

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

№ 4 (90) грудень 2017

У номері:

Мінералогічні методи під час
діагностики імітації
ейлатського каменю >> 12



Експериментальна оцінка
стійкості до вивітрювання
лабрадоритів з родовищ
Українського щита >> 20

Розроблення проекту
національного стандарту
«Бурштин у сировині.
Загальні технічні умови» >> 22



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

Редакційна колегія:

Гелета О.Л.
(головний редактор, к.г.н.)
Беліченко О.П.
(заст. головного редактора, к.г.н.)
Белевцев Р.Я. (док. геол.-мін. наук)
Вишва С.А. (док. геол. наук)
Євтехов В.Д. (док. геол.-мін. наук)
Митрохин О.В. (док. геол. наук)
Михайлов В.А. (док. геол. наук)
Павлишин В.І. (док. геол.-мін. наук)
Тарашан А.М. (док. геол.-мін. наук)
Белевцев О.Р. (канд. геол. наук)
Лисенко О.Ю. (канд. техн. наук)
Татарінцев В.І. (канд. геол.-мін. наук)

Редакція:

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

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

Видавець та виготовлювач:

Державний гемологічний центр України
(ДГЦУ)

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:

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

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

Підписано до друку 29.12.2017
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: брошка,
<https://www.pinterest.com/pin/>.

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2017

ЗМІСТ

№ 4 (90)
грудень 2017

ВІД РЕДАКЦІЇ3

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Беліченко О., Гаєвський Ю., Ладжун Ю., Татарінцева К., Фуголь Л.

Узагальнення результатів комплексних гемологічних і мікроскопічних досліджень дорогоцінного каміння
другого, третього порядку з колекції ДГЦУ.....4

Гаєвський Ю., Ємельянов І., Беліченко О. Інструментальна діагностика таафеїту.....8

Лисенко О., Манохін О., Манохіна Л., Максюта О., Сергієнко І.

Пріоритети у розвитку нових інформаційних технологій в освіті.....11

Куцевол М. Мінералогічні методи під час діагностики імітації ейлатського каменю.....12

Гелета О., Горобчишин О., Кічняєв А., Сурова В., Нестеровський В., Вишва С.

Основні підходи щодо запровадження класифікації коштовного і декоративного каміння,
гармонізованої відповідно до світового досвіду.....15

Гелета О., Ільченко Т., Ляшок В., Сергієнко І., Ткаленко А., Шунько В.

Експериментальна оцінка стійкості до вивірювання лабрадоритів з родовищ Українського щита.....20

Беліченко О., Євдокимов Д., Гаєвський Ю., Ладжун Ю., Татарінцева К., Фуголь Л.

Розроблення проекту національного стандарту «Бурштин у сировині. Загальні технічні умови».....22

Белевцев О., Андреев О., Сергієнко І., Ємельянов І., Грущинська О.

«Лабораторна книга СВЮ» – базові засади компетентності гемологічних лабораторій.....26

ПРИРОДНА СПАДЩИНА

Фінько С. Лабораторія едіакарських організмів Національного Едіакарського Центру –

волонтерська ініціатива в умовах корупційного олігархічного капіталізму.....28

КАЛЕНДАР ВИСТАВОК

.....31

ІНФОРМАЦІЯ

.....32

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

№ 4 (90)
december 2017

FOUNDER – STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:

Geleta O.
(editor-in-chief, p.h.d.)
Belichenko O.
(deputy editor-in-chief, p.h.d.)
Belevtsev R. (dr.)
Vyzhva S. (dr.)
Evtchov V. (dr.)
Myrohn O. (dr.)
Myhailov V. (dr.)
Pavlishin V. (dr.)
Taraschan A. (dr.)
Belevtsev O. (p.h.d.)
Lysenko O. (p.h.d.)
Tatarintzev V. (p.h.d.)

Executive Editors:

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

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

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

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

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 29.12.2017
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: brooch,
<https://www.pinterest.com/pin/>.

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., Gayevsky Yu., Ladgun Yu., Tatarintzeva K., Fygod D.</i> The results of complex gemological and microscopic studies for second and third-order gemstones from the SGCU's collection	4
<i>Gayevsky Y., Emelyanov I., Belichenko O.</i> Instrumental diagnostics of a taaffeite.....	8
<i>Lysenko O., Manokhin O., Manokhina L., Sergiienko I., Maksyuta O.</i> Priorities in the development of new information technologies in education.....	11
<i>Kutsevol M.</i> Mineralogical methods for Eilat stone imitation identification.....	12
<i>Geleta O., Gorobchyshyn O., Kichniaev A., Surova V., Nesterovskiy V., Vyzhva S.</i> The main approaches to the installing of the classification of precious and decorative stones, harmonized in accordance with world experience.....	15
<i>Geleta O., Ilchenko T., Liashok V., Sergiienko I., Tkalenko A., Shunko V.</i> Experimental estimation of resistance to weathering of labradorites from Ukrainian shield's deposits.....	20
<i>Belichenko O., Evdokimov D., Gayevsky Yu., Ladgun Yu., Tatarintzeva K., Fygod D.</i> Project development of national standard "Raw amber. General technical specifications".....	22
<i>Belevtsev O., Andreyev O., Sergiienko I., Emelyanov I., Gruschynska O.</i> Laboratory Book of CIBJO – basic principles of laboratory competence in gemological field.....	26
NATURAL HERITAGE	
<i>Finko S.</i> The Laboratory of fossils of the Ediacar period of the National Ediacarian Center as a volunteer organization in the Conditions of Corruption of Oligarchic Capitalism.....	28
EXHIBITIONS CALENDAR.....	31
INFORMATION.....	32

Шановні читачі!

Представляємо до вашої уваги грудневий 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 Куцевол М.А. (ДВНЗ «НГУ») щодо мінералогічних особливостей напівдорогоцінного каменю з торговою назвою «ейлатський камінь». Гемологи ДТЦУ оприлюднили матеріали дослідження гемологічних властивостей і фізичних діагностичних характеристик рідкісного мінералу – таафейту.

У своїй публікації гемологи ДТЦУ дослідили стійкість до витривовання виробів з лабрадориту під час їх експлуатації в умовах сучасного міста.

У статті «Розроблення проекту національного стандарту "Буриштин у сировині. Загальні технічні умови"» обґрунтовано необхідність розробки стандарту, гармонізованого з вимогами практики торгівлі буриштином на світовому ринку, який регламентує загальні технічні умови до буриштин у сировині. Це є необхідною умовою забезпечення конкурентоспроможності українського буриштину.

