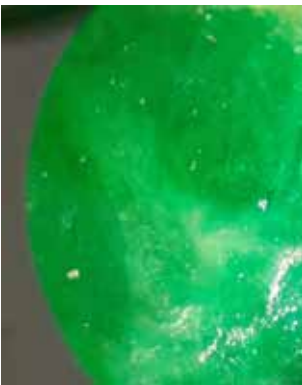


Рисунок 2. Кольорова зернистість у жадеїті, зб. 44

Нерівномірний розподіл елементів-барвників підтверджується під час вивчення зразка у приладі «DiamondView™». Зразок має плямисте світіння під впливом УФ-хвиль, $\lambda_{\text{випр.}} < 225$ нм. У вищеописаних темно-зелених зернах виявлено червоне світіння (рис. 3).

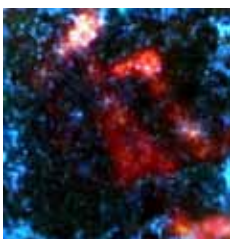


Рисунок 3. Плямисте світіння жадеїта у приладі «DiamondView™»

Хімічний склад жадеїта, визначений за результатами напівкількісного рентгенофлуоресцентного аналізу, наведено в таблиці.

Таблиця. Хімічний склад жадеїта (мас. %)

Елемент	Концентрація
Na ₂ O	14,82–16,70
Al ₂ O ₃	20,84–25,08
SiO ₂	56,07–59,75
CaO	0,44–0,77
TiO ₂	0,10–0,13
Cr ₂ O ₃	0,58–1,76
FeO _{заг}	0,57–2,20
Ga ₂ O ₃	0,00–0,003
SrO	0,001–0,003

Звертає на себе увагу наявність домішок Cr, Fe. Ці домішки, за літературними відомостями [6, 7, 8], значною мірою впливають на наявність зеленого кольору в жадеїтах.

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії здійснювалося за кімнатної температури в спектральному діапазоні 7000–400 см⁻¹, кількість сканувань у циклі вимірювання – 768 за роздільної здатності 4 см⁻¹.

За результатами досліджень виявлено:

- наявність широкої зони поглинання в діапазоні 2700–3800 см⁻¹, яку пов'язують з присутністю в кристалічній ґратці коливань типу М-ОН [9] (рис. 4);

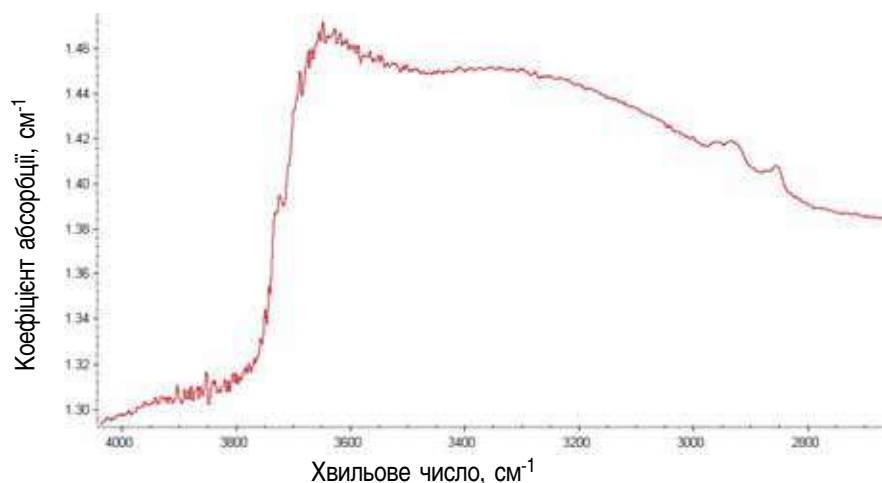


Рисунок 4. Зона поглинання в діапазоні 2700–3800 см⁻¹ в інфрачервоному спектрі жадеїта

- серію піків поглинання близько 1129, 1055, 1002, 753 см⁻¹. За даними [9], їх пов'язують з коливаннями типу Si-O в структурі мінералу.

