

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

№ 1-2 (91-92) березень-червень 2018

У номері:

Викопні смоли світу.
Група руменіту >> 4

Інструментальна
діагностика циркона
з ефектом зміни
кольору >> 10

Андрій Комаров: мистецтво
неприборканої стихії >> 27



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ

КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Редакційна колегія:

Гелета О.Л.
(головний редактор, к.г.н.)
Беліченко О.П.
(заст. головного редактора, к.г.н.)
Бєлевцев Р.Я. (док. геол.-мін. наук)
Вижва С.А. (док. геол. наук)
Євтехов В.Д. (док. геол.-мін. наук)
Загожджон П.П.
(док. філософ. з геол. наук)
Митрохин О.В. (док. геол. наук)
Михайлов В.А. (док. геол. наук)
Нестеровський В.А. (док. геол. наук)
Павлишин В.І. (док. геол.-мін. наук)
Бєлевцев О.Р. (канд. геол. наук)
Татарінцев В.І. (канд. геол.-мін. наук)

Редакція:

Максюта О.В. (літературний редактор,
дизайн і верстка)
Манохіна Л.В. (дизайн і верстка)
Манохін О.Г. (технічне забезпечення)

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: olgel@gems.org.ua

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

Підписано до друку 02.07.2018
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 3,72.
Тираж 50 пр.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 30 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки: перстень
«Нічна прогулянка». Фото А. Комарова.

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2018

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

ЗМІСТ

№ 1-2 (91-92)

березень-червень 2018

ВІД РЕДАКЦІЇ3

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Беліченко О. Випокні смоли світу. Група руменіту.....4

Гасвський Ю., Беліченко О. Інструментальна діагностика циркона з ефектом зміни кольору.....10

Борняк У., Гулій В. Перспективи мінералого-петрографічних досліджень природного каміння деяких архітектурних та сакральних споруджень минулих часів на території Галичини.....13

Старокадомский Д., Решетник М. Поверхностная гидрофобизация гипсового камня – эффективный метод улучшения его прочности, стойкости и декоративных свойств.....18

РОЗРОБКИ І ВПРОВАДЖЕННЯ

Манохіна Л., Грущинська О., Максюта О. Автоматизована система реєстрації на курсове навчання та підготовку експертів-гемологів на базі сайту ДГЦУ.....22

ВИКОРИСТАННЯ ТА ДИЗАЙН

Триколенко С. Андрій Комаров: мистецтво неприборканої стихії.....27

ВИСТАВКИ І КОНФЕРЕНЦІЇ

Міжнародний симпозиум «Бурштин. Наука і мистецтво».....31

25 Міжнародна виставка бурштину, ювелірних виробів і дорогоцінного каміння.....33

КАЛЕНДАР ВИСТАВОК

Коштовне каміння.....35

Декоративне каміння36

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

№ 1–2 (91–92)

march-june 2018

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.)
Zagozdzon P. (Ph.D.)
Evtchov V. (Dr.)
Mytrohyn O. (Dr.)
Myhailov V. (Dr.)
Nesterovskiy V. (Dr.)
Pavlishin V. (Dr.)
Belevtsev O. (Ph.D.)
Tatarintzev V. (Ph.D.)

Executive Editors:

Maksyuta O. (Literary editor,
design and imposition)
Manokhina L. (Design and imposition)
Manokhin O. (Technical maintenance)

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

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

**Adress 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:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 02.07.2018
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 3,72.
Circulation 50 ps.
Offset paper, digital.
Price 30.00 грн.

The cover: ring 'Night walk'.
Photo by A. Komarov.

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.

CONTENTS

FROM THE EDITORS.....	3
RESEARCH AND DEVELOPMENT	
<i>Belichenko O.</i> Fossil resins of the world. Rumanite group.....	4
<i>Gayevskiy Y., Belichenko O.</i> Instrumental diagnostics of zircon with the effect of color change...10	
<i>Bornyak U., Guliy V.</i> Mineralogical and petrographic peculiarities of native stone in domestic, sacral and architecture forms of the ancient epochs of the Galicia.....	13
<i>Starokadomsky D., Reshetnyk M.</i> Surface modification as effective method to improve a strength, stability and esthetics of gypsum stone.....	18
DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION	
<i>Manokhina L., Gruschynska O., Maksyuta O.</i> Automated registration system for training courses of expert-gemologists on the basis of SGCU.....	22
USING AND DESIGN	
<i>Trykolenko S.</i> Andriy Komarov: art of unbridled elements.....	27
EXHIBITIONS AND CONFERENCES	
International Symposium «Amber. Science and Art».....	31
25th International Exhibition of Amber, Jewelry and Precious Stones.....	33
EXHIBITIONS CALENDAR.....	35
Precious stones.....	35
Decorative stones.....	36

Шановні читачі!

Представляємо до вашої уваги черговий номер журналу «Коштовне та декоративне каміння», для якого ми відібрали найцікавіші матеріали. У номері подано низку публікацій, присвячену актуальним гемологічним дослідженням.

Цікавими для експертів-гемологів і любителів каменю будуть матеріали Беліченка О.П., керівника відділу експертизи дорогоцінного каміння ДГЦУ, експерта International Amber Association, щодо одної з найпоширеніших груп виқонних смол – групи руменіту. Гемологи ДГЦУ оприлюднили матеріали дослідження гемологічних властивостей і фізичних діагностичних характеристик циркону з ефектом зміни кольору.

У своїй публікації вчені Львівського національного університету дослідили перспективи мінералого-петрографічних досліджень природного каміння деяких архітектурних та сакральних споруджень минулих часів на території Галичини.

У статті «Поверхнева гідрофобізація гіпсового каменю – ефективний метод покращення його міцності, стійкості та декоративних властивостей» обґрунтовано що гідрофобізація поверхні гіпсу приводить до суттєвого росту його міцності.

Також науковцями ДГЦУ розроблено і впроваджено автоматизовану систему реєстрації на курсове навчання та підготовку експертів-гемологів, про що повідомлено на сторінках журналу.

Разом з тим, раді представити цікаву статтю, присвячену сучасному ювелірному мистецтву України, а саме творчості українського майстра Андрія Комарова.

У журналі подано календар виставок дорогоцінного і декоративного каміння 2018 року, а також огляд симпозіуму і виставки, присвячених бурштину, що відбулися у березні цього року в Гданську.

Всього найкращого і хай щастить!

Редакція журналу
«Коштовне та декоративне каміння»

Dear Readers!

Here we present to your attention the current issue of "Precious and decorative stones of Ukraine" magazine, for which we have selected the most interesting materials. We offer you to get acquainted with some new publications on top Gemological researches.

The materials concerning one of the most common group of fossil resins - the group of Rumanite are presented by Belichenko O.P., Head of Precious Stones' Department of SGCU, an expert of the International Amber Association, will be of interest of experts-gemologists and fans of stones. Gemologists of SGCU have published materials of gemological properties and physical diagnostic characteristics study for color change zircon.

In their publication, scientists from Lviv National University have researched the prospects of mineralogical and petrographic study of natural stone for some ancient architectural and sacral buildings in Galicia region.

In the article "Superficial hydrophobization of gypsum stone - an effective method for improving its hardness, durability and decorative properties it is substantiated that hydrophobization of the gypsum surface leads to significant increase in its hardness.

Also, scientists of the SGCU developed and implemented an automated registration system for training courses of expert-gemologists, as reported in the magazine.

At the same time, we are pleased to present the interesting article devoted to contemporary jewelry of Ukraine, namely to the works of Ukrainian artist Andriy Komarov.

The magazine includes the calendar of exhibitions of precious and decorative stones in 2018, as well as an overview of the symposium and exhibition of amber that took place in March, 2018 in Gdansk.

Kindest regards and best of luck!

"Precious and decorative stones"
of Ukraine" magazine editors



УДК 549.892.2

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

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

ВИКОПНІ СМОЛИ СВІТУ. ГРУПА РУМЕНІТУ

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Митрохіним О.В.)

У статті охарактеризована одна з найпоширеніших груп викопних смол – група руменіту. Особлива увага приділяється руменітам, використовуваним в ювелірній справі – румунському руменіту, бірміту і японському бурштині. Подано короткий опис, наведено інформацію про родовища та прояви, гемологічні характеристики і діагностичні особливості інфрачервоних спектрів.

Ключові слова: викопні смоли, руменіт, бірміт, японський бурштин.

Систематичне вивчення викопних смол, відмінних від сукциніту, почалося в XIX сторіччі. Багато авторів, вперше описуючи знахідки викопних смол, давали їм власні назви чи використовували назви, прийняті в певному регіоні. Значну кількість цих різновидів охарактеризовано за одиничними аналізами. На початку XXI ст. в літературі було відомо до 200 назв викопних смол, більшість яких було описано в другій половині XIX – на початку XX століть.

Руменіт є одним з найбільш розповсюджених видів викопних смол. Вперше він був описаний у флішових відкладах, приурочених до східних схилів румунських Карпат. Перша згадка про цю викопну смолу датується 1578 роком. Руменіт був детально вивчений О. Хелмом у 1881 році, який визначив, що руменіт вміщує до 3,2 % бурштинової кислоти, за думкою інших дослідників – до 5,2 %. Він має високу в'язкість, невисоку розчинність в органічних розчинниках, підвищений вміст сірки [1]. Хімічний склад руменіту: С – 81,6–83,2 %, Н – 9,6–10,7 %, О – 4,4 %, S – 0,9–1,1 %.

Гемологічні характеристики [2, 3]:

Густина (г/см^3): 1,04–1,105;
1,059–1,119; 0,999.

Показник заломлення: 1,38.

Твердість: 2,5–3.

Основні кольори румунського руменіту – червоно-коричневий, жовто-коричневий, темно-червоний, чорний, проте відомо багато різновидів за відтінками. Різновиди зеленуватого, блакитнуватого та чорного кольорів з різною флюоресценцією були дорожчі від балтійського бурштині. Натуральний румунський руменіт може мати перламутровий блиск (рис. 1).



Рисунок 1. Руменіт [4]

Видобування руменіту здійснювалося в регіонах Бузеу (Buzay), Солті (Colti), Сибіу (Sibsciu) та інших. Руменіти з цих регіонів мають відмінності у своїх зовнішніх і внутрішніх властивостях, пов'язані з відмінностями геологічного походження. У Солті бурштин видобувався з 1828 року, в кращі роки видобували до 500 кг у рік. Найбільші зразки досягали 2,5 кг. У Бухаресті зберігається найвідоміший екземпляр вагою 3,204 кг. Зараз руменіт у Румунії не видобувають.

До найвідоміших видів викопних смол групи руменіту, які використовують у ювелірній справі, належать бірміт і японський бурштин.

Необхідно зазначити, що знахідки викопних смол групи руменіту відомі в багатьох регіонах світу, наприклад, турецький руменіт, знайдений на висоті близько 1600 м у Понтійських горах, у смузі Короглу (Koroglu); сахалінський руменіт, знайдений на узбережжі Охотського моря, поблизу села Стародубське; руменіт з крейдяних відкладень Закавказзя, прояви якого виявлені на території Нагірного Карабаху [2, 5]. Знахідки викопних смол цієї групи відомі у відкладах крейдового віку, еоцену і олігоцену.

На території Західної України відомі знахідки викопної смоли, яка має назву

«делятиніт» та за типом ІЧ-спектра належить до групи руменіту. Делятиніт був описаний польським дослідником Я. Неджведським у 1908 році в бітумних олігоценових сланцях з групи олігоценових менілітових сланців біля селища Делятин (нині – Надвірнянський район Івано-Франківської області). У зібранні Геологічного музею Національного науково-природничого музею НАН України (далі – ННПМ НАНУ) знаходиться зразок викопної смоли з етикеткою «Янтар, м. Львів, інв. № 1107/37» (рис. 2). Зразок було досліджено у Відділенні бурштину Музею Землі ПАН під керівництвом професора, доктора наук Барбари Космовської-Церанович. За результатами досліджень ІЧ-спектрів визначено, що це викопна смола з групи руменіту – делятиніт [6] (рис. 3).

Бірміт – викопна смола, яку видобувають у Бірмі (нині – М'янма) і належить до групи руменіту (рис. 4). Бірміт був детально описаний О. Хелмом у 1894 році, зразки, які він дослідив, походили з верхньої Бірми, району пагорбів Маингван (Maingkwan), на північ від залізничної станції Могоанг. На карті цієї місцевості, що опублікована після Другої світової війни, цей район названий «amber mines». О. Хелм писав, що в Манделаї – давній столиці Бірми – роблять намиста, сережки та інші речі. Максимальний обсяг видобутого бірміту припадає на 1927 рік – 3660 кг [2].

Видобування та обробка бірміту велися ще за часів династії Хана (200 р. до н. е.). У Природничому музеї Лондона знаходиться зразок бірміту вагою 15 кг. У приватному музеї Штутгарда зберігається фігура Будди з бірміту розміром 25×25×10 см.

Бірміт має забарвлення від блідо-жовтого до темно-коричневого кольору. Найцінніший – яскравий темно-червоний (рис. 5). Відомі родовища заходяться в долині Хукаванг (Maingkwan, Tanai, Noije Bum) у провінції Качін на півночі країни. Довгий час вважалося, що родовища практично повністю вироблені, проте років п'ять тому з'явилися повідомлення про активну розробку родовищ у цьому районі, а також про нове родовище Hti Lin у провінції Магвей (Magway). У 2017 році були описані знахідки унікальних інклюдів у бірміті, наприклад, залишки пташеняти віком 99 млн років або фрагмент хвоста пернатого динозавра, що жив у той самий період [8].



Рисунок 2. Зразок делятиніту (інв. № 1107/37) із зібрання Геологічного музею ННПМ НАНУ

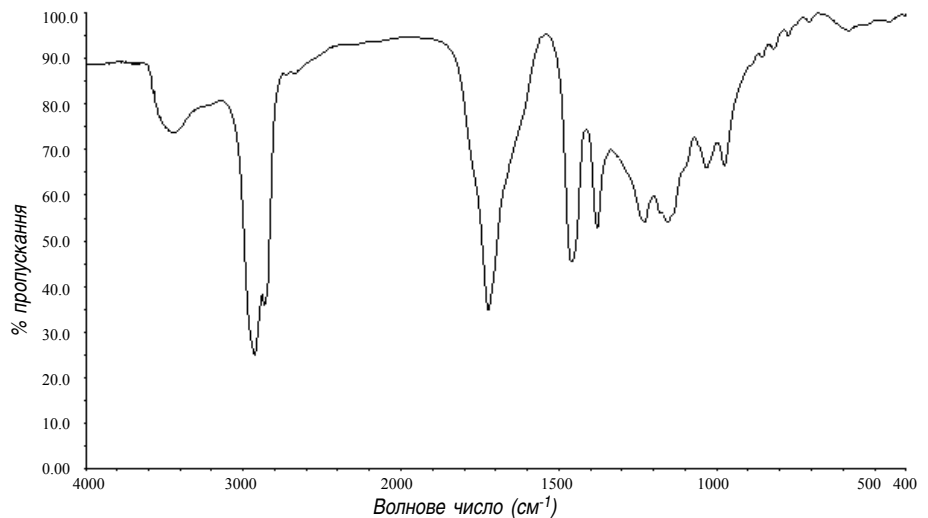


Рисунок 3. ІЧ-спектр делятиніту (інв. № 1107/37) із зібрання Геологічного музею ННПМ НАНУ



Рисунок 4. Бірміт (фото Г. Герловської)

Твердість бірміту вища за твердість сукциніту, тому різьблення по бірміту є досить складним, проте, на відміну від сукциніту, його часто піддають фасетному огрануванню. Бірміт часто всередині сильно тріщинуватий, цим можна пояснити використання в Китаї пресованого і термообробленого бірміту [2].

Хімічний склад бірміту: С – 80,05 %, Н – 11,5 %, О – 8,43 %, S – 0,02 %.

Гемологічні характеристики:

Густина (г/см³): 1,03–1,095.

Показник заломлення: 1,532–1,548.

Твердість: 2,5–3.

Флуоресценція: від незначної до середньої блідо-блакитної.



Рисунок 5. Бірміт з колекції ДГЦУ

Прояви **японського бурштину**, що належить до групи руменіту, зустрічаються по всій території Японії (рис. 6). Видобування ведеться тільки на одному родовищі – шахті Кудзі, біля міста Кудзі, в 500 км на північ від Токіо. Є свідчення про існування стародавнього торгового шляху бурштину з півночі на південь. Так, в історичних хроніках було сказано, що в 1703 році в м. Кіото було привезено 1296 кг бурштину. У 1937–1938 роках щорічно видобували близько 13 тонн бурштину. У шахті Кудзі часто знаходили великі шматки бурштину. Відомо, що зразок, знайдений у 1927 році, розміром $40 \times 40 \times 25$ см і вагою 19,875 кг знаходиться в приватній колекції. У Державному музеї науки в Токіо зберігається зразок розміром $40 \times 23 \times 23$ см, вагою 16 кг, знайдений у 1941 році.