Науковцями ДТЦУ і КНУ ім. П. Шевченка розглянуті передумови запровадження в Україні нової класифікації природних каменів, заснованої на європейському та світовому досвіді.

Також продовжується публікація матеріалів Фінько С.В., присвячена захисту природної спадщини України. Автор закликає Уряд України до розробки та прийняття закону «Про захист природної спадщини в Україні».

У журналі подано календар виставок дорогоцінного і декоративного каміння 2018 року.

Dear Readers!

Here we present to your attention the December issue of "Precious and decorative stones of Ukraine" magazine, and we offer you to get acquainted with some new publications on topical Gemological research.

Interesting for gemologists and lovers of stones will be M. Kutsevol's (NMU) materials about investigations of semi-precious stone with the trade name "Eilatsky stone". Gemologists of the SGCU released some materials about gemological properties and physical diagnostic characteristics of the taaffeite that is one of the rarest minerals in the world.

Also SGCU's scientists interpret investigation resistance to weathering of labradorite products during their operation in a modern city by example of labradorites from Ukrainian shield's deposits.

A separate article is dedicated to the Project development of national standard "Raw amber. General technical specifications". It substantiates the necessity of developing a standard harmonized with the requirements of amber trading practices in the world market, which regulates the general technical conditions for amber in raw materials. It is a prerequisite for ensuring the competitiveness of Ukrainian amber.

In addition, you will know about prerequisites for the installing of a new classification of natural stones in Ukraine, based on European and world experience that considered by scientists of SGCU and the Taras Shevchenko National University of Kyiv.

Also the publication of S. Finko's materials about protection of the natural heritage of Ukraine was continued. The author urges the Government of Ukraine to develop and adopt the law "The protection of the natural heritage in Ukraine."

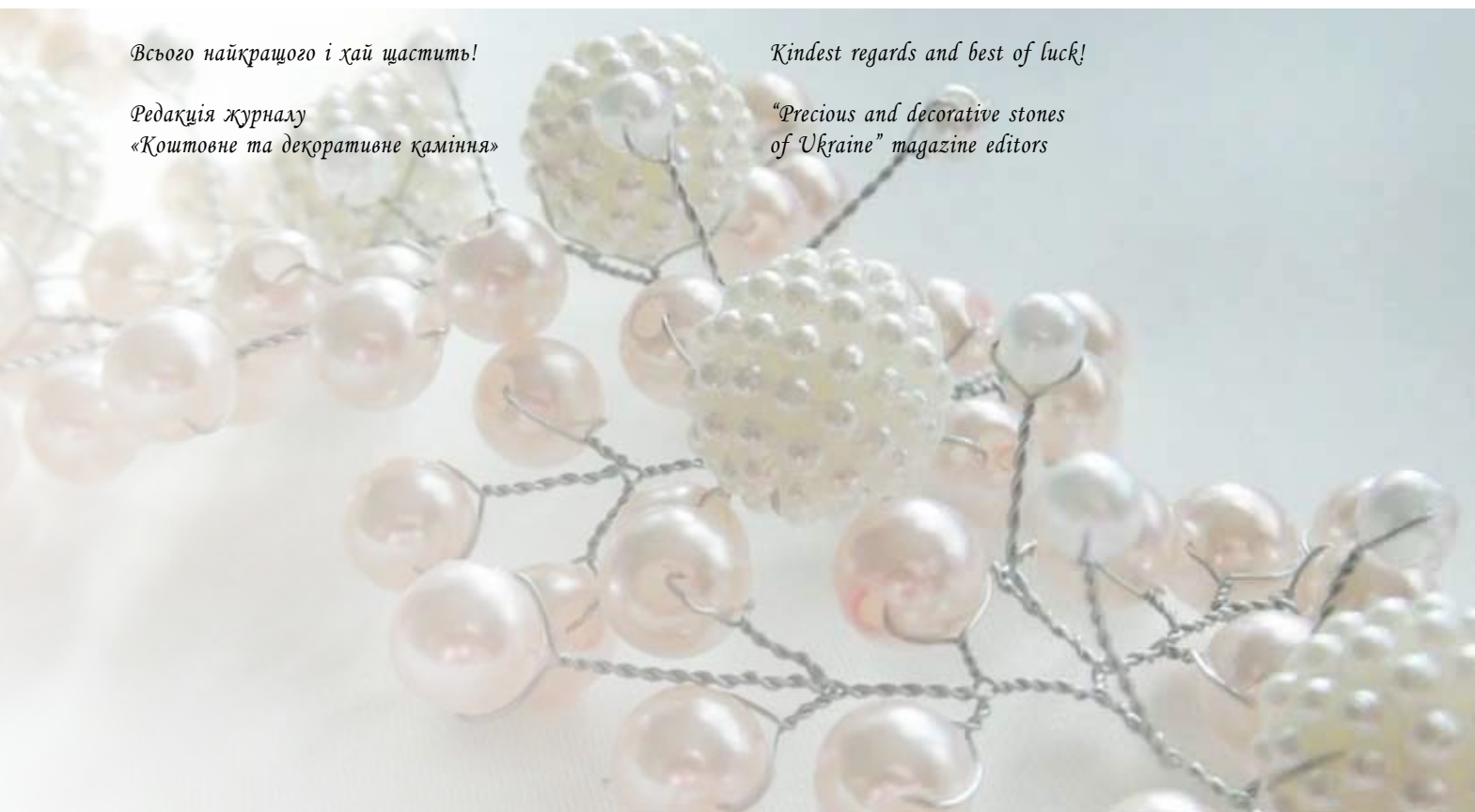
The magazine contains the calendar of exhibitions of precious and decorative stones in 2018.

Всього найкращого і хай щастить!

Редакція журналу
«Коштовне та декоративне каміння»

Kindest regards and best of luck!

"Precious and decorative stones
of Ukraine" magazine editors



УДК 549.091:544

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук

Ю.Д. Гаєвський

Ю.І. Ладжун, кандидат геологічних наук

К.В. Татарінцева, кандидат технічних наук

Л.Д. Фуголь

ДГЦУ

Узагальнення результатів комплексних гемологічних і мікроскопічних досліджень дорогоцінного каміння другого, третього порядку з колекції ДГЦУ

В статті изложены результаты комплексных геммологических исследований драгоценных камней второго, третьего порядков, проведенных в рамках первого этапа НИР «Формирование комплексной базы данных диагностических геммологических физико-химических характеристик драгоценных камней из коллекции ДГЦУ». В статье обосновывается необходимость научно-исследовательской работы, определяются ее цель, актуальность и конечные результаты. Особое внимание уделяется созданию базы микрофотографий образцов драгоценных камней для использования их в учебном процессе.