Ці піки можуть служити діагностичною ознакою для групи мінералів піроксену взагалі та жадеїту зокрема.

- присутність піків поглинання 2657, 2927, 2872, 2855 см⁻¹, які відповідають за наявність залишків парафіну [6]. Ця сполука використовується для надання додаткового блиску поверхні жадеїтів.

Необхідно зазначити, що в ІЧ-спектрі зразка не виявлено піки, які пов'язані з облагородженням жадеїта, зокрема з наявністю органічних заповнювачів.

Висновки

Проведено комплексні гемологічні, хімічні, спектроскопічні та оптико-мікроскопічні дослідження жадеїту. Сукупність отриманих результатів свідчить, що наданий на експертизу жадеїт не містить ознак облагородження. Зелени необлагороджені жадеїти є рідкісними каменями не тільки на українському, але й на світовому ювелірного ринку.

Використані джерела

1. Суrowa В.М. Діагностика жадеїту і нефриту за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра. *Коштовне та декоративне каміння*. 2011. № 1 (63). С. 4–7.
2. Беліченко О.П., Гаєвський Ю.Д. Комплексна інструментальна діагностика жадеїтів і нефритів. *Коштовне та декоративне каміння*. 2014. № 1 (75). С. 4–8.
3. Гелета О., Стич О. Порівняльний аналіз гемологічних характеристик нефриту і жадеїту. *Коштовне та декоративне каміння*. 2019. № 3 (97). С. 7–14.
4. Методика діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії: затв. наказом ДГЦУ від 21.12.2012 № 149/12-1. Київ, ДГЦУ. 2012. 10 с.
5. Методика діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу: затв. наказом ДГЦУ від 25.01.2013 № 6/13-1. Київ, 2013. 8 с.
6. Fritsch E., Wu, S.T., Moses, T., McClure, S.F., Moon, M., Identification of bleached and polymer-impregnated jadeite. *Gems & Gemology*. Fall 1992, Volume 28, No 3, pp. 176–187.
7. Gem Reference Guide. Gemological Institute of America, 1995, Santa Monica, CA, 270 p.
8. Howard K. B. Jadeite. C.I.G. – 2001. URL: <http://www.cigem.ca/431.html> (дата звернення: 05.07.2022).
9. Shurvella H.F., Rintoul L., Fredericks P.M. Infrared and Raman spectra of jade and jade minerals. *The internet journal of vibrational spectroscopy*. 2001, Volume 2, № 5. URL: <http://www.ijvs.com/volume5/edition5/section2.html> (дата звернення: 14.11.2001).

References

1. Surova V. Diagnostics of Jadeite and Nephrite with the help of the IR-Fourier spectrometer. *Precious and Decorative Stones*. 2011. № 1 (63). P. 4–7. [in Ukrainian]
2. Belichenko O., Gayevsky Yu. Complex instrumental diagnostic of jadeites and nephrites. *Precious and Decorative Stones*. 2014. № 1 (75). P. 4–8. [in Ukrainian]
3. Geleta O., Stych O. Nephritis and jadeite's comparative gemological analysis. *Precious and Decorative Stones*. 2019. № 3 (97). P. 7–14. [in Ukrainian]
4. Method of precious stones diagnostics with IR-Fourier spectroscopy use: approved by the order of SGCU from December 21, 2012, No. 149/12-1. SGCU, Kyiv. 2012. 10 p. [in Ukrainian]
5. Method of precious stones and their substitutes diagnostics with X-ray fluorescence analysis method use: approved by the order of SGCU from January 25, 2013, No. 6/13-1. Kyiv, 2013, 8 p. [in Ukrainian]
6. Fritsch E., Wu, S.T., Moses, T., McClure, S.F., Moon, M., Identification of bleached and polymer-impregnated jadeite. *Gems & Gemology*. Fall 1992, Volume 28, No 3, pp. 176–187.
7. Gem Reference Guide. Gemological Institute of America, 1995, Santa Monica, CA, 270 p.
8. Howard K. B. Jadeite. C.I.G. – 2001. URL: <http://www.cigem.ca/431.html> (accessed 05.07.2022).
9. Shurvella H.F., Rintoul L., Fredericks P.M. Infrared and Raman spectra of jade and jade minerals. *The internet journal of vibrational spectroscopy*. 2001, Volume 2, № 5. URL: <http://www.ijvs.com/volume5/edition5/section2.html> (accessed 14.11.2001).