Спектр кольорів бурштину Кудзі досить різноманітний. Прозорий бурштин зустрічається рідко, здебільшого бурштин непрозорий, має оранжевий, жовтий і коричневий відтінки. Він не містить дощової води та вологи рослин і характеризується особливими властивостями: у разі нагрівання до 330°C невеликого тонкого зразка всередині

його лопаються бульбашки та з'являється запах камфори.

Часто зустрічається смугастий бурштин, схожий на агат. Виникнення смуг викликано скупченням темних мікроскопічних бульбашок. Значна частина бурштину, знайденого в шахті Кудзі, розколота під впливом землетрусів та тиском гірських порід. Багато зразків містять кварц, який, розплавляючись, затікав і кристалізувався в тріщинах.

Більша частина японського бурштину пов'язана з відкладами крейдового періоду, проте бурштин з району міста Мідзунамі – з відкладами міоцену, пліоцену і плейстоцену [1, 2, 7].

За думкою Савкевича С., руменіт походженням з Румунії можна розглядати як термічно змінений сукциніт останньої стадії полімеризації, викликаної природним підвищенням тиску і температури та пов'язаної з процесами гороутворення в Карпатах. Барбара

Космовська-Церанович [2, 8] за результатами порівняння ІЧ-спектрів руменіту та деяких викопних смол з групи ретиніту припустила, що руменіт, який все частіше знаходять у гірських регіонах, утворився в результаті перетворення ретинітів типу руменіту. Ця гіпотеза підтверджується даними палеогеографії: руменіти частіше знаходять в області розповсюдження ретинітів, ніж сукцинітів, до таких самих висновків дійшли американські дослідники Stout E.C., Beck C.W., Anderson K.B. [2, 8]. У роботі Матушевської А. [9] розглядається припущення, що схожість спектрів поглинання руменіту і крейдових смол є результатом прискореного процесу старіння руменіту під впливом термічного метаморфізму і не є відображенням схожого з крейдовими смолами рослинного джерела.

Вивчення бурштину та інших викопних смол методом ІЧ-спектроскопії почалося в шістдесятих роках ХХ сторіччя, і зараз ІЧ-спектроскопія стала основним методом діагностики викопних смол [3, 8]. Викопні смоли вивчають у широкому спектральному діапазоні $4000\text{--}400\text{ см}^{-1}$, проте найбільш інформативною для їх діагностики і класифікації є короткохвильова область спектра в діапазоні $1900\text{--}400\text{ см}^{-1}$.

Для ІЧ-спектрів **руменіту** (рис. 7) характерна наявність смуг балтійського зубця $1250\text{--}1160\text{ см}^{-1}$, середня інтенсивність смуг близько 1030 см^{-1} та 977 см^{-1} та пік смуги карбонільної групи, що припадає на $1700\text{--}1730\text{ см}^{-1}$. Інфрачервоний аналіз дозволив порівняти руменіт з ретинітом й іншими викопними смолами, які відомі за межами румунських Карпат і мають різні місцеві назви, а саме: делятиніт, бірміт, сахалініт – та деякими видами викопних смол з Японії [8].

Вивчення ІЧ-спектрів викопних смол крейдового віку району Кудзі (Японія) свідчать, що вони схожі на спектри руменіту та характеризується наявністю смуг балтійського зубця $1250\text{--}1160\text{ см}^{-1}$, переважанням смуги близько 1030 см^{-1} над смугою близько 977 см^{-1} , а пік смуги карбонільної групи припадає на $1711\text{--}1721\text{ см}^{-1}$ [5].

ІЧ-спектри руменітів, знайдених на Сахаліні у вигляді сплюснених дисків або дрібних крапель і сталактитів, схожі зі спектрами руменітів з інших регіонів [5].



Рисунок 6. Японський бурштин

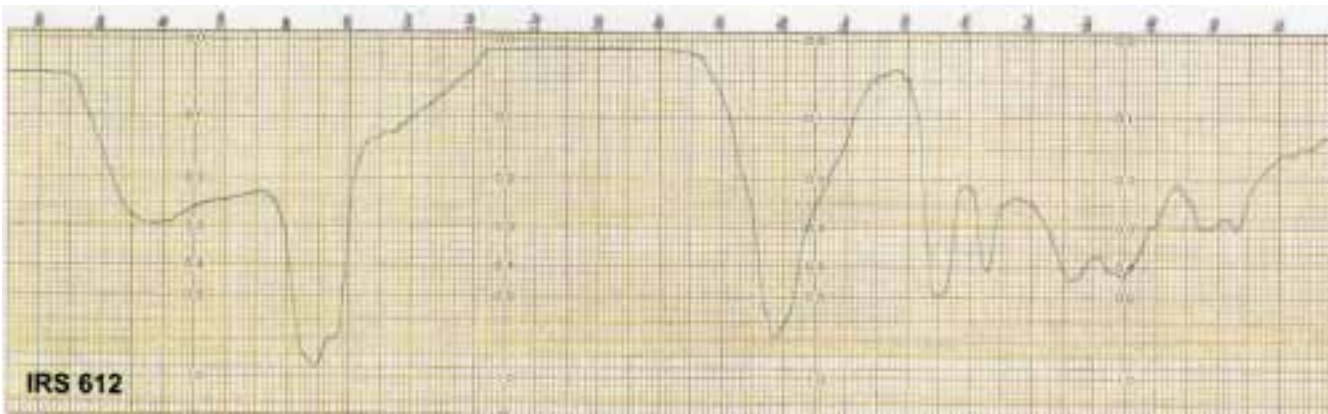


Рисунок 7. Інфрачервоний спектр руменіту з Румунії [3]

Дослідження зразків бірміту привело до висновку, що ІЧ-криві бірміту відповідають руменіту (з несподівано різним складом смуг карбонільної групи: $1700 < 1730 \text{ cm}^{-1}$ і $1700 > 1730 \text{ cm}^{-1}$) [10]. На рисунку 10 наведено спектри бірміту, отримані в лабораторії ДГЦУ.

Богдасаровим М.А. [5] під час вивчення крейдових викопних смол пів-

нічної Євразії за комплексом їх фізико-хімічних властивостей було діагностовано руменіт (Азербайджан, Далекий Схід). Для нього характерний специфічний склад смуг карбонільної групи ($1700 > 1724 \text{ cm}^{-1}$), при цьому конфігурація смуг $1250, 1155, 1030, 975 \text{ cm}^{-1}$ схожа на спектри карпатського руменіту. Руменіт турецький, описаний у 2009

році, має ІЧ-спектр, подібний до типового спектра викопних смол групи руменіту [11].

Таким чином, за ІЧ-спектрами виділяють власне руменіт, що має спектр, в якому карбонільна група має склад, типовий для сукциніту: $1700 < 1730 \text{ cm}^{-1}$. Друга група смол, яка має властивості ретиніту (надзвичайно крихкий, має за-

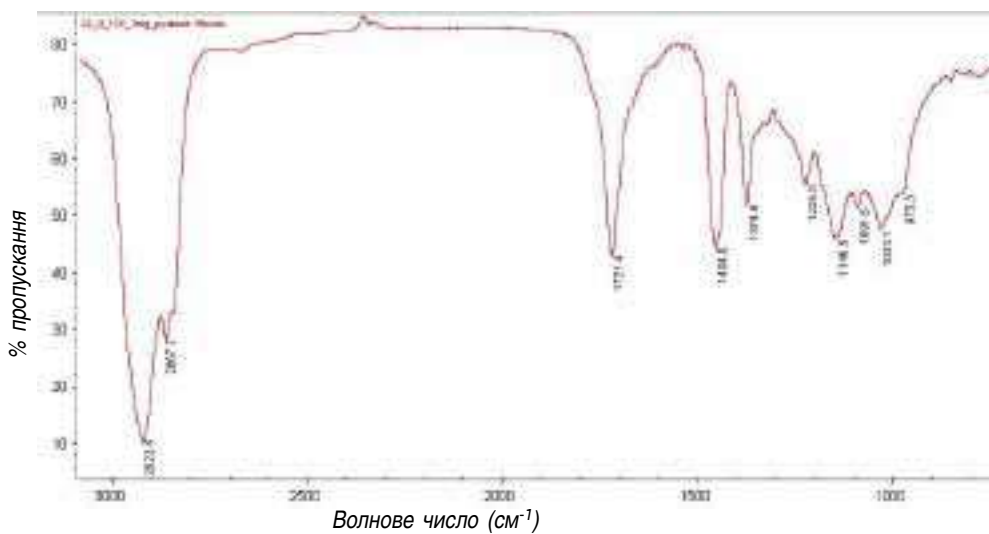


Рисунок 8. Інфрачервоний спектр японського руменіту з бази даних ДГЦУ

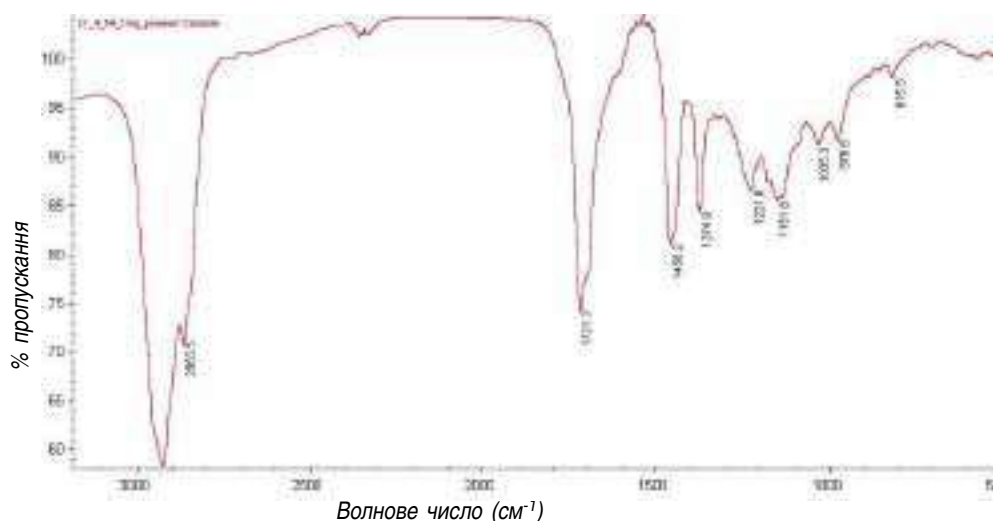


Рисунок 9. Інфрачервоний спектр сахалінського руменіту з бази даних ДГЦУ

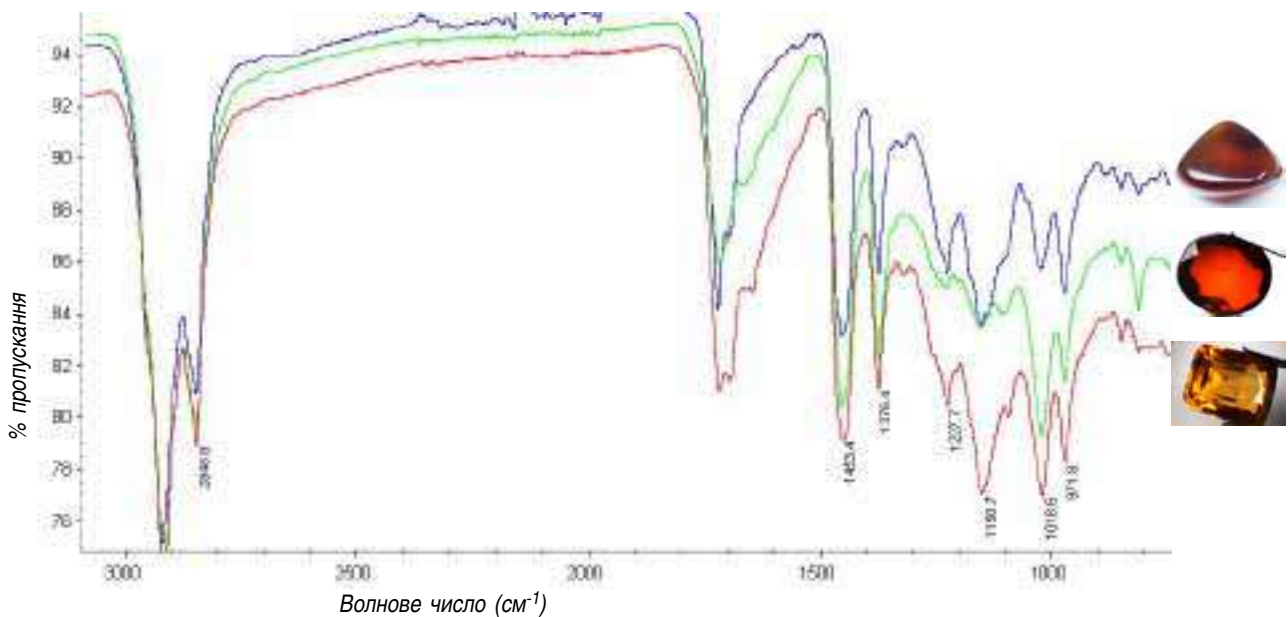


Рисунок 10. Інфрачервоний спектр бірміту з бази даних ДГЦУ

барвлення у жовтих відтінках, що не характерно для руменіту) та характеризується складом смуг карбонільної групи $1700 > 1730 \text{ cm}^{-1}$, може бути визначена як група руменітоподібних смол. При цьому конфігурація смуг 1250,

1155, 1030, 975 cm^{-1} руменітів та смол з групи руменіту є подібною [8].

Важливим напрямом експертної діяльності ДГЦУ є діагностика викопних смол невідомого походження. Комплексні гемологічні дослідження, і в першу чергу інфрачервона спектроскопія, да-

ють можливість діагностувати зразки наданих на дослідження смол. У базі ІЧ-спектрів ДГЦУ знаходяться спектри смол з групи руменіту з Японії, Сахаліну та М'янми (рис. 8, 9, 10), що дозволяє проводити гемологічну діагностику цієї групи викопних смол.

Використана література

- Беліченко О.П. Викопні смоли світу // Коштовне та декоративне каміння. – № 1 (67). – 2012. – С. 4–9.
- Космовская-Церанович Б. Янтарь в Польше и мире: монография / авт.; науч. ред. З.В. Костяшова. – 2014. – Калининград. – 152 с.
- Kosmowska-Ceranowicz B. Vavra N. ATLAS Infrared Spectra of the World's Resins / Holotype Characteristics. Widma IR żywic świata / Charakterystyka ich holotypów. – 2015. – PAN Muzeum Ziemi w Warszawie. – 280 p.
- <http://www.muzeubuzau.ro>
- Богдасаров М.А. Янтарь и другие ископаемые смолы Евразии: монография. – Брест: БрГУ, 2010. – 263 с.
- «Інструментальна діагностика бурштину, викопних смол та їх заміників методом ІЧ-Фур'є спектроскопії»: (Звіт про НДР (пром.)) / Беліченко О.П. та ін. – Київ. – 2011.
- Японский янтарь // Калининградский музей янтаря. – Калининград, 2006. – 54 с.
- Kosmowska-Ceranowicz B. Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS) // Est. Mils. Cienc. Nat. de Alava. - 1999. – 14 (Niini. Espec. 2). – P. 73–117.
- Matuszewska A. Bursztyn (sukcynit), inne żywice kopalne, subfossilne i współczesne. // Katowice. – 2010. – 234 s.

References

- Belichenko O. Fossil resins of the world // Precious and Decorative Stones. – № 1 (67). – 2012. – P. 4–9.
- Kosmowska-Ceranowicz B. Amber in Poland and in the World: monograph / science edition by Kostiasova Z. – 2014. – Kaliningrad. – 152 p.
- Kosmowska-Ceranowicz B. Vavra N. ATLAS Infrared Spectra of the World's Resins / Holotype Characteristics. Widma IR żywic świata Charakterystyka ich holotypów. – 2015. – PAN Muzeum Ziemi w Warszawie. – 280 p.
- <http://www.muzeubuzau.ro>
- Bogdasarov M. Amber and other fossil resins of Eurasia: monograph. – Brest: Brest State University, 2010. – 263 p.