The article presents the results of complex gemological studies for second and third-order gemstones conducted within the first stage of the research "Complex database formation of diagnostic gemmological physico-chemical characteristics of precious stones from the collections of SGCU". The article proves the necessity of scientific research work, its purpose, relevance and final results. Particular attention is paid to the creation of a microphoto database of precious stone samples for use in the educational process.

Постановка проблеми. Указом Президента України від 25.06.2013 № 344/2013 «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» визначено необхідність розвитку наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення якості освіти на інноваційній основі [1].

Освітня діяльність в ДГЦУ здійснюється відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 26 червня 1996 року № 673 «Про акредитацію та підготовку експертів-гемологів дорогоцінного, напівдорогоцінного та декоративного каміння» [2], навчальної програми підготовки експертів-гемологів, затвердженої наказом Міністерства фінансів України від 07.08.2001 N 365 «Про затвердження Навчальної програми під-

готовки експертів-гемологів» [3], Положення про Державний гемологічний центр України та згідно з ліцензією Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, серія АГ № 508935 (рішення Державної акредитаційної комісії України від 25.05.2011, протокол № 87 та наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 07.06.2011 № 2128-Л).

Навчальна програма підготовки експертів-гемологів передбачає п'ять напрямів: атестація та експертна оцінка діамантів; атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння; атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння органогенного походження; атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння; атестація та експертна оцінка

декоративного каміння. За цими напрямами передбачається набуття знань шляхом основного, додаткового або скороченого навчання у вигляді лекцій, семінарів, практичних та індивідуальних занять, які завершуються підсумковим контролем.

Аналітичний огляд програм основних навчальних центрів світу, які надають послуги з підготовки фахівців-гемологів, свідчить, що використання інноваційних технологій дає принципово нові можливості подання і засвоєння учбового матеріалу в різних форматах, підвищуючи якість спеціалізованої підготовки експертів-гемологів. Найбільш відчутного розвитку набув напрям наукової експертизи, яка отримала потуж-

ну базу завдяки використанню інноваційних технологій.

У 2017 році в Державному гемологічному центрі України (далі – ДГЦУ) розпочато науково-дослідну роботу «Формування комплексної бази даних діагностичних гемологічних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння з колекцій ДГЦУ».

Підстава для виконання НДР. Чинна бюджетна програма 3501100 «Наукове і науково-методичне забезпечення у сфері виробництва і використання дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння та забезпечення виробничих та соціально-культурних потреб у дорогоцінних металах і дорогоцінному камінні», Указ Президента України від 12.01.2015 № 5/2015 «Про Стратегію сталого розвитку "Україна – 2020"» [4], Указ Президента України від 25.06.2013 № 344/2013 «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року».

Актуальність науково-дослідної роботи визначена її важливим практичним значенням для підвищення якості спеціалізованої підготовки експертів-гемологів для підприємств, установ та організацій України, підвищення кваліфікації фахівців, діяльність яких пов'язана з атестацією та оцінкою дорогоцінного каміння та наданням послуг у сфері гемологічної експертизи.

Метою НДР є комплексні гемологічні фізичні, хімічні та мікроскопічні дослідження колекції дорогоцінного каміння ДГЦУ (дорогоцінне каміння 2–4 порядку, дорогоцінне каміння органогенного утворення); створення комплексної бази даних діагностичних гемологічних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння з колекцій ДГЦУ.

Очікуваний продукт: комплексна багатопараметрична база даних гемологічних фізичних та хімічних характеристик дорогоцінного каміння з колекції ДГЦУ.

Призначення – підвищення якості гемологічної освіти на інноваційній основі та розширення можливостей фахівців у сфері наукової гемологічної експертизи.

У 2017 році були проведені комплексні гемологічні дослідження дорогоцінного каміння другого, третього, четвертого порядку з колекцій ДГЦУ, а саме: шпінелей, сапфірів кольорових, хризолітів, турмалінів, берилів, цирконів, ска-

політів, опалів, кордієритів, танзанітів, хризоберилів і цавориту.

Метою статті є узагальнення результатів комплексних гемологічних і мікроскопічних досліджень дорогоцінного каміння другого, третього порядку з колекції ДГЦУ.

Методи досліджень. Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії проведено відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії» [5]. Вимірювання виконано за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «ThermoFisher Scientific» на приставках конденсатора пучка променів «Condenser», дифузійного відбиття «Collector II» та за кімнатної температури.

Дослідження хімічного складу мінералів проведено методом якісного рентгенофлуоресцентного аналізу відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння та його замінників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [6]. Вимірювання виконано в лабораторних умовах за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання «СЕР-01» моделі «ElvaX-Light» з інтервалом досліджень від Na до U.

Мікроскопічні дослідження проводились за допомогою гемологічного мікроскопу «Gemmater L 230V» та промислового мікроскопу «Nikon Eclipse LV150».

Вклад основного матеріалу дослідження. Колекція дорогоцінного каміння ДГЦУ містить зразки дорогоцінного каміння 1–4 порядку, дорогоцінного каміння органогенного утворення, їх синтетичних замінників та імітацій загальною кількістю 705 штук, що формують окремі зібрання за призначенням:

- навчальні колекції до курсу «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння» – учбова колекція, екзаменаційна колекція, гемологічна колекція;
- колекція до семінару «Класифікування і сортування каміння за ТУ У 36.2–21587162–002:2009 "Смарагди, рубіни, сапфіри сині, олександрити" і ТУ У 36.2–21587162–003:2009 "Камені дорогоцінні (другого – четвертого порядку)»;

- навчальні колекції до курсу «Атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння органогенного утворення» – учбова колекція (перли), екзаменаційна

колекція (перли), учбова колекція (бурштин).

- еталонні колекції дорогоцінного каміння (смарагди), перли.

Під час формування комплексної бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння українського ювелірного ринку було досліджено 75 зразків з колекцій дорогоцінного каміння ДГЦУ, результати досліджень узагальнено і внесено в базу даних.

Згідно з календарним планом виконання НДР, у 2017 році проводилося визначення гемологічних характеристик, дослідження хімічного складу, спектроскопічні та мікроскопічні дослідження дорогоцінного каміння з колекцій ДГЦУ, а саме:

- шпінелі в кількості 19 шт.,
- сапфірів кольорових – 19 шт.,
- хризолітів – 29 шт.,
- берилів – 10 шт.,
- турмалінів – 16 шт.,
- цирконів – 6 шт.,
- скаполітів – 1 шт.,
- опалів благородних – 7 шт.,
- кордієритів – 2 шт.,
- танзанітів – 2 шт.,
- хризоберилів – 3 шт.,
- цаворитів – 1 шт.