UDC 549.02:549.08:549.642.26

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

O. Belichenko, Ph.D. (Geol.), Head of the Department of Examination of Precious Stones
E-mail: lbgems@gmail.com

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

Gemmological studies of rare green jadeite

Complex gemmological, chemical, physical and optical-microscopic studies of green jadeite were carried out. It was determined that this is green untreated jadeite, which is very rarely found on the Ukrainian jewelry market.

Keywords: jadeite, complex gemmological studies, microscopy, X-ray fluorescence analysis.

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

AMBERIF Autumn 2022. Усі бурштинові шляхи знову перетинаються в Гданську

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-3\(109\)-5](https://doi.org/10.53036/2022-3(109)-5)

Після двох років ковідних обмежень і невизначеності Міжнародна виставка бурштину та ювелірних виробів «AMBERIF» повернулася на своє постійне місце в торгово-виставковий центр «Amber Expo» у Гданську.

«AMBERIF» – це найважливіша виставка бурштину у світі та визначна ювелірна подія у Центральній та Східній Європі. Тут бізнес зустрічається з мистецтвом, саме тут народжуються творчі ідеї і задуми, тут представлені новітні тенденції і технології ювелірного дизайну.

Оновлений «AMBERIF» повернувся у вересні в осінній реінкарнації – «AMBERIF Autumn».

«AMBERIF Autumn» – це, перш за все, зустріч представників індустрії, можливість поспілкуватися, надихнутися та завести нові ділові контакти.

Як пише провідний бурштиновий інтернет-портал amber.com.pl в очікуванні події: «Незважаючи на численні труднощі у подорожах та все ще невизначену ситуацію з пандемією в Китаї, економічна ситуація в Європі змінюється на краще, спостерігається велике пожвавлення і серед польських власників магазинів, салонів та ювелірних галерей, тому є великі надії на те, що осінь 2022 року стане початком повернення до підвищеної ділової активності».

Виставка «AMBERIF Autumn», що пройшла в Гданську 1–3 вересня, стала довгоочікуваною подією, в якій взяли

участь експоненти і відвідувачі з 54 країн – більшість з Польщі, Німеччини, Литви, України, Китаю, Великобританії, Латвії, Швеції, Італії, Данії, Фінляндії, США, Франції, Угорщини, Чехії, Естонії та Канади.

Експоненти «AMBERIF Autumn» традиційно пропонували прикраси з бурштином і дорогоцінним камінням, бурштин-сировину та вироби з бурштину, інше ограничене дорогоцінне каміння. Як завжди, осіння виставка була відкрита для публіки, тому це ще й можливість зробити покупки, зокрема в Галереї дизайнерів, де провідні ювеліри представляють колекції унікальних прикрас.

Велику зацікавленість викликали стенди українських компаній, що добувають бурштин відповідно до спеціальних дозволів на користування надрами.

За традицією, «AMBERIF» – це не тільки виставка-продаж, це головна подія осені в бурштиновій спільноті, під час якої проводяться конкурси, наукові читання, вручення премій, підписання договорів про співпрацю тощо.





2 вересня відбулося урочисте вручення премії «Бурштинник року 2021» Олені Беліченко, керівнику відділу експертизи дорогоцінного каміння ДГЦУ, яка отримала звання за видатні досягнення у багаторічних дослідженнях бурштину.