6. Belichenko O. 2011. Report: Instrumental diagnostics of amber, fossil resin and their imitations by the IR-Fourier spectroscopy method. Kyiv.
7. Japanese amber // Kaliningrad museum of amber. – Kaliningrad, 2006. – 54 p.
8. Kosmowska-Ceranowicz B. Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS) // Est. Mils. Cienc. Nat. de Alava. – 1999. – 14 (Niini. Espec. 2). – P. 73–117.
9. Matuszewska A. Amber (succinite), other fossil resins, subfossil and present-day. // Katowice. – 2010. – 234 p.

УДК 549.892.2

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

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

Ископаемые смолы мира.

Группа румэнита

В статье охарактеризована одна из наиболее распространенных групп ископаемых смол – группа румэнита. Особое внимание уделяется румэнтам, используемым в ювелирном деле – румынскому румэнтиту, бирмиту и японскому янтарю. Дано краткое описание, приведена информация о месторождениях и проявлениях, геммологических характеристиках и диагностических особенностях инфракрасных спектров.

Ключевые слова: ископаемые смолы, румэнит, бирмит, японский янтарь.

УДК 549.892.2

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

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

Fossil resins of the world.

Rumanite group

Article describes one of the most widespread groups of fossil resins – rumanite. The most attention is given to rumanites used in jewelry – Romanian rumanite, burmite and Japanese amber. Brief description is given, along with information on deposits, gemological characteristics and diagnostic features.

Key words: fossil resins, rumanite, burmite, Japanese amber.

УДК 549.091.3+549.091.4+549.091.5

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

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

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

ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ЦИРКОНА З ЕФЕКТОМ ЗМІНИ КОЛЬОРУ

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

Проведені дослідження гемологічних властивостей, хімічних і фізичних діагностичних характеристик циркона з ефектом зміни кольору.

Ключові слова: циркон, ефект зміни кольору, гемологічні властивості.

До Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ) для комплексного дослідження гемологічних властивостей було надано ограновану вставку циркону темно-червоного кольору з ефектом зміни кольору (рис. 1 А, Б).

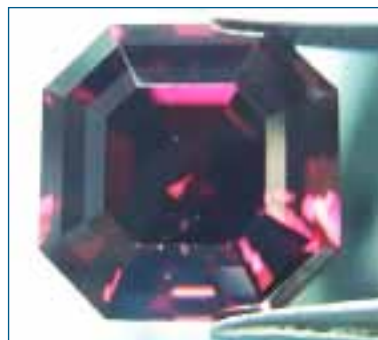
Методи досліджень

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

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії проводилося відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії» [1]. Вимірювання виконувалися за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «ThermoFisher Scientific» на приставці «Collector II» за кімнатної температури в спектральному діапазоні 7000–400 см⁻¹. Кількість сканувань у циклі вимірювання – 128–192 за роздільної здатності 4 см⁻¹.

Дослідження методом якісного РФА проводилося відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [2] з використанням енергодисперсійного спектрометра «Elva», інтервал досліджень від Na до U.

Цим дослідженням передувало визначення класифікаційних та гемологічних характеристик досліджуваного зразка:



А



Б

Рисунок 1. Загальний вигляд циркона при денному освітленні (А) та при штучному освітленні (Б)

- форма ограновування – октагон;
- геометричні розміри – 11,32×11,30×8,17 мм;
- маса – 10,47 карата;
- колір при штучному освітленні (близько 3000 к) – червоний;
- колір при денному освітленні (близько 5500 к) – фіолетово-червоний;
- показник заломлення $n > 1,79$;
- оптичний характер – анізотропний;
- густина – 4,65 г/см³;
- плеохроїзм – помірний;
- характер УФ-люмінесценції:
 - довжина хвилі 365 нм – сильна, жовтого кольору (рис. 2);
 - довжина хвилі 254 нм – слабка, жовтого кольору.



Рисунок 2. Сильна УФ-люмінесценція циркона в довгих хвилях (365 нм)

Необхідно зазначити, що ефект зміни кольору в мінералі цирконі є досить рідкісним та дуже різноманітним за

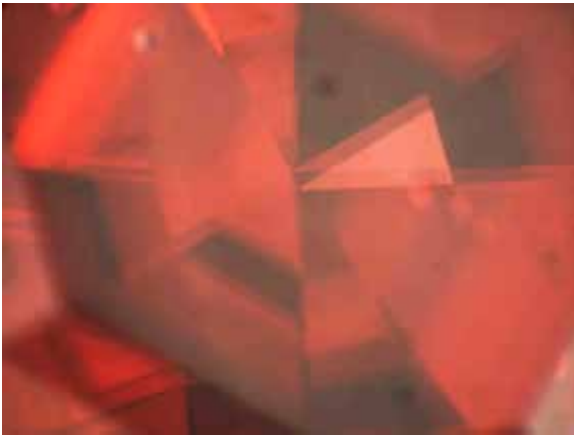


Рисунок 3. Роздвоєння ребер у цирконі внаслідок великого двозаломлення, зб. 30

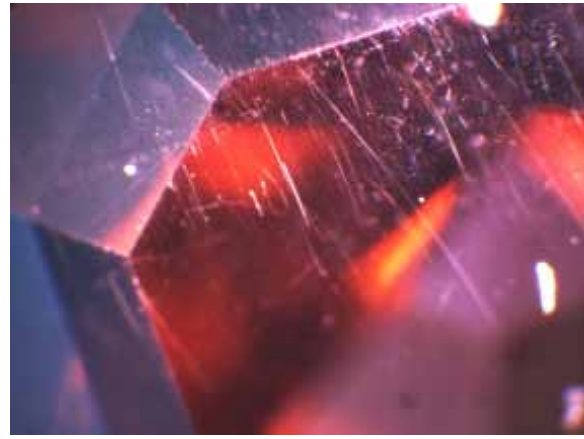


Рисунок 4. Голчасті вклучення (рутил?) у цирконі, зб. 36

комбінаціями кольорів. Причину ефекту зміни кольору в цьому випадку, на жаль, встановити не вдалося.

Під час вивчення в мікроскопі було виявлено роздвоєння граней, яке виникає внаслідок великого двозаломлення (рис. 3). Також у камені виявлено велику кількість голчастих вклучень (рутил?) (рис. 4) і так звані «негативні» кристали (?).

Вивчення в рентгенолюмінесцентному спектрометрі (EXDRF) показало наявність Si, Zr та мікродомішок Al, Fe, Gf, U.

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

1. Піки близько 966, 903, 441 cm^{-1} , які пов'язують [3] з коливаннями різних типів тетраедра SiO_4 (рис. 5).

2. Встановлено зону поглинання у діапазоні 3500–3200 cm^{-1} . Ця зона поглинання інтерпретується дослідниками [4] як коливання молекули OH у структурі каменя (рис. 6).

3. Піки поглинань близько 6677, 6664, 4832 cm^{-1} , які пов'язують [5] з наявністю у кристалічній ґратці U^{5+} та U^{4+} (рис. 7).

Таким чином, було проведено дослідження гемологічних властивостей, хімічних і фізичних діагностичних характеристик циркона з ефектом зміни кольору. Результати досліджень стандартизовані відповідно до «Методики формалізації даних гемологічних досліджень дорогоцінного каміння при формуванні бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння ДГЦУ», затвердженої наказом ДГЦУ від 16.01.2017 №4/17-3 та підготовлені для завантаження в базу даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння.

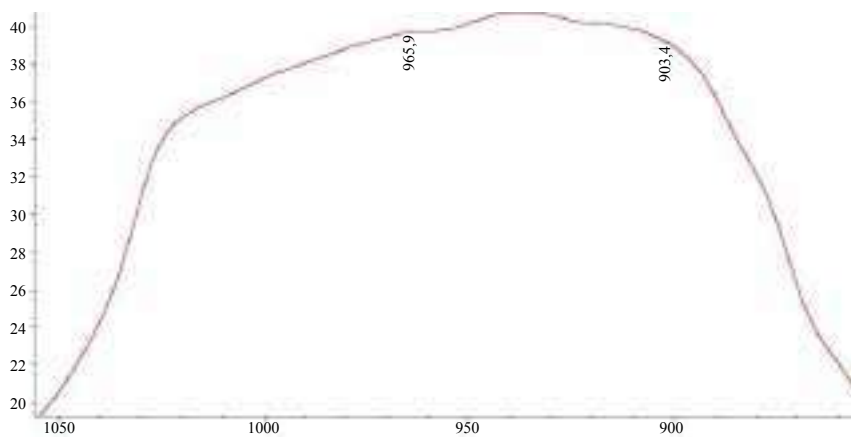


Рисунок 5

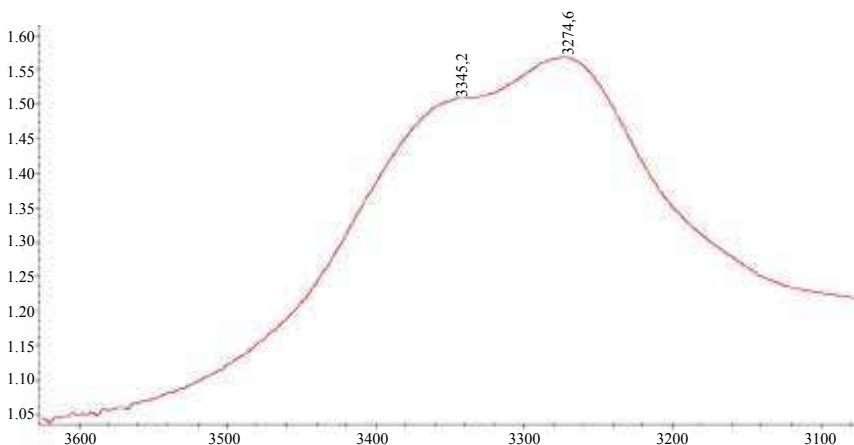


Рисунок 6

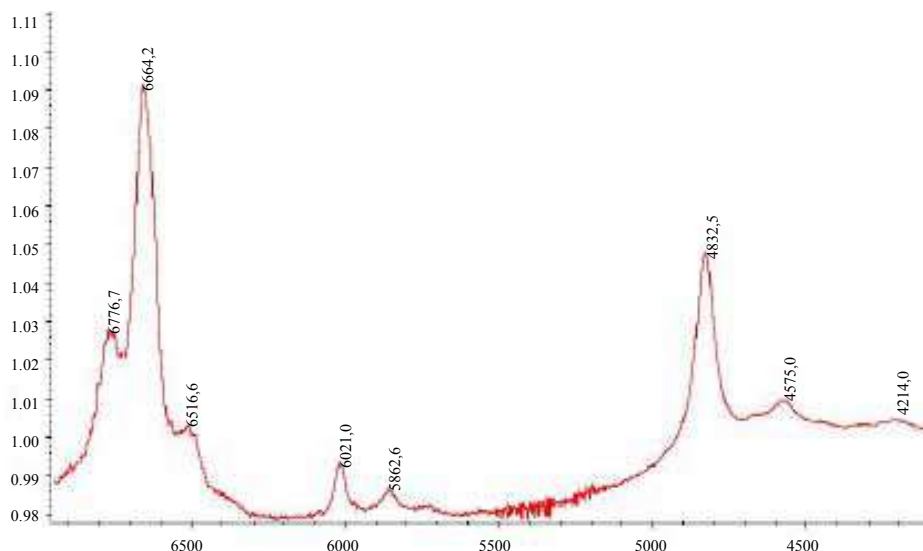


Рисунок 7

Використана література

1. Методика діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії : затв. наказом ДГЦУ від 21.12.2012 № 149/12-1.

2. Методики діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу : затв. наказом ДГЦУ від 25.01.2013 № 6/13-1.

Лупашко Т.Н., Ильченко Е.А., Дерский Л.С., Калиниченко А.М., Багмут Н.Н., Щербак Д.Н. Преобразование структуры циркона в процессе формирования редкометальных метасоматитов Желтореченского месторождения, Украинский щит (по данным люминесценции и спектроскопии). // Мінералогічний журнал. – 2012. – Том 34. – № 1. – С. 12–24.

Лупашко Т.Н., Ильченко К.О., Гречановська О.Є. та інш. Кристалохімічні особливості циркону з сієнітів розшарованих інтрузій Азовського і Яструбецького Zr, REE та Y родовищ. Мінералогічний збірник, 2012. – № 62. – Вип. 2. – С. 158–172.

3. M. Zhang, E.K.H. Salje and R.C. Ewing, "Infrared spectra of Si-O overtones, hydrous species, and V ion in metamict zircon: radiation damage and recrystallization" / J. Phys.: Condens. Matter. 14. (2002). P. 3333–3352.

УДК 549.091.3+549.091.4+549.091.5

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

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

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

Инструментальная диагностика циркона
с эффектом изменения цвета

Проведены исследования геммологических свойств, химических и физических диагностических характеристик циркона с эффектом изменения цвета.

Ключевые слова: циркон, эффект изменения цвета, геммологические свойства.

References

1. Method of precious stones diagnostics with IR-Fourier spectroscopy use : approved by the order of SGCU from December 21, 2012, No. 149/12-1.

2. Diagnostics methods of precious stones and their substitutes with X-ray fluorescence analysis method use: approved by the order of SGCU from January 25, 2013, No. 6/13–1.

T.N. Lupashko, E.A. Ilchenko, L.S. Dersky, A.M. Kalinichenko, N.N. Bagmut, D.N. Shcherbak Zircon structure transformation in the process of rare-metal metasomatites formation of jeltorechensk deposit, the ukrainian shield (by luminescent and spectroscopic data). // Mineral. Journal (Ukraine). – 2012. – Vol. 34. – No. 1. – P. 12–24.

T. Lupashko, K. Ilchenko, O. Grechanovska, D. Voznyak, S. Kryvdik, H. Kulchytska Crystalchemical peculiarities of zircon from syenites of layered intrusions of zircon, ree and y azovian and yastrubetski deposits. Mineralogical Review, 2012. – No. 62. – Issue 2. – P. 158–172.

3. M. Zhang, E.K.H. Salje and R.C. Ewing, "Infrared spectra of Si-O overtones, hydrous species, and V ion in metamict zircon: radiation damage and recrystallization" / J. Phys.: Condens. Matter. 14. (2002). P. 3333–3352.

УДК 549.091.3+549.091.4+549.091.5

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

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

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

Instrumental diagnostic of zircon
with the effect of color change

Gemmological properties, chemical and physical diagnostic features of color change zircon have been studied.

Keywords: zircon, color change, gemmological properties.

УДК 553.5 : 903

У.І. Борняк, кандидат геологічних наук, доцент

В.М. Гулій, доктор геолого-мінералогічних наук, професор

E-mail: vgul@ukr.net

Львівський національний університет імені Івана Франка

Геологічний факультет, вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРИРОДНОГО КАМІННЯ ДЕЯКИХ АРХІТЕКТУРНИХ ТА САКРАЛЬНИХ СПОРУДЖЕНЬ МИНУЛИХ ЧАСІВ НА ТЕРИТОРІЇ ГАЛИЧИНИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Нестеровським В.А.)

У цій роботі наведено результати вивчення мінерального складу і петрографічних особливостей природного каменю Галичини, джерела видобування, вік і сфера його застосування. Автори описали основні тенденції використання природного каменю в давні епохи. Зокрема, відзначається значна різниця в кількості використовованого каменю – від кілограмів до мільйонів тонн, ступені і глибини обробки каменю для будівництва, збільшенні кількості матеріалу для скульптур і речей домашнього вжитку тощо. Більшість важливих типів порід видобувалась поблизу місця застосування. Пісковик і вапняк були найпоширенішими породами для будівництва фундаменту та стін сакральних, оборонних і публічних будівель. Гіпс (алебастр), сланець, травертин мали обмежене використання, яке визначалось наявністю місцевих ресурсів. Одержані результати мають важливе значення для реставраційних робіт та заходів із збереження різних об'єктів від антропогенного і атмосферного руйнування.

Ключові слова: природний камінь, мінералого-петрографічний склад, Галичина, археологія, петрографічна архітектура.

Вступ

Розвиток людської цивілізації видається неможливим без використання природного каменю. Еволюція в часі його видів, походження, засобів обробки і призначення пов'язана з практичними потребами, зміною джерел його видобування і пошуком найбільш доцільних маршрутів постачання. Внаслідок нерівномірного і часто незалежного розвитку різних регіонів світу виникали окремі центри цивілізації, відомі значними досягненнями в природничих науках, геометрії, тодішніх високих технологій тощо, як порівняти з оточуючими землями і народами, які користувались більш примітивними технологіями, застосовували матеріали з мінімальною відмінністю від первісних їх властивостей, у менших об'ємах і обмежених видах. Прослідкувати особливості застосування природного каменю в різні історичні періоди значною мірою дозволяє використання мінералого-петрографічних досліджень, успіхи залучення яких для вирішення археологічних, культових, історичних, архітектурних проблем висвітлені, наприклад, під час вивчення

знарядь із кременю, як пам'яток палеоліту, встановлення складу і походження природного каменю для виготовлення «скіфських баб», відкриття осередків первісного литва, точної діагностики мармуру та алебастру сучасними методами у виробках часів фараонів із музеїв Єгипту тощо.