Дані, отримані під час проведення гемологічних, спектроскопічних, хімічних досліджень, були стандартизовані у вигляді електронних таблиць Excel відповідно до «Методики формалізації даних гемологічних досліджень дорогоцінного каміння при формуванні бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння ДГЦУ» [7], затвердженої наказом ДГЦУ від 16.01.2017 № 4/17-3, та підготовлені для завантаження в базу даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння (Access).

Важливим напрямом досліджень стало створення бази мікрофотографій зразків дорогоцінного каміння з учбових колекцій ДГЦУ для використання їх у навчальному процесі. Зразки були досліджені, описані та сфотографовані зі збільшенням від 16^x до 700^x. Діагностика включень проводилася за допомогою «Photoatlas of Inclusions in Gemstones» [8].

У природних шпінелях виявлено, описано та сфотографовано дендритоподібні газопо-рідинні включення, природні вуалеподібні рідинні включення,

включення беміту, мінеральні включення. У синтетичних шпінелях – муарове згасання, газові включення.

У природних кольорових сапфірах – ознаки штучного заповнювача у тріщинах, ростові дефекти, включення беміту (рис. 1), рутилу (рис. 2), циркону (?), апатиту (?), газово-рідинні включення. У синтетичному сапфірі, синтезованому флюсовим методом, сфотографовано вуалеподібні включення флюсу, в синтетичних сапфірах, синтезованих методом Вернейля, – вигнуті лінії росту.

У зразках хризолітів – газово-рідинні включення, дископодібні включення, включення хроміту (рис. 3), включення

темнозabarвленого ізотропного мінералу, ефект роздвоєння ребер, сліди течії.

У берилах – газово-рідинні включення.

У турмалінах – ефект роздвоєння ребер, газово-рідинні включення та газово-рідинні включення з ефектом іризації, канали росту (рис. 4), плеохроїзм (рис. 5).

В апатитах – канали росту.

У цирконах виявлено, описано та сфотографовано ефект роздвоєння ребер, мінеральні включення, газово-рідинні включення, ознаки метаміктного розпаду (рис. 6).

У скаполітах – канали росту, плеохроїзм.

В опалах благородних – характерні поверхневі дефекти (подряпини), вміщуючий мінерал (SiO_2 ?), явище різнобарвної опалесценції.

У кордієритах – ефект плеохроїзму, канали росту, газово-рідинні включення.

У танзанітах – ефект плеохроїзму.

У хризоберилах – канали росту, газово-рідинні включення.

У цаворитах – канали росту, мультифазні включення.

Усього в бібліотеку зображень внесено 244 фото.