Олена Беліченко – «Бурштинник року 2021»

Звання «Бурштинник року» присуджується Міжнародною асоціацією бурштинників (Międzynarodowe Stowarzyszenie Bursztynników) (далі – Асоціація) за видатні досягнення в галузі художньої творчості, наукових досліджень, популяризації знань про бурштин, громадську роботу в бурштиновому співтоваристві. Лауреата обирає журі, до складу якого входять попередні лауреати цієї премії.

Також під час виставки відбулася важлива подія, яка відкриває нові можливості в сертифікації бурштину-сировини в Польщі, – почала роботу програма Асоціації «Сертифікат походження бурштину».

«Після збройної агресії росії проти України дедалі частіше ставляться питання про походження бурштину-сирцю, з якого польські виробники виготовляють прикраси та інші вироби.

Покупці хочуть бути впевнені, що це не родовище у Калінінградській області росії», – каже Ева Рахонь, віце-президент Асоціації та ініціатор програми «Сертифікат походження бурштину».

Мета програми сертифікації балтійського бурштину – забезпечити прозорість отримання бурштину з легальних джерел на всіх стадіях ланцюга виробництва: від добування сировини до кінцевого споживача.

Асоціація, яка має професійну лабораторію бурштину, зобов'язалася забезпечити співпрацю з експертами з геології та гемології для цілей цієї програми. У лабораторії планується провести подвійну перевірку бурштину – спочатку закупленої сировини, а потім виробів з неї, щоб переконатися в його походженні. Результати цих випробувань будуть зафіксовані у спеціальному сертифікаті «Amber Origin Certificate».

Як випливає з назви, цей сертифікат (додатково помічений зеленою смугою) може бути виданий лише на вироби з природного балтійського бурштину, який легально придбаний на родовищі, охопленому цією програмою.

Першою видобувною компанією, яка приєдналася до програми, стала компанія «Stellarium». Підписання протоколу про наміри між компанією «Stellarium», яка добуває бурштин в Люблінському воєводстві, та Міжнародною асоціацією бурштинників відкриває нові перспективи для бурштинової галузі.





Підписання протоколу про наміри між компанією «Stellarium» та Міжнародною асоціацією бурштинників

«Stellarium» – це перша компанія, яка розпочала розробку родовищ бурштину в Люблінському воєводстві у промислових масштабах. Розвідка родовища Górką Lubartowska-Niedźwiada розпочалася у 2015 році, через три роки компанія отримала ліцензію на розробку родовища. У 2020 році компанія добула 12,14 тонни бурштину, а в 2021 – понад 17 тонн.

Програма сертифікації походження бурштину відкрита для всіх компаній, які добувають бурштин у Польщі.

Наступна Міжнародна виставка бурштину та ювелірних виробів «AMBERIF Spring 2023» відбудеться 22–25 березня 2023 року.



Вітрини виставки «AMBERIF Autumn»

Шановні читачі!

Нагадуємо, що Державний гемологічний центр України згідно з наказом Міністерства фінансів України від 06.12.2000 № 312

проводить реєстрацію власних і торгових назв

дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення і декоративного каміння з родовищ України

Зареєстровані торгові назви входять до уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння з родовищ України — Реєстру природного каміння України!

Власники свідоцтв про реєстрацію торгових назв отримують можливість:

- вирішувати питання правомірності використання власних і торгових назв природного каміння України;
- підтримки та просування власних і торгових назв на національному та зовнішньому ринках (за рахунок надання інформації про торгову назву на сайті ДГЦУ, в довіднику "КДК" та інших виданнях);
- регулювання прав власників торгових назв природного каміння при здійсненні торгових операцій.