У цій публікації неможливо вмісти відомості про всі аспекти складу, джерел і напрямів використання кам'яного природного матеріалу, а тому автори позначають лише головні характеристики і тенденції їх змін у часі стосовно зазначеної теми.

Основні сфери використання природного каменю в давні епохи та його мінералого-петрографічні особливості

Результати власних польових досліджень та аналіз публікацій інших авторів дали змогу узагальнити уявлення про

можливість використання природного каменю в давні історичні епохи. Дослідження артефактів дозволяє зрозуміти сфери застосування кам'яного матеріалу та пізнати давню історію краю і побут людей, які жили на цій території. Серед пам'яток палеоліту численними є вироби з кременю – першого кам'яного матеріалу (рис. 1), що дістав широке застосування і як знаряддя праці, і як зброя (гостроконечники, ножі, різці, скребки, наконечники списів, проколки).



Рисунок 1. Лінза кременю в пісковиках долини ріки Опір. Справжній розмір

В епоху мезоліту також поширеними стають наконечники стріл. На території стоянок епохи неоліту, окрім крем'яних знарядь і вкладок серпів, знаходять кам'яні знаряддя (сокири, долота, тесла), виготовлені вже за допомогою шліфування, розпилювання і свердління кам'яного матеріалу (переважно дрібнозернистого пісковіку) [6]. Кам'яні знаряддя буго-дністровської культури представлені крем'яними предметами невеликого розміру (ножі, скребки, вістря стріл, вкладки серпів тощо). У поселеннях культури лінійно-стрічкової кераміки теж часто трапляються крем'яні вироби (сокири, долота, вкладиші до серпів, скребачки, ножеподібні пластинки) та кам'яні зернотерки, виготовлені з пісковіку. До масових знахідок на поселеннях трипільської культури також належать крем'яні та кам'яні вироби. У племенах культури бойових сокир, або, як частіше їх називають, культур шнурової кераміки, предмети озброєння представлені крем'яними сокирами і наконечниками до стріл і дротиків [1, 2]. До кам'яних предметів праці належать зернотерки, жорна і розтирачі (рис. 2). Вироби військового призначення – кам'яні сокири та кам'яні молоти переважно виготовлені з дрібнозернистого міцного пісковіку. Зустрічаються кам'яні сокири із дрібнокристалічного палеобазальту, що значно покращує якість виробу [8].



Рисунок 2. Жорна з пісковіку. Експонується в Історико-краєзнавчому музеї м. Борислав

Крім кам'яних знарядь, пов'язаних з виробничою діяльністю (проколки, різці, скребки, сокири, долота, тесла, зернотерки, розтирачі, вкладки серпів), предметів озброєння (гостроконечники, ножі, наконечники списів, вістря стріл і

дротиків, бойові сокири і молоти), також зустрічаються прикраси, зокрема з бурштину.

Природні підземні порожнини, печери, традиційно служили місцем тимчасового чи постійного проживання людей. Вони могли бути місцем стоянки, поселення чи навіть городища. Деякі з них мають природне походження і лише частково були видозмінені людиною для своїх потреб, а інші – значно змінені людиною з певними цілями з використанням первинних природних властивостей порід у первинному заляганні [3]. На досліджуваній території виділено декілька ділянок скупчень великої кількості печер і печерних комплексів. Найчисленнішими серед них є комплекси у північній, південній і східній околицях Миколаєва (Львівська обл.) (рис. 3) та найближчих до нього сіл (Дуброва, Ілів, Стільсько, Тростянець, Поляна, Луб'яни, Гута Щирецька), а також у лісах, що між ними.



Рисунок 3. Печерний комплекс в околицях міста Миколаєва (Львівська обл.)

Кількість печер і печерних комплексів на означеній території сягає близько 200 одиниць [3, 4]. Найдавніші сліди перебування тут людини (неандертальця) знайдено в гроті Прийма, який має три рівні, і на двох верхніх розташовані маленькі печери з виглядом на каньйон. Також добре освоєними є печери в травертинових скелях Тернопільської області, хоча вони не утворюють великих печерних комплексів. Окрім того, великими за площею та протяжністю є карстові печери в гіпсових товщах, але через важку доступність лише деякі з них були придатними для житла. Найвідомішою з обжитих у давні часи є печера Вертеба, що поблизу села Більче-Золоте Борщівського району.

Таким чином, печери можна розглядати як перше кам'яне житло людей. Окреме місце посідають дослідження городищ, які мали переважно велику укріплену площу та складну систему оборони, були важливими тогочасними адміністративно-територіальними та військовими осередками, а в околиці цих городищ концентрувалася велика кількість приміських та сільських поселень, курганні некрополі, осередки язичницької і християнської релігій [3, 4]. Здебільшого вибір місця для зведення городища був пов'язаний з геоморфологічними особливостями території. На особливу увагу заслуговує городище в с. Стільсько Миколаївського району Львівської області з системою укріплень, що збереглась у вигляді земляних валів, оточених глибокими ровами і штучними терасами. У навколишній місцевості городища відкрито, обстежено й частково досліджено рештки біль-

ше п'ятдесяти відкритих поселень, розташованих в уже згаданих раніше печерних комплексах в околицях міста Миколаєва і найближчих до нього сіл. Вважається, що принаймні частина печер була висічена в дохристиянський період історії і використовувалася язичницькими жерцями та їх обслугою для потреб богослужінь на капищах. Згодом, з прийняттям християнства, приміщення, які належали жерцям, були переобладнані під келії монахів-скитників [4, 5].

Інше використання скельних виходів порід – зведення наскельних фортець, як-от фортеця Тустань, що розташована на комплексі скель (с. Урич Сколівського району Львівської області). Попри численні руйнування дерев'яних

будівель, вертикальні пази, вирубані на скелях у місцях прилягання дерев'яної забудови, залишилися своєрідним «кресленням» справжнього розміру, які дозволяють відновити її первісний вигляд [10]. Серед інших сфер використання кам'яного матеріалу в тогочасних поселеннях відомими є ємності – цистерни, побудовані з кам'яних блоків або довбані в скельній породі для зберігання води на оборонних комплексах. Найглибша цистерна в 14 м виявлена в Тустані [10]. Важ-



Рисунок 4. Каміні з с. Новосілки у дворі Золочівського замку (Львівська обл.)

ливе побутове значення мають печі-кам'янки, які будували переважно з великих блоків міцного пісковика. Для зведення печі могли використовувати і супутні кам'яні матеріали, які з тієї чи іншої причини не могли бути застосованими за прямим призначенням. Зокрема, в добре збереженому укріпленому поселенні поблизу с. Завадів Жовківського району Львівської області виявлено розвал печі-кам'янки, для спорудження якої використано фрагменти жорнових каменів [11].

Окремим напрямом було застосування каменю в культових цілях, оскільки предмети з нього були довговічними. Таким прикладом є антропоморфний стовп, знайдений біля с. Заздрість (Тернопільська обл.) під час дослідження скіфських курганів, який має вигляд круглого кам'яного блоку з позначеним переходом тулубу до голови та поодинокими рунічними символами на фронтальній поверхні (II–III ст. н. е.) [9]. Зразковим витвором з пісковика також була кам'яна баба із села Кам'янки на Коломиїщині, що виставлялася на постаменті в маєтку графа Калиновського і представляла собою язичницьку скульптуру з зображенням двох богів, але згодом була втрачена. Із збережених найвідомішим є Збруцький Ідол – слов'янський кам'яний ідол, знайдений біля села Гусятин у річці Збруч у 1848 році, який зберігається в Краківському археологічному музеї [9]. Він має форму чотиригранного стовпа сірого вапняку висотою 2,67 м, розділеного на три

яруси з висіченими різними зображеннями.

Очевидне культове призначення мали камені

і привезений, використовувався для внутрішньої і зовнішньої оздобу будівель різного призначення (рис. 5).

Саме на прикладі використання місцевого каменю, який має своєрідні і характерні мінералого-петрографічні риси, можна визначити місце розташування каменоломень для його видобування і прослідити шляхи його доставки до будівництва. Серед досліджених нами захисних споруд найближчі каменоломні розташовувались у декількох сотнях метрах, що показово на прикладі



з с. Новосілки, які тепер можна бачити у дворі Золочівського замку (рис. 4).

Використання кам'яного матеріалу для будівництва житлових будівель і культових споруд у звичному для нас розумінні на теренах Галичини пов'язане зі зведенням споруд на кам'яних фундаментах, матеріалом для яких був увесь наявний та доступний у місцевості природний камінь. Широко застосовувалися алювіальні відклади річок та колювіальні (на схилах), ламакий камінь або тесані блоки з вапняку, пісковика, рідше з алебастру. Окрім того, кам'яний матеріал, як місцевий, так

Язловецького замку (рис. 6).

Водночас брак взаємозв'язків будівельників, реставраторів і архітекторів з мінералогами і петрографами часто призводить до прикрих помилок не лише в діагностиці використаного природного каменю, а й у виборі природних замінників для відновлювальних робіт на історичних пам'ятниках. Серед прикладів таких промахів є використання назви «чорний граніт» для облицювальних плит, виконаних з чорного плямистого алебастру, а також весела мозаїка в модерновому стилі, створена



Рисунок 5. Тесані блоки з алебастру та вапняку у фундаменті Успенського собору в с. Крилос (Івано-Франківська обл.)



Рисунок 6. Червоний девонський пісковик в будівельних блоках Язловецького замку (Тернопільська обл.)



Рисунок 7. Приклад реставраторських модернових мозаїк у стінах Пнівського замку (Івано-Франківська обл.)

під час реставрації стін Пнівського замку (Івано-Франківська обл.) (рис. 7).

Видається, однак, що мозаїчний орнамент стін замку зумовлений не лише веселим характером реставраторів, але й використанням ними суто місцевого матеріалу, наслідуючи хоча б у цьому давніх майстрів.

Висновки

Таким чином, природний камінь був основою печерного житла давньої людини, перших крем'яних знарядь праці і предметів озброєння. У процесі розвитку знань і вмінь людини більшість кам'яних знарядь замінилася практичнішими або ж металевими. На зміну зернотеркам прийшли жорна, а в озброєнні кам'яні ядра для металевих машин та згодом до гармат, які потім були замінені переважно на свинцеві і чавунні. У сучасному світі, попри нові синтетичні матеріали, природний камінь залишається важливим матеріалом у багатьох сферах техніки і нових технологій. Актуальним і бажаним він є і сьогодні в прикрасах, у будівлях різного призначення, скульптурах і меморіальній пластиці. Одержані результати мінералого-петрографічного дослідження давніх і прадавніх об'єктів та виробів з природного каменю мають важливе значення для сучасних реставраційних робіт і заходів із збереження різних історичних об'єктів від руйнування, спричиненого впливом антропогенних і атмосферних факторів.

Використана література

1. Войтович М. Культура шнурової кераміки на Українському Прикарпатті: пам'ятки типу Кавсько-Колпець / Марія Войтович // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 2012. – Вип. 16. – С. 141–154.
2. Войтович М. Пам'ятки середнього етапу культур шнурової кераміки на території українського Прикарпаття. / М. Войтович // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. 2012. – Вип. 18. – С. 110–135.
3. Корчинський О. Пам'ятки язичницької та християнської релігії у селі Дуброва на Львівщині. / О. Корчинський // Історія релігій в Україні. Науковий щорічник. Книга 1. Львів-Логос. 2009. – С. 76–83.
4. Корчинський О. Про печери та печерні комплекси в місті Миколаєві на Львівщині та в його околицях / О. Корчинський // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. – 2011. – Вип. 15. – С. 232–256.
5. Корчинський О. Ранньосередньовічне місто на Верхньому Дністрі / О. Корчинський // Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині. – Вип. 12. 2008. – С. 267–282.
6. Крашанович О. Пам'ятки камяної доби у дослідженнях Львівського історичного музею / О. Крашанович // Археол. досл. Львів.ун-ту. 2015. – Вип. 19. – С. 216–232.
7. Манігда О. Підсумки досліджень давньоруських поселень на території Західної України у II половині XX ст. (за матеріалами Наукового архіву ІА НАН України) / О.В. Манігда // Археологія і давня історія України: 36. наук. пр. – К.: ІА НАН України, 2010. – Вип. 1. – С. 251–260. – Бібліогр.: 9 назв. – укр.
8. Михальчишин І.Р. Виготовлення кам'яних бойових сокир на території Прикарпаття і Волині / Михальчишин І.Р., Смішко Р.М. // МДАПВ. – Львів. 1995. – Вип. VI. – С. 259–264.
9. Одробінський Ю. В. Видові особливості монументальної скульптури скіфо-сарматського періоду / Ю. В. Одробінський // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Мистецтвознавство. Архитектура. – 2007. – № 9. – С. 91–105.
10. Рожко М. Ф. Архітектура та система оборони Українських Карпат у княжу добу / Рожко М. Ф. – Львів: БаК, 2016. – 232 с.
11. Шишак В. Городище X–XI ст. Завадів I на Розточчі / В. Шишак // Археол. досл. Львів.ун-ту, 2010. – Вип. 13. – С. 320–341.

References

- Voytovych M. Culture of lace ceramics in the Ukrainian Precarpathia: Sights of the Kavsko-Kolpets type / Maria Voytovych // Materials and research on archeology of the Carpathians and Volyn. 2012. - Vol. 16. - P. 141-154.
- Voytovych M. Sights of the middle stage of lace pottery cultures within the territory of the Ukrainian Carpathian region. / M. Voytovych // Materials and research on archeology of the Carpathians and Volhynia. 2012. - Vol 18. - P. 110-135.
- Korchinsky O. Sights of pagan and Christian religion in the village of Dubrov in Lviv region. / O. Korchinsky // History of Religions in Ukraine. Scientific annual publication. Book 1. Lviv-Logos. 2009. - p. 76-83.
- Korchinsky O. About caves and cave complexes in Nikolaev city of Lviv region and its surroundings / O. Korchinsky // Archeology materials and research of the Carpathians and Volyn. - 2011. - Vol. 15. - P. 232-256
- Korchinsky O. Early medieval city on the Upper Dniester / O. Korchinsky // Archeology materials and research of the Carpathians and Volyn. - Whip 12. 2008. - P. 267-282
- Krashanovich O. Sights of the Stone Age in Studies of the Lviv Historical Museum / O. Krashanovich // Archeology study of Lviv University. 2015. - Vol 19. - P. 216-232
- Manigda O. The results of research of ancient settlements in the territory of Western Ukraine in the second half of the twentieth century. (on the materials of the Scientific Archive of the IA NAS of Ukraine) / O.V. Manigda // Archeology and ancient history of Ukraine: Zb. sciences pp. - K.: IA NAS of Ukraine, 2010. - Vol. 1. - p. 251-260. – Bibliograph.: 9 titles. – ukr.
- Mikhalchyshyn I.R. Manufacture of stone fighting axes on the territory of Prykarpattia and Volyn / Mikhalchyshyn I.R., Smishko R.M. // MDAIR. - Lviv 1995. - Vol. VI. - P. 259-264.
- Odrobinsky Yu. V. Specific features of the monumental sculpture of the Scythian-Sarmatian period/ Yu. V. Odrobinsky // Bulletin of the Kharkov State Academy of Design and Arts. Art studies. Architecture - 2007. - No. 9. - P. 91-105.
- Rozhko M.F. Architecture and the defense system of the Ukrainian Carpathians at the the Princes' Reign/ Rozhko M.F. - Lviv: BaK, 2016. - 232 p.
- Shishak V. Settlement of the X-XI century. Zavadiiv I at Roztochyia / V. Shishak // Archeology study of Lviv University, 2010. - Vol. 13. - P. 320-341.

УДК 553.5 : 903

Борняк У.И., кандидат геологических наук, доцент
 Гулий В.М., доктор геолого-минералогических наук, профессор
 E-mail: vgul@ukr.net
 Львовский национальный университет имени Ивана Франко
 Геологический факультет, ул. Грушевского, 4, г. Львов, 79005, Украина

Перспективы минералого-петрографических исследований природного камня некоторых архитектурных и сакральных сооружений прошлых лет на территории Галичины

В данной работе приведены результаты изучения минерального состава и петрографических особенностей природного камня Галичины, источники добычи, возраст и области его применения. Авторы описали основные тенденции использования природного камня в древние эпохи. В частности, отмечаются резкие отличия в количестве использовавшегося камня – от нескольких килограммов до миллионов тонн, степени и глубине обработки камня для строительства, увеличении объемов материала для скульптур и вещей домашнего обихода и др. Большинство значимых типов пород добывались вблизи мест применения. Песчаник и известняк были наиболее распространенными породами для строительства фундамента и стен сакральных, оборонных и публичных зданий. Гипс (алебастр), сланец, травертин имели ограниченное использование, которое определялось наличием местных ресурсов. Полученные результаты имеют важное значение для реставрационных работ и мероприятий по сохранению различных объектов от антропогенного и атмосферного разрушения.