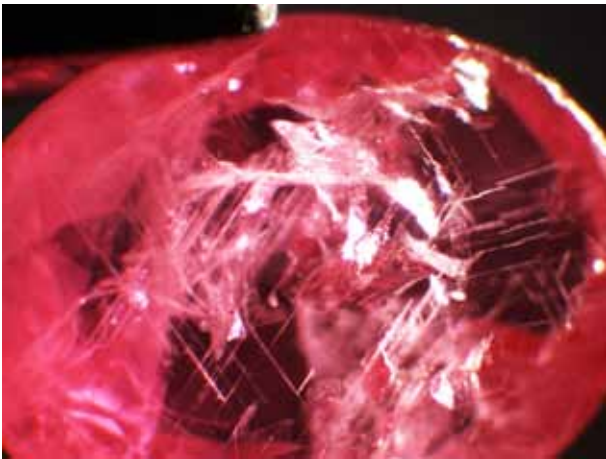


Рисунок 1. Включення беміту в природному рожевому сапфірі (зразок Ек-51), зб. 36

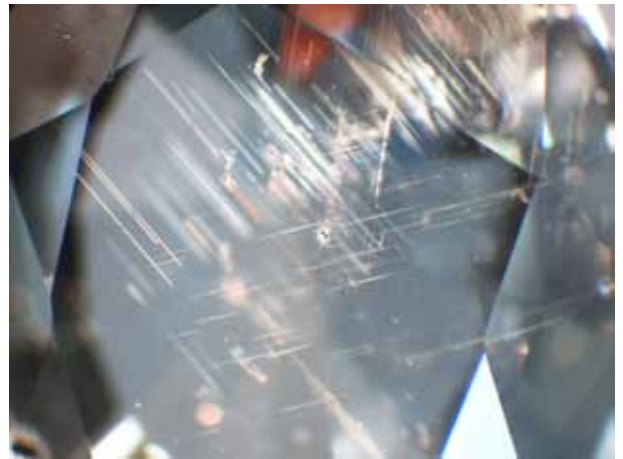


Рисунок 2. Включення рутилу в природному зеленому сапфірі (зразок Кс-1), зб. 36

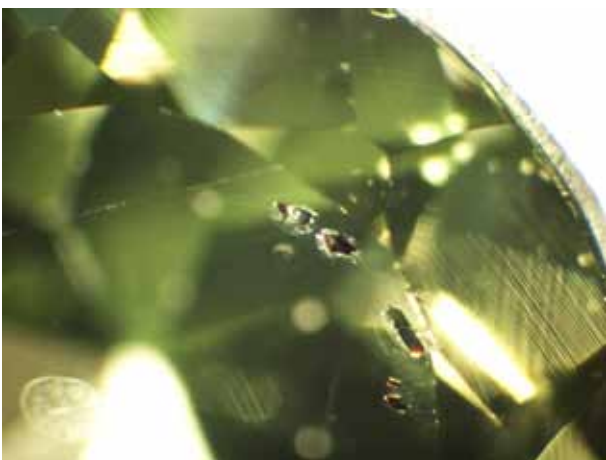


Рисунок 3. Включення хроміту в природному хризоліті (зразок Кс-125), зб. 36

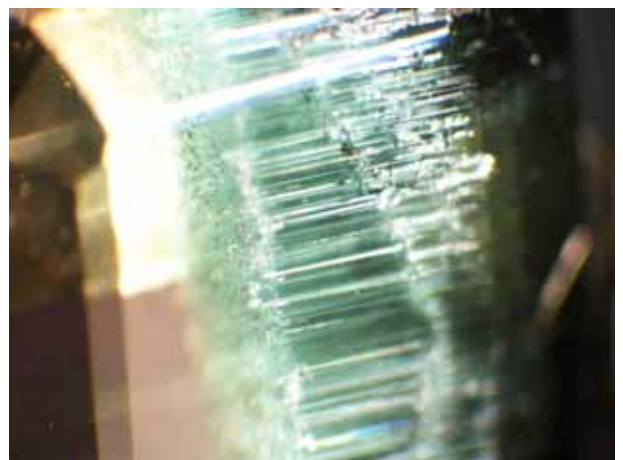


Рисунок 4. Канали росту в турмаліні (зразок Ук-214), зб. 36



Рисунок 5. Ефект плеохроїзму в кордієриті (зразок Ук-128), зб. 19

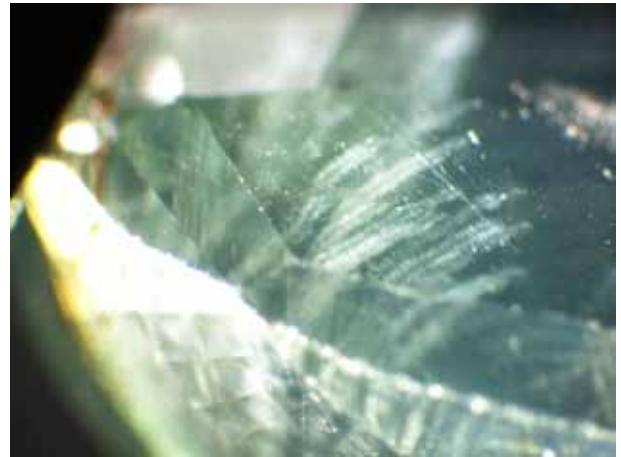


Рисунок 6. Ознаки метаміктного розпаду в цирконі (зразок Ук-177), зб. 36

Висновки

1. Вперше в ДГЦУ почалося створення бази мікрофотографій зразків дорогоцінного каміння з учбових колекцій ДГЦУ для використання їх у навчальному процесі. Зразки були досліджені, описані та сфотографовані зі збільшенням від 16^x до 700^x.

2. Комплексна інтерпретація та узагальнення в єдину інформаційну базу фізико-хімічних діагностичних ознак дорогоцінного каміння з колекції ДГЦУ, отриманих з використанням таких високотехнологічних методів досліджень, як інфрачервона спектроскопія, мікроскопічні дослідження, рентгеноспектральний аналіз, дасть змогу підвищити якість гемологічної освіти на інноваційній основі без значного збільшення витрат на придбання додаткового гемологічного навчального матеріалу.

Використана література

1. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ президента України // Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>.
2. Про акредитацію та підготовку експертів-гемологів дорогоцінного, напівдорогоцінного та декоративного каміння // Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/673-96-п>.
3. Про затвердження Навчальної програми підготовки експертів-гемологів // Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0740-01>.
4. Про Стратегію сталого розвитку "Україна – 2020": Указ президента України // Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.
5. Методика діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії // Київ: Державний гемологічний центр України, 2012. – 37 с.
6. Методика діагностики дорогоцінного каміння та його замінників методом рентгенофлуоресцентного аналізу // Київ: Державний гемологічний центр України, 2013. – 37 с.
7. Методика формалізації даних гемологічних досліджень дорогоцінного каміння при формуванні бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння ДГЦУ // Київ: Державний гемологічний центр України, 2017. – 16 с.
8. Gübelin E.J., Koivula J. Photoatlas of Inclusions in Gemstones. Basel. // A B C Edition. – 1992 – 532 p.

УДК 549.081

Ю.Д. Гаєвський

І.О. Ємельянов

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук

ДГЦУ

Інструментальна діагностика таафеїту

Проведены исследования геммологических свойств, химических и физических диагностических характеристик редкого минерала – тааффеита.

Gemological properties, chemical and physical diagnostic features of taaffeite have been studied.

Постановка проблеми. До Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ) для комплексного дослідження було надано рідкісний мінерал – таафеїт.

Таафеїт (магнезіотаафеїт – $2N2S$) – мінерал, відкритий гемологом Річардом Тааффе. У 1945 році Тааффе звернув увагу на незвичайний камінь у партії огранованого каміння. За зовнішнім виглядом і властивостями камінь нагадував шпінель, але при цьому показував чітке двозаломлення. Після детального дослідження каменю в лабораторії Британського музею за допомогою рентгеноструктурного і мікрохімічного аналізу було встановлено, що це невідомий науці мінерал, який отримав назву «таафеїт». Хімічний склад таафеїту виявився проміжним між шпінеллю і хризоберилом, йому відповідала формула $Mg_3Al_8BeO_{16}$. Блідий рожево-фіолетовий колір мінералу пов'язаний з присутністю слідів заліза і хрому [1].

Незважаючи на постійні пошуки, наступний таафеїт був знайдений лише в 1949 році серед каменів із Шрі-Ланки. Третій камінь у 1957 році виявив Роберт Кроунінгшїлд, експерт GIA. Четвертий таафеїт знайшли лише через 10 років. У подальшому цей мінерал відшукали у вигляді злегка обкатаних кристалів у розсипах Шрі-Ланки, а також родовищах Мьянми (район Могок), де він зустрічається в контактово-метасоматичних і метаморфічних породах [2].

У середині 90-х років ХХ ст. у копальнях Тундуру (Танзанія) було виявлено кілька таафеїтів. Відтоді запущено постійний процес перевірки всієї видобутої на родовищі сировини, особливо шпінелі, на предмет виявлення ефекту по-



Рисунок 1. Загальний вигляд таафеїту, зб.18

двійного заломлення. У випадках найменших підозр або невпевненості проводяться додаткові дослідження на найсучаснішому обладнанні. Завдяки цьому за останні 5 років тільки в Танзанії було знайдено кілька сотень таафеїтів.

Мета роботи: комплексне гемологічне дослідження нової на експертизу огранованої ювелірної вставки – таафеїту.

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» [3]. Вимірювання виконано за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «ThermoFisher Scientific» за кімнатної температури. Було використано приставку «Condenser» в спектральному діапазоні 7000–400 cm^{-1} . Кількість сканувань у циклі вимірювання – 768 за роздільної здатності 4 cm^{-1} .

Дослідження методом якісного РФА проводилося відповідно до «Методики діагностика дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу» [4] з використанням енергодисперсійного спектрометра «Elix», інтервал досліджень від Na до U.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Експертами було визначено класифікаційні й гемологічні характеристики досліджуваного зразка:

- Колір – рожево-фіолетовий.
- Тип/форма огранування каменя – змішане/овал.

- Геометричні розміри (мм) – 6,84×3,87×3,34.
- Маса (ct) – 0,67.
- Оптичний характер – анізотропний, одновісний.
- Показник заломлення – 1,719-1,724.
- Максимальне двозаломлення – 0,005.
- Густина (г/см^3) – 3,62.
- Плеохроїзм – помірний.
- Характер флуоресценції:
довжина хвилі 365 нм – відсутня;
довжина хвилі 254 нм – відсутня.