Порядок подання матеріалів на реєстрацію торгові назви природного каміння

1. Подання заяви щодо внесення власної й торгові назв до Реєстру природного каміння на ім'я директора ДГЦУ.
2. Надання до ДГЦУ відомостей у 10-денний термін за таким переліком:
 - документ, що підтверджує право володіння або розпорядження природним камінням (окремим каменем);
 - технічна картка родовища природного каміння (для надрокористувачів);
 - копія протоколу Державної комісії України по запасах корисних копалин (далі — ДКЗ) (для надрокористувачів);
 - стислі письмові пояснення щодо якісних характеристик природного каміння (окремого каменя), необхідні для встановлення їх відповідності власній і торговій назвам;
 - пропозиції щодо власної і торгові назв природного каміння (окремого каменя) українською, російською та англійською мовами (у разі потреби — іншими мовами) з відповідним обґрунтуванням (мотивацією);
 - еталонні зразки (для дорогоцінних, дорогоцінних органогенного утворення і напівдорогоцінних каменів — зразки довільної форми й розмірів; для декоративних каменів — поліровані плити розміром 300 x 300 мм);
 - копія сертифіката радіаційної безпеки.

Перелік власних і торгових назв природного каміння з родовищ України, включених до Реєстру природного каміння, щоквартально публікується в журналі **"Коштовне та декоративне каміння"**.

Детальну інформацію можна отримати на сайті Державного гемологічного центру України gems.org.ua і за тел.: 492-9318, 495-5486.

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ ТА ДОПИСУВАЧІ!

Редакція журналу "Коштовне та декоративне каміння" приймає для публікації наукові та науково-публіцистичні статті, тематичні огляди, нариси щодо коштовного, напівкоштовного та декоративного каміння, виробів з нього, напрямів і культури використання, новин світового та вітчизняного ринку тощо.

1. Статті публікуються українською, російською або англійською мовою.

2. Матеріали надаються в електронному вигляді у форматі «doc», шрифт – Times New Roman, розмір 12, з одинарним інтервалом, сторінки без нумерації, вирівнювання по ширині, усі поля – 2 см, абзац – 1,25, без переносів, обсяг статті – 2-8 сторінок формату А4.

3. Структура матеріалів:

- УДК;
- назва статті українською (або російською) і англійською;
- ПІБ автора чи авторів українською (або російською) і англійською мовами;
- номер ORCID авторів (за наявності);
- анотація (резюме) українською, російською і англійською мовами;
- ключові слова (не більше 7 слів) українською, російською і англійською мовами;
- текст статті;
- відомості про кожного автора українською (або російською) і англійською мовами, де вказано: прізвище, ім'я та по батькові; науковий ступінь, вчене звання; місце роботи і посада; службова адреса; номер телефону, e-mail;
- список літератури.

4. Малюнки (у форматі JPG) та таблиці (мають бути вертикально розташовані) повинні мати назву та посилання на них у тексті статті.

5. Формули повинні бути набрані у редакторі формул MathType (посилання на формули у тексті мають вигляд (1), (2-4)).

6. Перелік літератури за алфавітним порядком (посилання у тексті мають вигляд [1], [2 – 6]).

7. Рукопис повинен бути датований і підписаний автором.

8. Матеріали подаються до редакції для редагування і корекції тексту не пізніше ніж за 1,5 місяця, а для форматування – за 1 місяць до публікації видання "КДК".

9. Редакція не несе відповідальності за точність викладених у матеріалах фактів, цитат, географічних назв, власних імен, бібліографічних довідок і можливі елементи прихованої реклами, а також використання службових й конфіденційних матеріалів окремих організацій, картографічних установ, усіх об'єктів інтелектуальної власності та залишає за собою право на літературне й граматичне редагування.

10. Неопубліковані матеріали, рисунки, графіки та фото автору не повертаються.

Просимо звертатись за адресою:
ДГЦУ, вул. Дегтярівська, 38-44
м. Київ, 04119
тел.: 492-93-28, тел./факс: 492-93-27
e-mail: olgel@gems.org.ua