Ключевые слова: природный камень, минералого-петрографический состав, Галичина, археология, петрографическая архитектура.

УДК 553.5 : 903

Bornyak U.I., Cand. of Sci. (Geol.), docent
 Guliy V.M., Doctor of Sci. (Geol.-min.), Professor
 E-mail: vgul@ukr.net
 Ivan Franko National University of Lviv, Geology faculty
 4 Hryshvsky Str., Lviv, 79005, Ukraine

Outlook of mineralogical and petrographic study of native stone in domestic, sacral and architecture forms of the ancient epochs of the Galicia

Investigation on mineralogical-petrography composition, peculiarities, sources, age and spheres of application of the natural stones at the Galicia is given in this article. The authors described main tendencies of various natural stones utilization during ancient epochs. There are significant variations in volumes of used materials from a few of kilograms up to millions of tones, degree of rocky stones reworking for buildings, increasing of natural stone amount for sculptures and home goods, etc. The most important kinds of stones have been brought from local sources. Sandstone and limestone were common rocks for basement and walls of defensive sacral, public buildings. Gypsum (alabaster), schist, travertine had limited importance in utilization, determined by nearest presence of its outcrops and quarries. Obtained results are significant for restorations and activity on preservation of different objects from anthropogenic and atmospheric influences.

Keywords: natural stones, mineralogical-petrographic composition, Galicia, archeology, petrographic architecture.

УДК 544.723.212

Д.Л. Старокадомский, кандидат химических наук, научный сотрудник
E-mail: km17@ua.fm

Институт химии поверхности им. А.А. Чуйко НАН Украины
Отдел композитных материалов, ул. Генерала Наумова, 17, Киев, 02000, Украина

М.Н. Решетник, кандидат геологических наук, старший научный сотрудник
E-mail: reshetnyk@bigmir.net

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины
Геологический отдел, ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01601, Украина

ПОВЕРХНОСТНАЯ ГИДРОФОБИЗАЦИЯ ГИПСОВОГО КАМНЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ ЕГО ПРОЧНОСТИ, СТОЙКОСТИ И ДЕКОРАТИВНЫХ СВОЙСТВ

(Рекомендовано членом редакционной коллегии кандидатом геологических наук Белевцевым А.Р.)

Показано, что гидрофобизация поверхности гипсового камня приводит к росту прочностных характеристик – в 1,3–2 раза для прочности сжатия или в несколько раз для истирания и ударостойкости, а также к кардинальному росту водостойкости. Это позволяет создавать на основе гипса не только декоративные, но и прочностные системы или клеевые соединения.

Ключевые слова: гипс, алебастр, гидрофобизатор, добавки, песок, белый цемент, прочность при сжатии, истирание, смачивание.

Вступление

Гипс (алебастр Г-5) уже многие столетия остаётся одним из наиболее тоннажных декоративных камней мира. Родиной его считают Грецию и Италию (точнее Древнюю Элладу и Римскую империю). С точки зрения геологии гипс – продукт обжига и размельчения природного гипсового камня, состав которого довольно прост: двухводный сульфат кальция ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) в различных модификациях [1–5]. В природе он встречается в виде розоподобных друз, пластин и слоёв. Гипс имеет ограничения по твердости, поскольку геопетрологическая шкала Мооса ставит его всего на 2-ю из 10-ти позиций (после сверхмягких талька и пиррофиллита) [3].

Несмотря на древний возраст гипса/алебастра как декоративно-отделочного камня, его совершенствование продолжается. Даже более – в 21 веке, наконец, реализовались давно ожидавшиеся технологии укрепления поверхности гипсовых изделий, её гидрофобизации, укрепления изделий в целом. Созданы эффективные полимерные и неорганические добавки, пропитки, грунтовки и гидроизоляторы.

Гипс относят к группе вяжущих веществ воздушного твердения [1] (в отличие от цементных вяжущих – гидравлического твердения [1]). Основными характеристиками его считают густоту теста (по растеканию на диске Суттарда до диаметра примерно 18 мм), время схватывания (по проходимости иглы в густеющий гипс, на приборе Вика), прочность при изгибе (образцов-балочек размерами $40 \times 40 \times 160$ мм в возрасте 2 ч., МПа) и сжатие [3]. Именно по величине прочности сжатия и маркируется гипс – от Г-2 до Г-25 соответственно при прочности от 2 до 25 МПа [3].

Различают марки гипса Г-4, Г-5, Г-10 – различие между ними в прочности, времени застывания и способе получения. Согласно [4] марка Г-4 может быть получена обжигом сырья при 150°C в течение 4,4 ч. либо при 175°C в течение 3,5 ч., марка Г-5 (наиболее ходовая в Украине) – при температурах 150°C и 180°C за 5,8 и 5 ч. соответственно.

Разнообразие практических требований привело к развитию индустрии добавок. Автором [4] установлено, что дегидратация гипсового камня совместно с добавкой болотной железной руды также позволяет улучшить свойства гипсового вяжущего: прочность

повысилась на 40 %, а коэффициент размягчения – с 0,3 до 0,52. Ввод в гипсовое сырьё смеси минерального и химического модификатора позволило повысить прочность гипсового камня на 38–40 %.

В исследованиях Моревой [4] в качестве современных упоминались: суперпластификаторы С-3, «Дефомикс» и «Реламикс», пластификаторы «Линамикс», ПФМ-НЛК и С-3М-15, редиспергируемый сополимерный порошок Mowilith Pulver DM 1140, разжижители Melment F10 и Melment F15G, замедлители схватывания гипсового вяжущего – винная, лимонная и борная кислоты, добавки Retardan P и Plast Retard PE, водоудерживающие добавки Кульминал С8564 и КМЦ-7В [4]. Однако здесь не указаны гидрофобизаторы поверхности – важный компонент с учетом мягкости гипсового камня. Среди них мы можем выделить продукты германского (ФРГ и Австрии) и постсоветского (Эстонии, России и Украины) производств. Остановимся на одном из них – ТМ «Аквастоп» марки «Эскар» (шведско-эстонско-украинского производства).

Автор [4] отмечает недостаточность использования гипса в качестве декоративного материала, в то время как

потенциал его огромен. Причём согласно [4], «гипсовые вяжущие без введения в них каких-либо добавок используются редко и представляют собой, как правило, композиции, к традиционным, отмечающимся в известных классификациях α -, β - и безводной модификациям гипса, были добавлены такие вяжущие, как многофазовые (смесь высоко- и низкообжиговой фаз гипса), композиционные вяжущие на их основе с комплексом минеральных и химических добавок, гипсовые вяжущие с полимерными добавками». Автор делит добавки на минеральные, химические (в основном импортные) и промотходы. Наш опыт, однако, говорит, что многие применяемые в строительстве добавки (песок, клей ПВА, глина, мел) часто используются неоптимально (передозируются, добавляются беспорядочно), что ухудшает свойства, и иногда требуется просто поверхностная модификация гипсовых изделий.

Методика изготовления образцов и аппаратура эксперимента

Изготавливали смеси на основе гипса «Алебастр Г-5» (пр-во «Гипсовик», г. Каменец-Подольский) такие:

А) Гипс без добавок.

Б) Гипс с 20 мас. % песка карьерного мелкого (Остёрский песчаный карьер).

В) Гипс с 20 мас. % розового медленно твердеющего алебастра (пр-во «Артёмгипс», г. Артёмовск).

Г) Гипс с 20 мас. % белого цемента (пр-во Турция).

Гипсовые образцы изготавливались путём смешения смесей с водой в соотношении гипс:вода = 2:1. После тщательного перемешивания с получением однородной смеси (в течение 3–4 мин.) раствор сразу выливался в формы. Вслед за полным застыванием образцов (через 2 месяца) часть их пропитывалась (1:5 объёмов воды) водоразбавленным полисилоксановым гидроизолятором «Аквастоп» (пр-во фирмы «Eskaro»). Пропитка осуществлялась до тех пор, пока из погружённого в гидрофобизатор образца не

переставали выделяться пузырьки. Модифицированные образцы сушили неделю при н. у., а затем в течение суток при 55°C. После этого их передавали на испытания.

Сравнение прочности образцов – исходных и модифицированных

Как видно из табл. 1, гидрофобизация гипса даёт заметное (иногда кардинальное) улучшение прочностных и стойкостных характеристик. Наиболее консервативный (не склонный к усилению) показатель – прочность при сжатии. Образцы из исходного гипса без добавок (в дальнейшем – 0-образцы) имеют прочность в пределах 180 кгс на 3 см² площади (что соответствует примерно 60 кгс/см² или 6 МПа). Это нормальный для пористого неорганического материала показатель (для сравнения: прочность при сжатии высокопрочных эпоксиполимерных композитов примерно в 10–20 раз выше). После модифицирования его прочность при сжатии возрастает на 25 % – до 240 кгс. Это максимально полученный для всех исследованных образцов показатель (т. е. добавки не улучшают прочность при сжатии Ф).

Гипсовая смесь с добавкой песка даёт почти ту же прочность сжатия, что и 0-образцы (табл. 1). Это важно, поскольку песок не участвует в реакции водосхватывания, и может выступать как ослабляющий наполнитель. Как видим, наполнение более дешёвым песком (важно при больших объёмах работ) не даёт ухудшения прочности при сжатии и конечного изделия. Пропитка же образцов с песком позволяет заметно (на треть) повысить прочность сжатия (табл. 1).

Добавление долготвердеющего гипса приводит к существенному снижению Ф. В этом же случае образцы обнаруживают пластичные свойства (есть предел пластичности, в табл. 1 обозначен нижним индексом) – т. е. добавка выступает как пластификатор. Гидрофобизация позволяет почти в 1,5 раза повысить показатель, хотя он и не достигает Ф для исходного гипса (табл. 1). Примерно то же можно сказать о добавке белого цемента. Гипсовая смесь с добавкой белого цемента даёт образцы существенно слабее, чем 0-образцы. Однако после модифицирования их прочность при сжатии вырастает почти вдвое (табл. 1) – наилучший из полученных результатов. Здесь интересным видится почти двойной рост Ф после гидрофобизации (со 100 до 190 кгс).

Можно видеть, что усиливающий эффект от гидрофобизации гораздо заметнее для гипсовых смесей с добавками (табл. 1).

Исходный Г-5 без добавок и гидрофобизации даёт хрупкие и сравнительно рыхлые/пористые образцы. Они сильно смачиваются водой (вода моментально впитывается) и дают сравнительно невысокую прочность к сжатию, характеризуются низкой ударостойкостью (табл. 1) и истиростойкостью. То же – для всех негидрофобизованных образцов гипса с добавками. После же гидрофобизации все исследованные образцы становятся водостойчивыми (табл. 1).

Немодифицированные гипсовые образцы имеют очень низкую стойкость к истиранию. Хорошо известно, что гипсовые изделия (подобно меловым или известковым) легко об-

Таблица 1. Свойства композитов из гипса

	Смачив. водой	Истир. мягким	Истир. жёстким, мг	Сжатие Ф, кгс		Ударостойкость (погружение бойка в образец, мм)	
				Все значения	Уср	Все значения	Уср
Г-5 исходный (0-образец)	Сильно	Есть	0,7	170 – 185	180	3 – 3,5 – 4	3,5
Г-5 гидрофоб.	Нет	Нет	0,05	150 – 240	240	1 – 1	1
С 20% песка, исх.	Сильно	Есть	0,95	120 – 180	150	1 – 1,2 – 2	1,5
С 20% песка, гдфб.	Нет	Нет	0,2	205	205	0,3 – 0,3	0,3
20% Артёмгипса, исх.	Сильно	Есть	0,65	90 ¹¹⁰ – 100 ¹²⁰	115	2,5 – 2,8 – 3	2,8
20% Артёмгипса, гдф.	Слабо	Нет	0,2	100 ¹⁵⁰ – 100 ¹⁶⁵	160	1 – 1 – 1,5	1,2
20% белого цем., исх.	Сильно	Есть	0,7	90 – 110	100	2,6 – 2,7	2,7
20% белого цем., гдф.	Нет	Нет	0,1	190 – 190	190	1 – 1 – 1,5	1,2



Рисунок 1. А) Пример смачивания образцов, слева направо: сильно смачиваемый (водосорбирующий, 1), слабо смачиваемый (2) и несмачиваемый (3).

Б) Пример восстановительно-декоративных работ с гидрофобизованным гипсом (загипсованное дно корродировавшей раковины)

тираются даже мягкой ветошью, оставляя белые следы практически на любой поверхности. Это, естественно, касается и наших образцов. Однако после гидрофобизации стойкость к мягкому истиранию становится абсолютной (табл. 1) у всех модифицированных образцов. Мало того, в разы вырастает стойкость и к абразивному стиранию. На примере обработки наждаком «Р60» (наждак средней жёсткости) показано, что немодифицированные образцы довольно легко истираются, примерно в одинаковой степени независимо от добавок (табл. 1). Большее значение истирания для образца с песком можно списать на утяжелённость истираемой массы (за счёт частиц песка). После гидрофобизации образцы поначалу (при первых

проходах наждака) вообще не подвергаются истиранию абразивом, а по истечении полного цикла истирания дают износ в 3–7 и даже в 15 раз (для исходного гипса) меньший (табл. 1).

Стойкость к удару у всех немодифицированных образцов фиксируется в пределах 2,7–3,5. Лишь у образцов с песком она почти вдвое выше (табл. 1, графа «ударнестойкость»), очевидно, за счёт усиливающего действия песка. После модифицирования мы видим многократное повышение ударостойкости. Так, после гидрофобизации у исходного гипса глубина погружения стального бойка в образец снижается в 3,5 раза (до 1 мм, табл. 1), у образцов с водовязущими добавками – более чем в 2 раза, а у образцов с песком – сразу в 5 раз (табл. 1).

Выводы

1. Применение добавок водовязущих (цемент, гипс другой марки) в гипс способно несколько повысить ряд прочностных и стойкостных характеристик. Однако это не всегда даёт усиливающий эффект для конечных гипсовых изделий, что видно на примере прочности при сжатии.

2. Гидрофобизация поверхностных и приповерхностных слоёв гипса приводит к многократному (а иногда и 10-кратному) повышению прочности и стойкости образцов. Для исходного гипса заметно (на треть) вырастает прочность при сжатии, давая рекордно высокий среди исследованных образцов показатель. После гидрофобизации другие исследованные свойства образцов из исходного гипса усиливаются в разы, а в случае со стойкостью к жёсткому истиранию – более чем на порядок.

3. Показано, что комбинированием гипсовых составов и гидрофобизирующих пропиток можно создавать новые виды композитных декоративных покрытий и изделий с прочностью, приближенной к таковой для пластиковых и деревянных изделий.

Использованная литература

1. Модификация структуры и свойств строительных композитов на основе сульфата кальция: монография / Белов В.В., Бурьянов А.Ф., Яковлев Г.И. [и др.]; под общ. ред. А.Ф. Бурьянова. – М.: Де Нова, 2012. – 196 с. – URL: http://www.rosgips.ru/images/doc/sulfat_kaltsia.pdf.
2. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества: учеб. / А.В. Волженский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 464 с.: ил.
3. Испытание строительного гипса. *Лабораторная работа №2*. – URL: <https://studfiles.net/preview/2552503/page:4/> – (дата обращения: 27.02.2017).
4. Морева И.В. Эффективные композиционные материалы на основе низкомарочного строительного гипса. [Текст] : автореф. дис докт. технических наук: 05.23.05 – Строительные материалы и изделия – Иваново, 2009. – 40 с.
5. Нечаева Е.Ю., Тугушев Р.А., Уруев В.М. Модификация свойств строительного гипса. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2009. – С. 107–113. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-svoystv-stroitel'nogo-gipsa> (дата обращения: 25.03.2017).