Результати експертизи підтвердили, що вставка є таафеїтом, надзвичайно рідкісним мінералом (рис. 1).

Під час вивчення каменя за допомогою мікроскопа «Gemmaster L 230V» виявлено численні мультифазні включення (рис. 2А, 2Б) [2, 5].

Вивчення в рентгенолюмінесцентному спектрометрі (EXDRF) показало наявність Al, Mg і мікродомішок Zn, Fe, Cr, Mn, Ga (рис. 3).

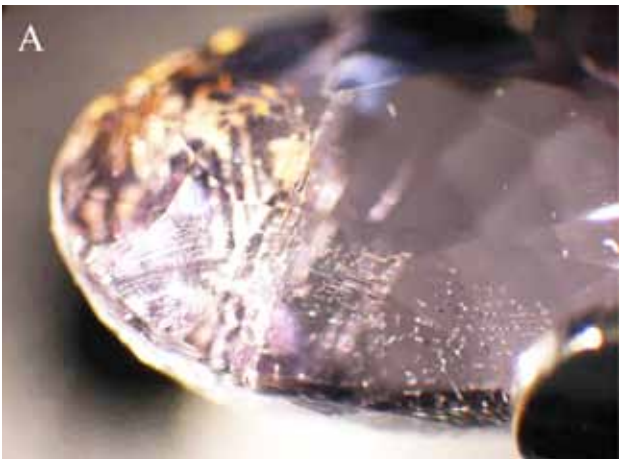


Рисунок 2А. Мультифазні включення в таафеїті, зб. 36

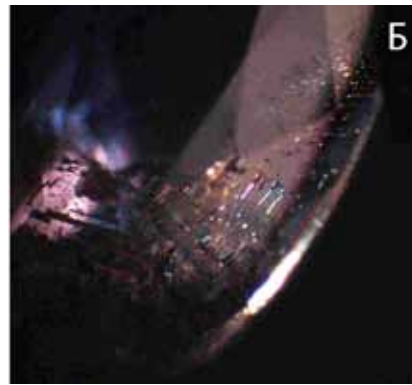


Рисунок 2Б. Мультифазні анізотропні включення в таафеїті, виявлені під час дослідження за допомогою полярископа, зб. 36

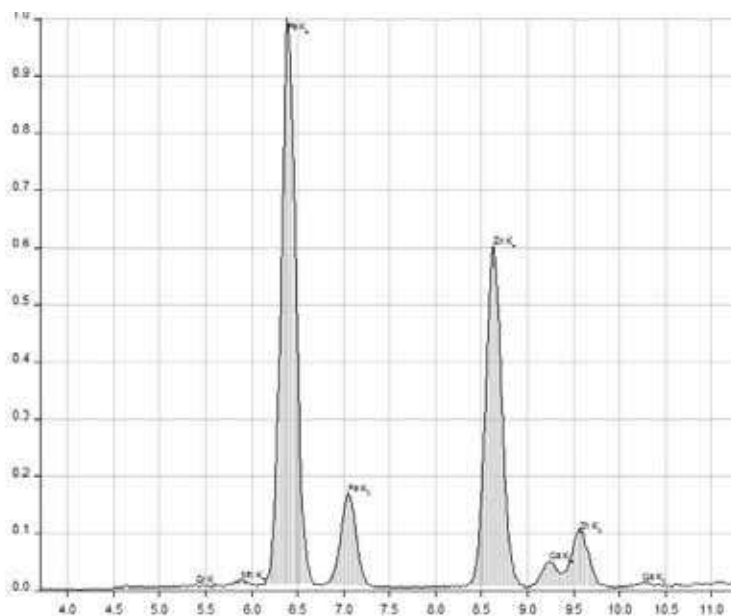


Рисунок 3. XDRF спектр таафеїта

Внаслідок дослідження каменя методом ІЧ-Фур'є спектроскопії було встановлено зону поглинання в інтервалі близько 2800-7000 cm^{-1} . За літературними даними, ця широка зона поглинання пов'язана із змінами на електронному рівні іонів Fe^{2+} у тетраедрах [6, 7].

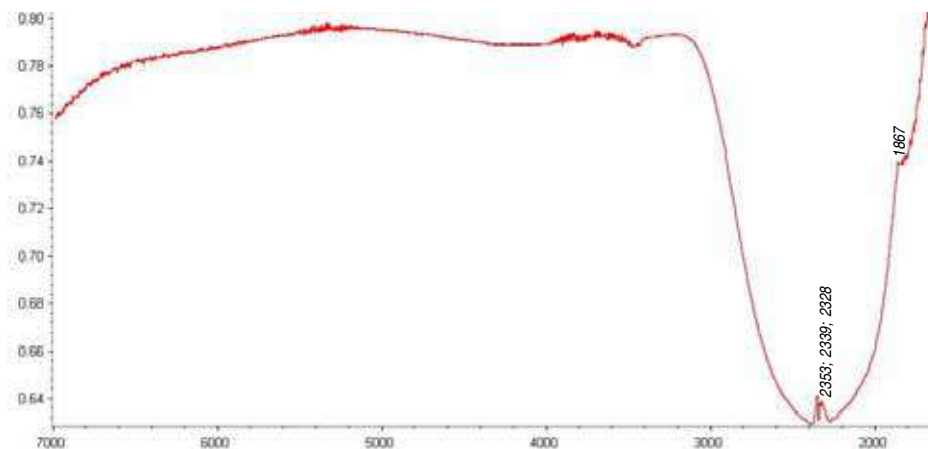


Рисунок 4. ІЧ-спектр таафеїта

Висновки. Таким чином, вперше в ДГЦУ було проведено комплексне гемологічне дослідження рідкісного мінералу – таафеїту, визначено його діагностичні характеристики. Особлива увага приділялась мікроскопічному вивченню та фотографуванню внутрішніх особливостей зразка. 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 [8] та підготовлені для завантаження в базу даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння.

Використана література

1. Schmetzer K., Krzemnicki M., H nni H., Bernhardt H.-J., Pettke T. Gem quality taaffeites and musgravites from Africa / Journal of Gemmology. – 30 (7/8). – 2007. – P. 367–382.
2. Schmetzer K., Kiefert L., Bernhardt H.-J., Purple to purplish red chromium-bearing taaffeites / Gems & Gemology. – 36 (1), – 2000. – p. 50–59.
3. Методика діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії // Київ: Державний гемологічний центр України, 2012. – 37 с.
4. Методика діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу // Київ: Державний гемологічний центр України, 2013. – 37 с.
5. Gunawardene, M. Inclusions in taaffeites from Sri Lanka / Gems & Gemology, – 1984. – 20 (3). – P. 159-63.
6. Природа окраски самоцветов / Платонов А.Н., Таран М.Н., Балицкий В.С. – М.: Недра, – 1984. – 196 с.
7. Thanong Leelawatanasuk, Wilawan Atichat, Tay Thye Sun, Boontawee Sriprasert, Jirapit Jakkawanvibul Some Characteristics of Taaffeite from Myanmar / The Journal of Gemmology. – 34 (2). – 2014. – P. 144–148.
8. Методика формалізації даних гемологічних досліджень дорогоцінного каміння при формуванні бази даних фізико-хімічних характеристик дорогоцінного каміння ДГЦУ // Київ: Державний гемологічний центр України, 2017. – 16 с.

УДК 004.891

О.Ю. Лисенко, доктор філософії з технічних наук
 О.Г. Манохін, Л.В. Манохіна, О.В. Максютя, І.А. Сергієнко
 ДГЦУ

Пріоритети у розвитку нових інформаційних технологій в освіті

В статье рассматриваются приоритеты в развитии новых информационных технологий в образовании.

The article considers priorities in the development of new information technologies in education.

Інформаційні та комунікаційні технології за визнанням фахівців є одним з пріоритетних напрямів науки і техніки, які у XXI столітті стануть вирішальними, критичними.

В освіті роль критичних, безсумнівно, належить базовим інформаційним технологіям, тобто таким, які є основою освітніх технологій, що використовують засоби інформаційно-обчислювальної техніки і в сукупності утворюють технологічну інфраструктуру навчального закладу.

У зв'язку з цим найважливішими напрямками інформатизації освіти є:

– реалізація віртуального інформаційно-освітнього середовища на рівні навчального закладу, яка передбачає виконання комплексу робіт зі створення і забезпечення технології його функціонування;

– системна інтеграція інформаційних технологій в освіті, які підтримують процеси навчання, наукових досліджень та організаційного управління;

– побудова і розвиток єдиного освітнього інформаційного простору.

Фахівці так формують основні напрями та проблеми створення і розвитку єдиного інформаційного освітнього простору:

1. Технічне оснащення навчальних закладів.

2. Організація підготовки фахівців.

3. Організаційні заходи.

4. Переклад інформаційних ресурсів суспільства на електронні носії.

5. Інтеграція національних інформаційних ресурсів у світове інформаційне середовище.

Важливим і перспективним напрямком розвитку системи освіти є широке впровадження методів дистанційного навчання та самоосвіти на основі використання інформаційних і телекомунікаційних технологій і засобів віддаленого доступу до розподілених баз даних і знань.

Перспективна система освіти повинна враховувати основні виклики XXI століття і пов'язані з ними найважливіші проблеми людини в сучасному і наступаючому інформаційному суспільстві. До найважливіших напрямів переходу до нової освітньої концепції, зокрема, належать:

- реалізація концепції випереджаючої освіти;

- широке використання методів інноваційної і розвиваючої освіти на основі застосування перспективних інформаційних технологій, в тому числі впровадження адаптаційних експертних навчальних технологій, програм і систем;

- підвищення доступності якісної освіти шляхом розвитку системи дистанційного навчання і засобів інформаційної підтримки навчального процесу сучасними інформаційними і телекомунікаційними технологіями.

Одним з типів інтелектуальних інформаційних систем є експертні системи навчального призначення (ЕСПН). Такі інформаційні системи спрямовані, головним чином, на вирішення практичних навчальних завдань, що виникають у слабоструктурованих і важко формалізованих предметних областях в освіті. При цьому в основу концепції інтелектуальності покладене вміння працювати з формалізованими знаннями людини. Тому проблема пошуку прогресивних математичних методів аналізу і проектування освітніх середовищ як складних систем постійно актуальна.

Зараз в ДГЦУ слухачам пропонується досить широкий спектр програм освіти гемологічного профілю. З метою розвитку системи освіти проводяться дослідження з розробки лекцій на основі зворотного зв'язку, експертні програми моделюють процеси прийняття рішень експертом-гемологом, адаптивні тест-тренінги. По суті – це дослідні прототипи розроблюваної інтелектуальної інформаційної системи, робота, яка забезпечує мережеве навчання студентів.

І найголовніше – інтелектуальна технологія в ЕСПН повинна забезпечувати побудову послідовності індивідуального курсу навчання, інтелектуальний аналіз відповідей учнів і інтерактивну підтримку у вирішенні завдань.

УДК 549.091+679.87

М.Л. Куцевол, кандидат геологічних наук, доцент

ДВНЗ «НГУ»

МІНЕРАЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІД ЧАС ДІАГНОСТИКИ ІМІТАЦІЇ ЕЙЛАТСЬКОГО КАМЕНЮ

Рассмотрены минералогические особенности полудрагоценного камня с торговым названием «эйлатский камень». Описаны два образца огранённого эйлатского камня. Сделан вывод, что один из них является имитацией, изготовленной из обломков минеральных зёрен.

Mineralogical characteristics of a gemstone with the trade name "Eilat stone" are reviewed. Two samples cut en cabochons are described. A conclusion is made that one of them is an imitation Eilat stone manufactured using mineral fragments.

Знання законів і закономірностей генетичної мінералогії допомагає спеціалістам під час гемологічних досліджень. Це, зокрема, стосується вчення про парагенезис мінералів – закономірне спільне знаходження мінералів, що зумовлене їх спільним і майже одночасним утворенням внаслідок певного геологічного процесу. Під час проведення експертизи напівкоштовних каменів варто з'ясувати, чи пов'язані генетично мінерали, які входять до їх складу. Відповідь на це питання може мати вирішальне значення для розпізнання імітації природних каменів, наприклад, ейлатського каменю.

«Ейлатський камінь» – торгова назва ізраїльського напівдорогоцінного каменю, який видобувався неподалік від міста Ейлат. Його називають національним каменем Ізраїлю, каменем царя Соломона. Разом з тим, на вебсторінках, присвячених цьому каменю, повідомляють про те, що запаси єдиного у світі родовища вичерпані, тому камінь є дуже рідкісним і унікальним, і це суттєво підвищує його цінність. Деякі джерела попереджають покупців про те, що через рідкісність каменю більшість зразків, що продаються під назвою «ейлатський камінь», насправді привезені до Ізраїлю з інших країн і не є справжніми [2–4]. Автору статті ви-

пала нагода вивчити два зразки ейлатського каменю, придбані в Ізраїлі.