References

1. Modification of the structure and properties of building composites based on calcium sulfate: monograph / Belov V.V., Buryanov A.F., Yakovlev G.I. [and other]; under the edition of AF Buryanov – M.: De Nova, 2012. – 196 p. – URL: http://www.rosgips.ru/images/doc/sulfat_kaltsia.pdf.
2. Volzhensky AV Mineral binding agents: tutorial / AV Volzhensky – 4th revised and supplemented edition – Moscow: Stroizdat, 1986. – 464 pp.: fig.
3. Test of building plaster. Laboratory work No. 2. – URL: <https://studfiles.net/preview/2552503/page:4/> (date of request: 27.02.2017).
4. Moreva I.V. Effective composite materials based on low-grade building plaster. [Text]: Technical Sciences PhD abstracts: 05.23.05 – Building materials and products – Ivanovo, 2009. – 40 p.
Nechaeva E.Yu., Tugushev R.A., Uruiev V.M. Modification of properties of building plaster. Proceedings of the Tula State University. Technical sciences. – 2009. – P. 107–113. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-svoystv-stroitel'nogo-gipsa> (date of request: 25.03.2017).

УДК 544.723.212

Старокадомський Д.Л., кандидат хімічних наук, науковий співробітник
E-mail: km17@ua.fm

Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України,
відділ композиційних матеріалів,
вул. Генерала Наумова, 17, Київ, 02000, Україна

Решетник М.М., кандидат геологічних наук, науковий співробітник
E-mail: reshetnyk@bigmir.net

Національний науково-природничий музей НАН України,
відділ геології, вул. Б. Хмельницького 15, Київ, 01601, Україна

Поверхнева гідрофобізація гіпсового каменю –
ефективний метод покращення його міцності,
стійкості та декоративних властивостей

Показано, що гідрофобізація поверхні гіпсу приводить до суттєвого росту його міцності – в 1,3–2 рази для міцності на стискання або більше для стійкості до стирання й ударостійкості, а також до кардинального росту водостійкості. На практиці це означає перетворення гіпсу з додаткового в'язучого матеріалу для будівельної галузі в естетичний міцний неорганічний матеріал з широким спектром застосування (декор, сувеніри, іграшки, стійкі покриття). Зміна властивостей гіпсового каменю дозволяє створювати на його основі не лише допоміжні та окремі декоративні групи виробів, але й міцні системи та навіть клейові суміші.

Ключевые слова: гіпс, алебастр, гідрофобізатор, добавки, пісок, білий цемент, міцність на стискання, стирання, змочування.

УДК 544.723.212

Starokadomsky D., PhD, Research Associate

E-mail: km17@ua.fm

Chuiko Institute of Surface Chemistry NAS of Ukraine,
17 General Naumov Str., Kiev, 02000, Ukraine

Reshetnyk M., PhD (Geol.), Research Associate

E-mail: reshetnyk@bigmir.net

Department of National Nature Museum NAS of Ukraine,
15 Bogdan Hmelnytsky Str., Kiev, 01601, Ukraine

Surface modification as effective method
to improve a strength, stability
and esthetics of gypsum stone

It is shown that the hydrophobization of the gypsum stone surface leads to an increase in strength characteristics in 1.3-2 times (for compressive strength) or 2-3 times (for abrasion and shock resistance), and also to an essential increase in water resistance. This allows you to create not only decorative, but also strength systems or glue joints based on gypsum.

Keywords: Gypsum, hydrofobysator, additives, sand, white cement, strength, abrasion.

УДК 004.891

Л.В. Манохіна, головний фахівець сектору організації навчальних заходів
E-mail: ludam@gems.org.ua

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

О.В. Максюта, головний фахівець відділу інформаційно-аналітичних систем, видавництва та друку
E-mail: oksana@gems.org.ua

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

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА РЕЄСТРАЦІЇ НА КУРСОВЕ НАВЧАННЯ ТА ПІДГОТОВКУ ЕКСПЕРТІВ-ГЕМОЛОГІВ НА БАЗІ САЙТУ ДГЦУ

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Митрохіним О.В.)

У рамках проекту створення гемологічної платформи на базі сайту ДГЦУ була створена система онлайн-реєстрації на курсове навчання та підготовку експертів-гемологів. Відвідувачам сайту запропоновано онлайн-форми для введення інформації, необхідної для формування заявки та здійснення зворотного зв'язку з ними.

Ключові слова: гемологічна платформа, навчання, експерт-гемолог, онлайн-реєстрація.

У рамках проекту формування гемологічної платформи на базі сайту ДГЦУ була створена система онлайн-реєстрації на курсове навчання та підготовку експертів-гемологів за всіма напрямками навчання, включаючи семінари.

Бажаючі отримати гемологічну освіту в ДГЦУ без труднощів знайдуть на сторінках нашого сайту (рис. 1) онлайн-форми для введення інформації і реєстрації на курсах.

Форми складено таким чином, що після реєстрації потенційного слухача на сайті адміністратор курсів отримує в розпорядження повну інформацію, необхідну для:

- формування заявки на навчання від приватних і юридичних осіб;
- укладання договору на навчання для приватних і юридичних осіб;
- отримання інформації, яка свідчить про рівень підготовки та освіти претендента на навчання, необхідну для прийняття рішення про можливість проходження обраного курсу;
- здійснення зворотного зв'язку із зареєстрованою особою.



Рисунок 1. Фрагмент сторінки сайту. Вхід у систему реєстрації на курси

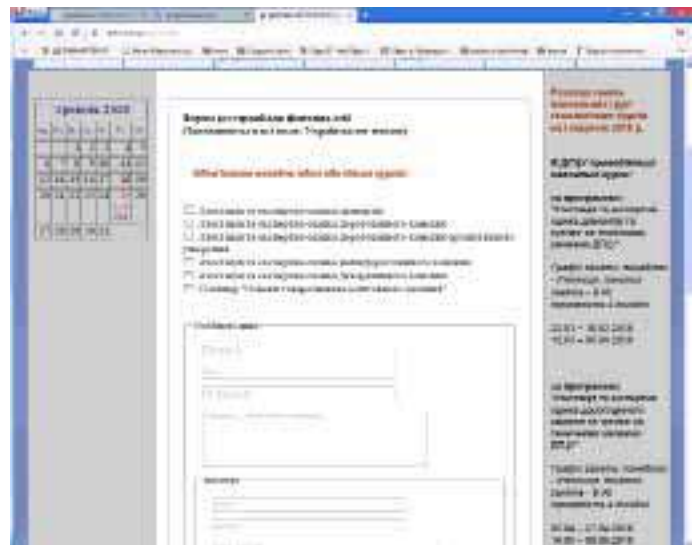


Рисунок 2. Фрагмент форми реєстрації на курси для фізичних осіб



Рисунок 3. Фрагмент форми реєстрації на курси для юридичних осіб

Враховуючи особливості формування заявки для приватних осіб, юридичних осіб і слухачів семінарів, були розроблені окремі онлайн-форми для кожного з цих випадків (рис. 2, 3, 4).

На сторінці сайту бажаючим отримати гемологічну освіту пропонується визначитися з датою навчання, обрати перелік курсів (один або кілька) і заповнити запропоновані поля форми (всі поля обов'язкові для заповнення).

Інформація з онлайн-форм потрапляє в базу даних.

Створення бази даних для сайту відкриває безліч переваг, таких як:

- можливість створювати сторінки з динамічно змінюваним контентом;
- зберігання великих масивів інформації;
- взаємодія з кінцевим користувачем.

І це ще далеко не всі переваги баз даних.

Існує декілька видів баз даних (Oracle, MySQL, SQL тощо). Розрізняють їх за продуктивністю, масштабованістю даних і рівнем захищеності.

Існують такі різновиди баз даних:

- ієрархічні;
- реляційні;
- об'єктно-орієнтовані;
- гібридні.

У Web-програмах, як правило, використовуються реляційні бази даних.

У реляційних базах даних дані зібрані в таблиці, які у свою чергу складаються із стовпців і рядків, на перетині яких розташовані комірки. Дані в одних таблицях, як правило, пов'язані з даними інших таблиць, звідки і пішла назва "реляційні".

Для нашого проекту найбільше підійшла реляційна база даних MySQL.

MySQL – це одна з найпопулярніших і найпоширеніших СУБД (система управління базами даних) в Інтернеті.

Її застосування є ідеальним для розробок Інтернет-сайтів, як невеликих, так і досить великих.

MySQL відрізняється гарною швидкістю роботи, надійністю, гнучкістю.

Гнучкість СУБД MySQL забезпечується підтримкою великої кількості типів таблиць.

Коротко особливості реляційної бази даних можна описати таким чином:

- Дані зберігаються в таблицях, що складені стовпцями і рядками.
- На перетині кожного стовпця і рядка стоїть в точності одне значення.
- У кожного стовпця є своє ім'я, яке служить його назвою, і всі значення в одному стовпці мають один тип. Наприклад, у стовпці Освіта в наших таблицях всі значення мають текстовий тип text, а в рядку Date – тип date.
- Стовпці розташовані в певному порядку, який визначено під час створення таблиці, на відміну від рядків, які розташовані в довільному порядку.

- "Визначення облігодження, синтезування, штучних матеріалів, імітацій напівдорогоцінного каміння"
- "Встановлення якості напівдорогоцінного каміння за забарвленням і чистотою"
- "Експертиза та оцінка вартості напівдорогоцінного каміння: нефрит, жадеїт, серпентиніт (змійник)"
- "Експертиза та оцінка вартості напівдорогоцінного каміння: бірюза, малахіт, лазурит, содаліт"
- "Основи товарознавства коштовного каміння"
- "Новітні методи гемологічних досліджень дорогоцінного каміння першого сорядку (рубіан, сапфіри, смарагди, олександрити)"
- "Гемологічна оцінка родовищ декоративного каміння"

Особисті дані

Рисунок 4. Фрагмент форми реєстрації на семінари

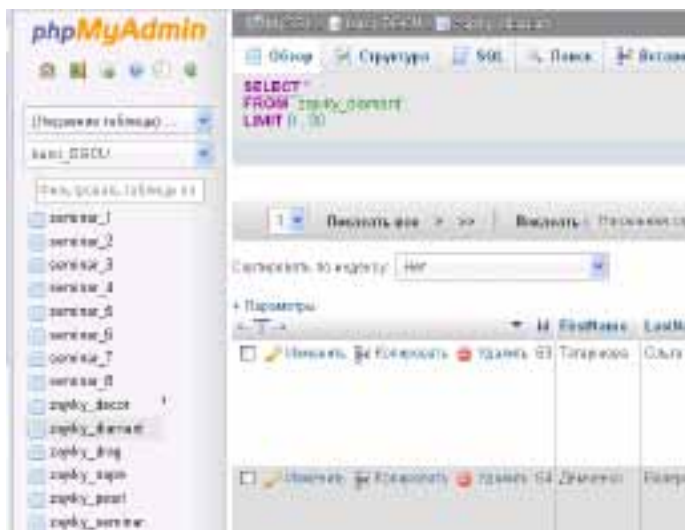


Рисунок 5. Фрагмент таблиці із заявками на курс «Атестація та експертна оцінка діамантів»



Рисунок 6. Фрагмент структури таблиці із заявками на курс «Атестація та експертна оцінка діамантів»

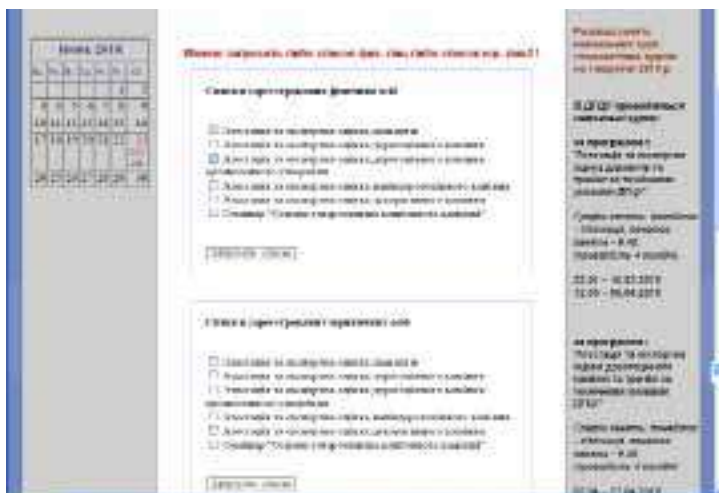


Рисунок 7. Сторінка адміністратора курсів

Для вирішення завдання реєстрації студентів гемологічних курсів були розроблені такі компоненти:

- структура бази даних, яка складена з чотирнадцяти взаємопов'язаних таблиць, необхідних для зберігання основної та службової інформації;
- система індексування (відсортований список значень полів, призначений для прискорення пошуку в базі даних);
- визначено унікальний індекс (застосовується для унікальної ідентифікації і, відповідно, миттєвого пошуку записів таблиці).

Після завершення теоретичних розробок засобами phpMyAdmin була створена база даних kursi_DGCU.

Створена база зберігає інформацію про потенційних слухачів і студентів, які вже здобули освіту.

Зібрана в одне ціле інформація використовується для формування груп студентів, заявок, свідоцтв та інших необхідних у процесі навчання документів, а також може використовуватися для складання статистичних звітів.

Адміністратор автоматизованої системи і керівник курсів має повний доступ до інформації в базі даних. За запитом отримує перелік заявок на екран для формування груп студентів. Відмічає студентів, які прослухали курс і отримали диплом гемолога.



Рисунок 8. Сторінка адміністратора курсів. Перелік заявок

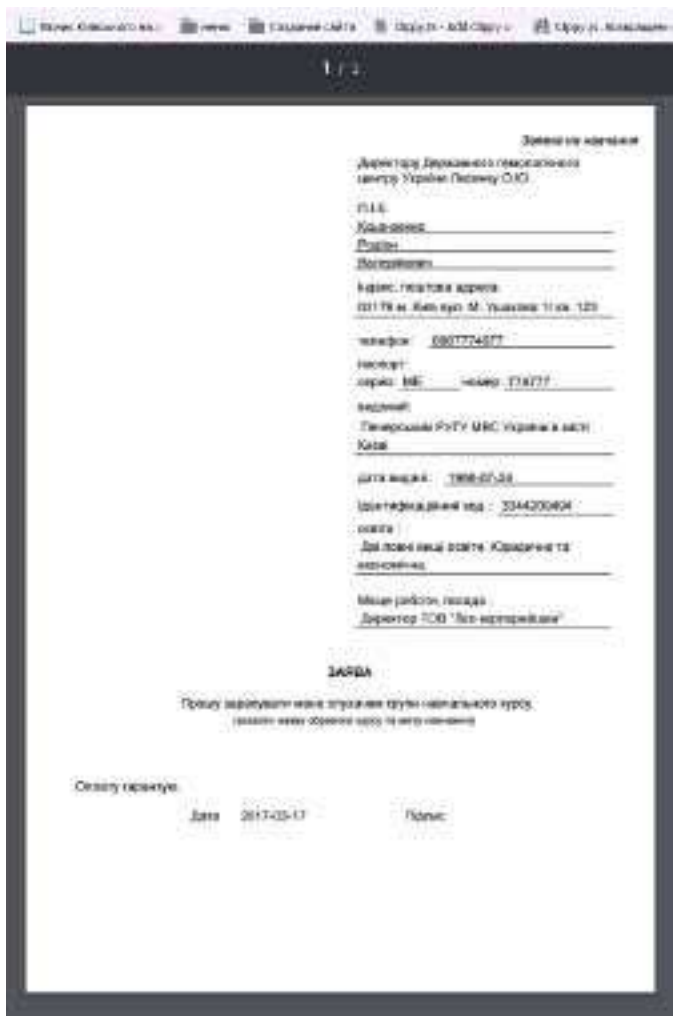


Рисунок 9. Сторінка адміністратора курсів. Автоматично сформована заявка для фізичної особи



Рисунок 10. Сторінка адміністратора курсів. Автоматично сформована заявка для юридичної особи

Використана література

1. Денвер – локальний сервер. Скачать Денвер, установить WAMP сервер. – URL: <http://www.denwer.ru/> – (дата звернення: 21.12.2016).
2. Подключение к базе данных MySQL – URL: https://netbeans.org/kb/docs/ide/mysql_ru.html – (дата звернення: 17.02.2016).
3. MySQL Downloads. – URL: <https://www.mysql.com/downloads/> – (дата звернення: 12.02.2017).
4. Учебник PHP. – URL: <http://ru.html.net/tutorials/php/> – (дата звернення: 08.10.2016).
5. Работа с MYSQL. – URL: <http://www.eltisbook.ru/category/rabota-s-mysql> – (дата звернення: 27.09.2015).
6. Введение в FPDF. – URL: <http://phpclub.ru/detail/article/fpdfhttp://phpclub.ru/detail/article/fpdf> – (дата звернення: 27.12.2015).
7. Добавление новых шрифтов и поддержка разных кодировок. – URL: <http://www.uamedwed.com/tag/fpdf> – (дата звернення: 27.02.2016).
8. Создание документа PDF из PHP скрипта с помощью библиотеки FPDF. – URL: <https://ruseller.com/lessons.php?rub=37&id=712> – (дата звернення: 14.07.2017).
9. FPDF — библиотека для создания PDF-файлов на PHP. – URL: <http://www.uamedwed.com/blog/web/fpdf-biblioteka-dlja-sozdaniya-pdf-fajlov-na-php.html> – (дата звернення: 03.06.2017).
10. Как перенести сайт с хостинга на локальный сервер Денвер. – URL: <https://1zaicev.ru/kak-perenesti-sajt-s-xosting-na-lokalnyj-server-denver/> – (дата звернення: 23.01.2018).
11. Как разместить сайт и базу в интернете. – URL: <http://www.eltisbook.ru/sait/export-to-server.php> – (дата звернення: 27.04.2017).

References

1. Denwer – local server. Download Denwer, install WAMP server. – URL: <http://www.denwer.ru/> – (date of request: 21.12.2016).
2. Connect to the MySQL database – URL: https://netbeans.org/kb/docs/ide/mysql_en.html – (date of request: 17.02.2016).
3. MySQL Downloads. – URL: <https://www.mysql.com/downloads/> - (date of request: 12.02.2017).
4. Tutorial PHP. – URL: <http://www.html.net/tutorials/php/> – (date of request: 08.10.2016).
5. Working with MYSQL. – URL: <http://www.eltisbook.ru/category/rabota-s-mysql> – (date of request: 27.09.2015).
6. Introduction to FPDF. – URL: <http://phpclub.ru/detail/article/fpdf><http://phpclub.ru/detail/article/fpdf> – (date of request: 27.12.2015).
7. Adding new fonts and supporting different encodings. – URL: <http://www.uamedwed.com/tag/fpdf> – (date of request: 27.02.2016).
8. Create a PDF document from PHP script using the FPDF library. – URL: <https://ruseller.com/lessons.php?rub=37&id=712> – (date of request: 14.07.2017).
9. FPDF is a library for creating PDF files in PHP. – URL: <http://www.uamedwed.com/blog/web/fpdf-biblioteka-dlja-sozdaniya-pdf-fajlov-na-php.html> – date of request 03.06.2017).
10. How to move a site from a hosting to a Denwer local server. – URL: <https://1zaicev.ru/kak-perenesti-sajt-s-xostinga-na-lokalnyj-server-denwer/> – (date of request: 23.01.2018).
11. How to place a site and a database on the Internet. – URL: <http://www.eltisbook.ru/site/export-to-server.php> – (date of request: 27.04.2017).

УДК 004.891

Л.В. Манохина, главный специалист сектора организации учебных мероприятий
E-mail: ludam@gems.org.ua

Е.В. Грущинская, кандидат геологических наук, руководитель сектора организации учебных мероприятий
E-mail: leng@gems.org.ua

О.В. Максютя, главный специалист отдела информационно-аналитических систем, издательства и печати
E-mail: oksana@gems.org.ua

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

*Автоматизированная система регистрации
на курсовое обучение и подготовку
экспертов-геммологов на базе сайта ГГЦУ*

В рамках проекта создания геммологической платформы на базе сайта ГГЦУ была создана система онлайн-регистрации на курсовое обучение и подготовку экспертов-геммологов. Посетителям сайта предложены онлайн-формы для ввода информации, необходимой для формирования заявки и осуществления обратной связи с ними.

Ключевые слова: геммологическая платформа, обучение, эксперт-геммолог, онлайн-регистрация.

УДК 004.891

Manokhina L., chief specialist in the organization of training courses
E-mail: ludam@gems.org.ua

Gruschynska O., PhD (Geol.), Head of the Department of the organization of training courses
E-mail: leng@gems.org.ua

Maksiuta O., chief specialist of the information-analytical system and publishing department
E-mail: oksana@gems.org.ua

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

*Automated registration system for training courses
of expert-gemologists on the basis of SGCU*

The online registration system for training courses of expert-gemologists was developed on the basis of the SGCU site within the framework of the project for creating a gemological platform. The visitors of the site are offered online applying for the course, where they can leave contact information in order to get in touch with them.

Keywords: gemological platform, training, expert-gemologist, online applying.

УДК 739.2

С.Т. Триколенко, кандидат мистецтвознавства, старший викладач
E-mail: baronessainred@gothic.com.ua

Національний авіаційний університет
пр. Космонавта Комарова, 1, м. Київ, 03680, Україна

АНДРІЙ КОМАРОВ: МИСТЕЦТВО НЕПРИБОРКАНОЇ СТИХІЇ

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Нестеровським В.А.)

У статті розглядається використання природних форм мінералів у ювелірному мистецтві, наведені приклади виробів українського майстра-ювеліра Андрія Комарова. Майстер використовує необроблені, частково оброблені мінерали, створюючи унікальні за своїм художнім задумом вироби.

Ключові слова: ювелірне мистецтво, камені, мінерали, Андрій Комаров.

Розглядаючи провідні концепції сучасних ювелірних виробів, неможливо оминати використання природних форм каменів у прикрасах. Краса природної, необробленої форми мінералу нівелювалася протягом багатьох століть – ціна виробу залежала від майстерності обробки каменю, проте його природна унікальність повністю втрачалася. Еволюція ювелірного мистецтва стимулювала художні пошуки, результатом яких, нарешті, стала увага до необроблених мінералів. Прийоми роботи над прикрасами розділилися на дві основні категорії: створення ескізу й подальший підбір підходящих матеріалів і, навпаки – розробка ескізу до вже наявного мінералу, форма та структура якого диктує майстру концепцію твору. Одним із видатних українських ювелірів сучасності, які залучають до своїх мистецьких творів природні форми каменів і мінералів, є Андрій Комаров – художник по металу з Одеси. Його творчість вже неодноразово висвітлювалася в наукових дослідженнях, проте він продовжує створювати цікаві, неповторні прикраси, які являють собою справжню скарбницю мистецьких здобутків.

Андрій Комаров – майстер-універсал, він працює в різній стилістиці, залучаючи до своїх робіт матеріали природної форми й оброблені; розробляючи складні, рівнозначні за змістовним навантаженням до вставок оправу і максимально спрощені, призначені лише для утримання каменю. У своїх



Рисунок 1. Комплект з молдавітом

творчих пошуках він відштовхується від наявного мінералу – його форми, структури, забарвлення. І вже до нього розробляє ескіз та підбирає супровідні матеріали. У доробку Комарова чимало кулонів, перснів, браслетів, брошок та сережок; він не обмежує себе за типами прикрас.

Огляд виробів Комарова з мінералами природних форм варто розпочати з молдавітового комплекту, що складається з сережок та персня (рис. 1). Унікальний, зеленуватий, частково прозорий камінь має фактуру, подібну до морських хвиль у вітряну погоду. Про походження мінералу і досі ведуться жваві суперечки в науковому середовищі: одні дослідники приписують йому космічне походження – він є залишками комети, яка плавилася в атмосфері приблизно 15 млн. років тому; інші стверджують, що він утворився внаслідок бомбардування поверхні Землі метеоритами [1]. Розповсюджена назва

молдавіту – «пляшковий камінь», оскільки він дійсно нагадує зелене пляшкове скло. У комплекті Андрія Комарова вигідно обіграно прозорість мінералу – і в персні, і в сережках він максимально відкритий, срібна оправа оточує його лише для кріплення. Форма елементів оправу асиметрична, стилізована під стебла водоростей, які охоплюють вставки невеликими заокругленими бутонами лілей. Загальний образ виробів викликає асоціацію з лісовим озером: зеленувата гладь води де-не-де пронизана водяною рослинністю, легкий вітерець збурює блискучу поверхню.

Азурикові сережки «Глибини космосу» демонструють красу природного відтворення космічних пейзажів у внутрішніх частинах мінералу (рис. 2). Унікальна будова каменю утворює фантастичну палітру синіх відтінків, а їхня



Рисунок 2. Сережки «Глибини космосу»

форма не потребує подальшого втручання обробників. Природні шедеври, які в умілих руках майстра набули свого ювелірного завершення, вдало доповнені срібними оправками, які де-не-де вкриті позолотою. Лінії оправки нагадують завихрення космічних туманностей, або ж застигли в безмежних глибинах Всесвіту сліди вибухів наднових зірок. Структуру космічного вибуху нагадують і самі вставки – глибини друзи мають насичені темно-сині кольори, натомість довколишня оболонка світло-блакитна, немов огорнута хмарою зоряного пилу.

Дві наступні пари сережок досить схожі з азуриковими за своїм композиційним рішенням та принципом виконання: срібні сережки із насичено-зеленим хромдіопсидом (рис. 3) виконані в авторській техніці «renewal», що в перекладі означає «оновлення», та срібні сережки з малахітом (рис. 4) мають по-



Рисунок 3. Сережки з хромдіопсидом



Рисунок 4. Сережки з малахітом

дібну композиційну будову і кольорову гамму. Напівпрозорі кристали хромдіопсиду частково просвічують, відкидаючи відблиски срібних дужок, що знаходяться за ними. Натомість малахітові встав-

ки непрозорі, вони мають численні кольорові вкраплення та мініатюрний рельєф. В обох виробках оправа мінімізована, створена лише для утримування вставок. Кріплення дещо відрізняються: для малахітових сережок Андрій Комаров використав більш деталізовані елементи, натомість для хромдіопсидових – максимально лаконічні й узагальнені.

Окремої уваги заслуговують турмалинові кулони, в яких митець максимально розкрив красу напівпрозорих кристалів. Абсолютно різні за формою, розміром і кольоровим забарвленням, вони демонструють його вміння підбра-



Рисунок 5. Кулон з рубелітом

ти найкраще рішення для принципово відмінних природних форм. Кулон з рубелітом (рис. 5) має призматичну форму, кріплення утримує вставку лише у верхній частині. Це надало виробу можливість просвічувати з усіх боків, перетворюючи таким чином гру освітлення на ще одну складову художнього задуму. Унікальний темно-рожевий колір рубеліту проходить певну градацію через весь кристал – від насичено-малинового до рудуватого; де-не-де його структуру пронизують волокнисті прожилки. Сам по собі камінь є досконалим природним витвором, тому майстер постарався мінімізувати оправу та кріплення. Проте навіть на мініатюрній дужці він розмістив декоративні елементи: на срібному тлі закріплені золоті трикутники, які за своїми формами нагадують кристалічні.

Кулон «Едем» (рис. 6) має зовсім інакшу архітектуру: тонка шліфувана пластина турмаліну з необробленими краями закріплена на срібній пластині, а ззовні по всьому периметру утримується декоративно-функціональними срібними гілками. У цьому виробі досконало обіграно прозорість мінералу та зеленуваті вкраплення – на срібному фоні вигравірувані малюнки дерев, які,



Рисунок 6. Кулон «Едем»

просвічуючи крізь товщу каменю, надають зображенню глибини. Зеленуваті прожилки нагадують гілки й ліани, ця ж ідея підтримується елементами оправки – срібне гілля оточує центральний «пейзаж», натомість унизу сплетене коріння. Дужка кріплення також оформлена сплетеними гілками. Автор подає образ едемського саду як густих джунглів, де буяє соковита рослинність. Для доповнення образу він розмістив крихітний червоний гранат на одній з гілок – ось воно, легендарне яблуко пізнання. Ці два кулони демонструють принципи абсолютно різного художнього трактування мінералу, який стає основою для майбутніх авторських розробок.

Розглядаючи персні Андрія Комарова, можна помітити тенденцію до монументальності – використання масштабних вставок, великих, композиційно насичених оправ. Він чудово подає природні форми мінералів, підбираючи для них відповідні структури оправ й розробляючи філософсько-художні концепції.

Варто зазначити, що майстер не часто використовує перлини, проте у своїй творчості не міг оминати увагою химерні форми барочних перлин. Перстень «Нічна прогулянка» (рис. 7) виготовлений із срібного дроту, для вставки використано велику чорну барочну перлину. Її насичений темно-сірий колір відливає всіма відтінками веселки, а блискуча срібна оправа на її фоні здається особливо яскравою. Художнє поєднання перлини неправильної форми із срібними переплетіннями оправки викликає чимало асоціацій. Якщо пофантазувати, можна віднайти освітлене місяцем гілля сріблястої тополі на тлі темної крони, або ж освітлене гілля на фоні нічного неба.



Рисунок 7. Перстень «Нічна прогулянка»



Рисунок 8. Перстень «Любов хамелеона»



Рисунок 10. Перстень «Лісове дерево»



Рисунок 9. Перстень з аквамарином



Рисунок 11. Перстень з вогняним опалом

Перстень зі штучного вісмуту «Любов хамелеона» (рис. 8) демонструє поєднання складних геометричних форм кристала з витонченими ниткоподібними срібними дротами. Лінії кристала зберігають свою унікальну природну форму, під яку адаптовані лінії оправы. Цей виріб нагадує синтез архітектурних конструкцій – срібні лінії, немов паростки плюща, обвивають кристал, який, у свою чергу, нагадує архітектурні конструкції. Автор використав техніку філіграні, зачорнив й частково відполірував оправу. Таким чином і срібний дріт, і кристал фактично зведені до єдиної колористичної гами. У цьому випадку оправу виступає повноцінним елементом декору, не поступаючись центральним вставкам. Специфічне забарвлення вісмуту і обробка оправы формує цілісну художню композицію, яка, переливаючись в променях світла, повністю виправдовує свою назву. На прикладі цього виробу ми можемо простежити взаємопроникнення мистецтва та інженерії: бачиться елемент архітектури, навіть своєрідна ілюстрація розвитку архітектурних прийомів [2].

Перстень з аквамарином може продемонструвати цілий пейзаж: його призматична видовжена форма і ніжно-

блакитне забарвлення нагадують чисту воду стрімкої гірської річки (рис. 9). Цю концепцію підтримує оправу: з двох боків камінь утримують срібні хвилі, довкола лінії оправы нагадують стрімкі скелі та гірську рослинність. Для посилення контрастності використано позолоту – окремі елементи оправы сяють золотом, а заглиблення здаються особливо темними, як глибокі урвища. Поєднання плоских деталей з об'ємними підкреслює розмаїття дикої природи – гладка поверхня скель межує з високою рослинністю, дрібні квіти пробивають собі дорогу крізь камінь... Як і в кулоні з рубелітом, у цьому персні велике значення має освітлення: хоч камінь не просвічує з усіх боків, його верхня і частково бокові поверхні відкриті, таким чином світло підсвічує внутрішню структуру кристала.

Два наступні персні мають такі самі форми, проте кольорове забарвлення обраних каменів й різні за рисунком деталей оправы роблять їх принципово відмінними. Срібна оправу персня з кристалом хризоліту «Лісове дерево» (рис. 10) підкреслює розмаїття ліній дикої природи: хаотичність малюнку гілок, які утримують трав'янисто-зелену вставку, максимально наближена до природ-

ної, позбавленої людського втручання. Натомість перстень з вогняним опалом (рис. 11) нагадує доглянуту садову квітку: певна симетричність, порядок розміщення листків викликають асоціацію з виведеною селекцією рослин.

Оглянувши останні роботи майстра із застосування необроблених або частково оброблених мінералів, ми назвали найчастіше застосовувані ним прийоми художніх концепцій, що ґрунтуються саме на формі, структурі й колористичному забарвленні обраних вставок. Гармонічність цих виробів підкреслює майстерність Андрія Комарова, який часто обирає для створення ювелірних прикрас саме природні форми мінералів. Не обмежуючи себе видами та формами прикрас, митець створює індивідуальні, одиничні вироби, які не підлягають повторенню так само, як у природі не буває двох абсолютно однакових мінералів. Він розробляє авторські техніки для втілення своїх задумів. Саме неповторність прикрас та їхній високий художній і технічний рівень виділяють творчість Андрія Комарова з-поміж інших українських митців-ювелірів, ставлячи його на один рівень з провідними майстрами Європи.

Використана література

1. Джаспер Стоун. Всё о лечебных и магических минералах. – Санкт-Петербург: Кристалл, 2015. – 176 с.
2. Триколенко О.В., Триколенко С.Т. Ювелірні вироби О.А. Михальянца з форелевим каменем, що експонувалися на виставці «Сучасне ювелірне мистецтво України» / О.В. Триколенко, С.Т. Триколенко // Музейні читання. Матеріали наукової конференції «Ювелірне мистецтво – погляд крізь віки». 12–14 листопада 2007 р. – Київ, 2008. – 260 с.
3. Триколенко С. Використання мінералів природних форм в ювелірних виробах Андрія Комарова / С. Триколенко // Коштовне та декоративне каміння – 2016 – № 1. – С. 24–27.

УДК 739.2

Триколенко С.Т., кандидат искусствоведения, старший преподаватель
E-mail: baronessainred@gothic.com.ua
Национальный авиационный университет,
пр. Космонавта Комарова, 1, Киев, 03058, Украина

Андрей Комаров: искусство неукротимой стихии

В статье рассматривается использование природных форм минералов в ювелирном искусстве, приведены примеры изделий украинского мастера-ювелира Андрея Комарова. Мастер использует необработанные, частично обработанные минералы, создавая уникальные по своему художественному замыслу изделия.

Ключевые слова: ювелирное искусство, камни, минералы, Андрей Комаров.

References

1. Jasper Stone. All about healing and magical minerals. – St. Petersburg: Crystal, 2015. – 176 p.
2. Trikolenko O.V., Trikolenko S.T. Mikhalyants O.A. Jewelry with "trout stone", exposed at the exhibition "Contemporary Jewelry of Ukraine" / O.V. Trikolenko, S.T. Trikolenko // Museum Readings. Materials of the scientific conference "Jewelry art – a look through the ages". November 12–14, 2007. – Kyiv, 2008. – 260 p.
3. Trikolenko S. Use of minerals of natural forms in Andriy Komarov jewelry / S. Trikolenko // Precious and decorative stones – 2016 – No. 1. – P. 24–27.

УДК 739.2

Trykolenko S., PhD, Senior Lecturer
E-mail: baronessainred@gothic.com.ua
National Aviation University,
1 Kosmonavtat Komarov Ave., Kyiv, 03058, Ukraine

Andriy Komarov: art of unbridled elements

The article deals with the use of natural forms of minerals in jewelry, examples of products of the Ukrainian master-jeweler Andriy Komarov are given. The master uses untreated, partially processed minerals, creating unique pieces of artistic design.

Keywords: jewelry, stones, minerals, Andriy Komarov.

Міжнародний симпозіум

«Бурштин. Наука і мистецтво»



Гданськ, Амберхро, 22–23 березня 2018 року

До 25-річного ювілею «Amberif» був приурочений Міжнародний симпозіум «Бурштин. Наука і мистецтво» (далі – Симпозіум).

Організатори: музей бурштинових включень Гданського університету, історичний факультет Гданського університету, хімічний факультет Гданської політехніки, факультет історії університету Адама Міцкевича в Познані, Міжнародна асоціація бурштинників, Міжнародний ярмарок в Гданську.

У роботі Симпозіуму взяли участь понад 120 вчених з 15 країн: Польщі, Франції, Німеччини, Бразилії, Литви, Голландії, Сербії, Італії, Словенії, Чехії, України, США, Росії, Франції, Китаю, Великобританії. Форум був присвячений обговоренню широкого кола питань, пов'язаних з новітніми дослідженнями бурштину.



Робота була організована за чотирма науковими секціями:

1. Сліди життя в бурштині.
2. Стилiстика і технологія обробки бурштинової продукції в III–I тис. до н. е.: місцева і міжрегіональна перспектива.
3. Основні результати досліджень властивостей бурштину і поточні аспекти видобутку бурштину.

4. Міфи, колекції і консервація бурштину.

Основними доповідачами були:

- професор Фая Каузіо з доповіддю «Бурштин і Африка» (Faya Causey, Getty Research Institute, USA);
- професор Сарджі Каур «Висвітлення походження, віку та автентичності бурштину через його хімічні характеристики» (Sarjit Kaur, Laboratory of Amber Research, Faculty of Chemistry, M. Vassar College, USA);

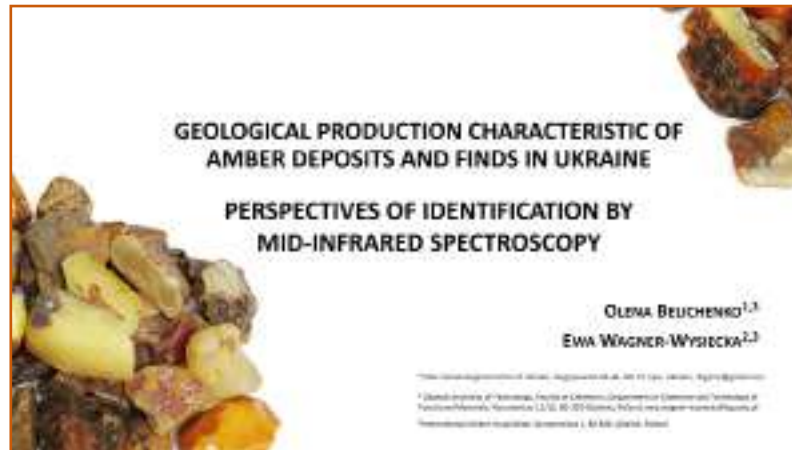
- професор Джо-зеф Б. Ламберт «Молекулярний аналіз бурштину та пов'язаних скам'янілих матеріалів методом спектроскопії ядерно-магнітного резонансу» (Joseph B. Lambert, Faculty of Chemistry, University of Trinity, USA);

- професор Вінсент Перішо «Від крейди до еоцену: огляд бурштиноносних покладів з фосиліями Франції» (Vincent Perrichot, Faculty of Earth Sciences, University of Rennes 1, France).

Сесія «Сліди життя в бурштині» була присвячена дослідженню слідів давніх організмів і їх діяльності, що збереглися у викопних смолах. Її основною темою є вивчення включень комах, рослин, грибів та інших організмів у бурштині.

Традиції виробництва бурштинових предметів у європейських культурах бронзового і залізного віку стали головною темою сесії «Стилістика і технологія переробки бурштинової продукції в III-I тис. до н. е.: місцева і міжрегіональна перспектива».

Останні досягнення у вивченні властивостей бурштину з використанням сучасних методів досліджень стали основою



темою сесії «Основні результати досліджень властивостей бурштину та поточні аспекти видобутку бурштину». Велика група доповідей присвячена сучасним методам діагностики викопних смол (інфрачервона спектроскопія, спектроскопія ядерного магнітного резонансу, раман-спектроскопія, мас-

спектрометрія). Ця частина симпозиуму також була присвячена дуже важливим поточним проблемам, в тому числі екологічним, пов'язаними з геологією та видобуванням бурштину.

Дивовижний і захоплюючий світ міфів, легенд і їх відображення в бурштинових артефактах стало предметом сесії «Міфи, колекції та збереження бурштину».

На симпозиумі були представлені шість доповідей українських вчених, в тому числі співробітників Гемологічного центру України – «Гемологічні дослідження бурштину із штучним забарвленням», «Геолого-промислова характеристика родовищ та проявів бурштину України. Перспективи ідентифікації за допомогою інфрачервоної спектроскопії».



Підготувала Олена Беліченко, кандидат геологічних наук
Державний гемологічний центр України

А
М
В
Е
R
I
F

2
0
1
8



25 Міжнародна виставка бурштину, ювелірних виробів і дорогоцінного каміння

Гданськ, Amberexpo, 21–24 березня 2018 року

У березні 2018 року, як і щороку, в Гданську, в виставковому центрі AMBEREXPO, пройшла Міжнародна виставка бурштину, ювелірних виробів і дорогоцінного каміння – «Amberif 2018». Однак цей «Amberif» був унікальним у всіх відношеннях, тому що виставка відзначила своє 25-річчя, до якого долучилися 470 експонентів з 15 країн і понад 6000 покупців з 54 країн.

Перша виставка «Amberif Fair» відбулася восени 1994 року. У ній взяли участь 49 експонентів, кілька десятків покупців з-за кордону і велика група колекціонерів бурштину. І це був хіт! З року в рік «Amberif» ріс, знаходячи друзів, об'єднуючи любителів бурштину. Він також став центром важливих подій: саме тут, у рік свого 1000-річчя, місто Гданськ отримало унікальний подарунок – «Бурштинове яйце» Фаберже. Саме тут світ вперше почув про «ящирку Герловського». Тут вперше була представлена «Бурштинова Дароносиця» Маріуша Драпиковського, що стала початком найбільшого у світі бурш-



тинового вітваря в базиліці Святої Бригити в Гданську.

За ці 25 років вдалося створити унікальне явище, яке щороку приваблює любителів бурштину і ювелірних прикрас з усього світу. Крім комерційної діяльності, не менш важливим є супроводжуючі заходи – семінари, конкурси, виставки сучасного ювелірного мистецтва і моди.

У рамках виставки проводиться міжнародний конкурс дизайну ювелірних виробів з бурштину «Amberif Design Award». У цьому році 100 художників з 20 країн представили 127 проектів.

Не менш престижним є конкурс ювелірних виробів польських ювелірів, представлених на виставці, «Mercurius Gedanensis». Вища нагорода – Гран-прі – заснована Міністерством підприємництва та технологій Польщі.

Цього разу центром подій стало, звичайно ж, святкування 25-річчя «Amberif». «Бурштинова» команда Міжнародного ярмарку Гданська на чолі з Евою Рахонь була нагороджена медалями мера Гданська.

До ювілею «Amberif» Гданський музей бурштину організував виставку, на якій представлені всі роботи, що отримали Гран-прі на конкурсі ювелірних виробів «Mercurius Gedanensis» (більше 40 експонатів). А в галереї Міжнародної асоціації бурштинників бу-

ла організована виставка робіт-переможців конкурсу ювелірного дизайну «Amberif Design Award».

Однак насамперед виставка – це основна світова площадка торгівлі виробами з бурштину. «І цього року «Amberif» став дзеркалом, яке відобразило поточну ситуацію, не тільки для бурштину і не тільки в Польщі, а й світового ювелірного ринку», – пише Анна Садо на порталі amber.com.pl.

На думку учасників виставки, хоча кількість відвідувачів не змен-

шилась, покупців стало явно менше. Також змінився принцип закупівель – покупці робили більш продумані покупки, знизився обсяг оптових замовлень, помітно слабшає інтерес до бурштинових виробів.

Скорочення покупців на виставці є проблемою не тільки бурштинової промисловості, а й глобальною проблемою ювелірної галузі. На думку експертів, це викликано збільшенням продажів через торгові Інтернет-майданчики, що призводить до закриття магазинів роздрібною мережі.

Останніх два роки були важкими для бурштинової промисловості, і наступні два, найімовірніше, теж будуть не легкими. Як адаптуватися до нових умов, щоб вижити? Простих рішень немає, але інвестиції в сучасний дизайн і високу якість напевно виявляться корисними [amber.com.pl].



Підготувала Олена Беліченко, кандидат геологічних наук
Державний гемологічний центр України

08 / 06 10 / 06 / 2018 Індія, Хайдерабад	HYDERABAD JEWELLERY, PEARL & GEM FAIR 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, перлів і дорогоцінного каміння</i>
21 / 06 24 / 06 / 2018 Гонконг, Гонконг	Hong Kong Jewellery & Gem Fair 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння</i>
26 / 06 27 / 06 / 2018 Ізраїль, Тель-Авів	JOVELLA 2018 <i>Міжнародна ювелірна виставка</i>
09 / 08 12 / 08 / 2018 Україна, Одеса	Ювелірний салон. Літо 2018 <i>Міжнародна спеціалізована ювелірна виставка</i>
15 / 08 18 / 08 / 2018 Китай, Шанхай	Shanghai International Jewelry Fair 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння</i>
21 / 08 24 / 08 / 2018 Індія, Мумбай	12th India International Fashion Jewellery & Accessories Show <i>Міжнародна виставка модних ювелірних виробів та аксесуарів</i>
25 / 08 27 / 08 / 2018 Австралія, Сідней	IJF-JAA International Jewellery FAIR 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння</i>
28 / 08 30 / 08 / 2018 Японія, Токіо	Japan Jewellery Fair 2018 <i>Міжнародна ювелірна виставка</i>
30 / 08 02 / 09 / 2018 Шрі-Ланка, Коломбо	FACETS Sri Lanka 2018 <i>Міжнародна виставка золота, ювелірних виробів, дорогоцінного каміння та обладнання для ювелірної промисловості</i>
31 / 08 03 / 09 / 2018 Індія, Джайпур	Jewellers Association Show 2018 <i>Найбільша міжнародна виставка дорогоцінного каміння, ювелірних виробів і технологій їх виробництва, організована Асоціацією ювелірів Індії</i>
01 / 09 03 / 09 / 2018 Німеччина, Лейпциг	Midora Leipzig 2018 <i>Міжнародний торговий ярмарок годинників і ювелірних виробів</i>
06 / 09 08 / 09 / 2018 Польща, Гданськ	Ambermart 2018 <i>19-а Міжнародна виставка бурштинових виробів</i>
07 / 09 10 / 09 / 2018 Франція, Париж	BIJORHCA PARIS 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників, ювелірної промисловості та витратних матеріалів</i>
07 / 09 09 / 09 / 2018 Таїланд, Бангкок	Bangkok Gems & Jewelry Fair 2018 <i>Міжнародна виставка дорогоцінних каменів і ювелірних виробів</i>
08 / 09 09 / 09 / 2018 Німеччина, Оффенбах	Edelsteintage Offenbach 2018 <i>Міжнародна виставка мінералів і дорогоцінного каміння</i>
11 / 09 14 / 09 / 2018 Малайзія, Куала-Лумпур	Malaysia Jewellery Festival 2018 <i>Міжнародний ювелірний фестиваль</i>
12 / 09 16 / 09 / 2018 Іспанія, Мадрид	Madridjoya 2018 <i>Міжнародна виставка сучасних ювелірних виробів і годинників</i>

02 / 06 09 / 06 / 2018 Італія, Каррара	White Carrara Downtown 2018 <i>Новий міжнародний захід, спрямований на цільове відвідування компаній кам'яної індустрії, кар'єрів, заводів з обробки каменю, на зустрічі підприємців Каррари з міжнародними покупцями</i>
05 / 06 08 / 06 / 2018 Бразилія, Еспіріту-Санту	Vitoria Stone Fair 2018 <i>Міжнародна виставка мармуру і ґрніту, обладнання та устаткування з видобутку і обробки природного каміння</i>
13 / 06 16 / 06 / 2018 Німеччина, Нюрнберг	Stone+Tec Nuernberg 2018 <i>Міжнародна виставка обладнання і технологій обробки природного каменю</i>
19 / 06 22 / 06 / 2018 Росія, Москва	Индустрия камня 2018 <i>Міжнародна виставка з видобутку і обробки природного каміння</i>
04 / 07 07 / 07 / 2018 Малайзія, Куала-Лумпур	Archidex 2018 <i>Міжнародна виставка архітектури, будівництва та інтер'єрного дизайну</i>
16 / 07 19 / 07 / 2018 Китай, Циндао	International Stone Expo 2018 <i>Міжнародна виставка кам'яної індустрії, каменю і продукції з каменю</i>
15 / 08 18 / 08 / 2018 ПАР, Йоганнесбург	Interbuild Africa 2018 <i>Міжнародна виставка будівельної промисловості</i>
28 / 08 31 / 08 / 2018 Бразилія, Кашуейра-ді-Ітапемірін	Cachoeiro Stone Fair 2018 <i>Міжнародна виставка мармуру і ґрніту</i>
04 / 09 07 / 09 / 2018 Казахстан, Алмати	KazBuild 2017 <i>Міжнародна виставка «Будівництво та інтер'єри, вікна, двері та фасади, кераміка і камінь»</i>
04 / 09 07 / 09 / 2018 ОАЕ, Дубай	Middle East Stone 2018 <i>Міжнародна виставка природного каменю та каменеобробки</i>
10 / 09 13 / 09 / 2018 Йорданія, Амман	5th Stone-Jo 2018: 10th Interbuild Jordan Fair 2018 <i>Міжнародна виставка мармуру і ґрніту, обладнання та машин</i>
13 / 09 16 / 09 / 2018 Туреччина, Стамбул	Istanbul Construction Show 2018 <i>Міжнародна виставка будівництва та будівельних матеріалів</i>
19 / 09 21 / 09 / 2018 Індонезія, Джакарта	Construction Indonesia 2018 <i>Міжнародна виставка будівництва та інфраструктури</i>
26 / 09 29 / 09 / 2018 Італія, Верона	Marmotec 2018 <i>Міжнародна виставка-ярмарок мармуру, технологій і дизайну</i>
22 / 10 25 / 10 / 2018 Саудівська Аравія, Ер-Ріяд	Saudi Stone-Tech 2018 <i>Міжнародна виставка природного каміння і технологій його обробки</i>
24 / 10 27 / 10 / 2018 Туреччина, Бурса	BURSA MARBLE BLOCK FAIR 2018 <i>Міжнародна виставка природного каміння і технологій його обробки</i>