Інформації про мінеральний склад і генезис ейлатського каменю небагато. У виданні [1] він згадується в описі хризосоли як її різновид – суміш хризосоли, бірюзи та інших мінералів міді. Мінералогічний сайт mindat.org визначає ейлатський камінь як неоднорідний агрегат таких мінералів, як малахіт, азурит, бірюза, хризосола та псевдомалахіт [3]. За відомостями [2], видобуток каменю вівся ще у класичну епоху на родовищах міді в долині Тімна, яка розташована у 25 км на північ від міста Ейлат в Ізраїлі. Він поновився у ХХ ст. і закінчився вже у 80-х рр. ХХ ст., коли була припинена розробка мідних руд. Камінь є непрозорим із зелено-синім або блакитним забарвленням, тому часто схожий на бірюзу. Повідомляють, що він добре піддається поліруванню і зазвичай гранується кабошоном, для того щоб підкреслити колір і малюнок. До того ж кожний зразок має свої текстурні особливості.

У статті, присвяченій геології району Тімна-Ейлат [5], описані чотири етапи мідної мінералізації. Автор цитованої роботи зазначає, що скупчення мідних мінералів, які розроблялись у давнину, були локалізовані в пісковиках нижньомелового віку. Тут зустрічаються сульфід міді темно-сірого кольору (халько-

зин, ковелін та інші), по яких розвинені вторинні мінерали – малахіт $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ і паратакаміт $\text{Cu}_3(\text{Cu,Zn})(\text{OH})_6\text{Cl}_2$, що мають зелене забарвлення. У кембрійських пісковиках і глинистих сланцях, які залягають нижче по розрізу, знаходилося стратиформне родовище, на якому мідні руди видобували з 1958 до 1983 року. Мінералами міді тут є хризосола $\text{Cu}_{2-x}\text{Al}_x(\text{H}_{2-x}\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, планшеїт $\text{Cu}_8(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, псевдомалахіт $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$ та діоптаз $\text{Cu}(\text{SiO}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Варто зауважити, що бірюза не згадується серед мінералів, які зустрічалися на родовищах міді долини Тімна. Для порівняння: на великому родовищі міді Джекказган (Казахстан), яке також належить до типу стратиформних і міститься в пісковиках і глинистих сланцях, у зоні окиснення руд частіше за все зустрічаються карбонати міді – малахіт і азурит, крім них присутні силікат міді – хризосола, фосфат міді – псевдомалахіт (еліт), а також сульфати міді – брошантит, лінарит [6].

Один з досліджених зразків ейлатського каменю огранений у формі круглого кабошона діаметром 5 мм. Він вставлений у ювелірний виріб зі срібла. Камінь непрозорий, має однорідне, насичене блакитне забарвлення (рис. 1). Він схожий на бірюзу, але має меншу за неї твердість – 3,5 за шкалою Мооса, на відміну від твердості бірюзи –



Рисунок 1. Підвісок з ейлатським каменем



Рисунок 2. Кабошон з ейлатського каменю



Рисунок 3. Включення піриту в лазуриті

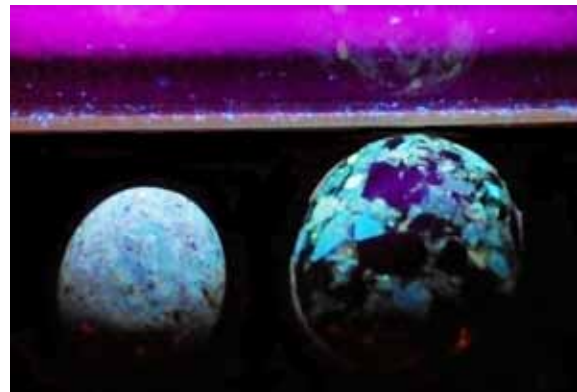


Рисунок 4. Лазурит (зліва) і досліджуваний зразок (справа) під ультрафіолетовим випромінюванням



Рисунок 5. Кабошон з ейлатського каменю



Рисунок 6. Кабошон з ейлатського каменю

5–6 за шкалою Мооса. Показник заломлення світла визначити не вдалося, тому що плоска сторона кабошона недоступна через глуху кастову оправу. Зразок ймовірно є хризосолю. Цей мінерал згадується як складова мідних руд долини Тімна.

Другий зразок також огранений кабошоном овальної форми з розмірами 25×18×5 мм. Цей камінь не закріпленний в оправі. Його забарвлення неоднорідне, переважають синій і зелений кольори, присутнє одне включення білого кольору (рис. 2). Під час дослідження за допомогою ручної лупи було виявлено, що відмінні за кольором ділянки каменя являють собою гострокутні, рідше округлі уламки різних мінералів, які мають різкі межі і щільно прилягають один до одного. Під час спостереження кабошона збоку можна помітити, що вздовж його основи проходить тонка зона безбарвної прозорої речовини, яка скріплює камінь. Ця речовина була б непомітною, якби камінь був в оправі.

Мінерал з зеленим забарвленням визначено як малахіт. У деяких фрагментах спостерігається його смугастий малюнок з контрастними зонами різних відтінків зеленого кольору. Оскільки зворотна сторона кабошона є доступною для вивчення, була визначена твердість мінералу (3,5 за шкалою Мооса) і проведено хімічне випробування розведеною кислотою, в результаті якого відбулася бурхлива реакція з виділенням вуглекислого газу. Малахіт є типовим мінералом зони окиснення мідних родовищ, він входить до складу мідних руд і згадується як складова ейлатського каменя.

Мінерал темно-синього кольору має більш високу твердість (5,5 за шкалою Мооса), не реагує з кислотою, а в деяких його ділянках у разі збільшення за допомогою мікроскопа виявлено дрібні включення латунно-жовтого мінералу з металевим блиском – піриту (рис. 3). На підставі цих ознак синій мінерал визначено як лазурит $\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$.

Було проведено дослідження другого зразка за допомогою гемологічної ультрафіолетової лампи. У короткохвилювому випромінюванні ділянки каменя, які складені лазуритом, виявили люмінесценцію блакитного кольору, тоді як малахіт виглядає темним (рис. 4). На фото досліджуваний зразок знахо-

диться справа, а зліва для порівняння розташовано кабошон, виготовлений з лазуриту. Для обох каменів колір люмінесценції практично однаковий. Вторинний мінерал міді азурит, який має синє забарвлення і згадується як складова ейлатського каменя, не має люмінесценції [7].

Відомо, що лазурит не утворюється в асоціації з малахітом та іншими хімічними сполуками, типовими для зони окиснення мідних родовищ. Цей мінерал зустрічається у метасоматитах, що формуються на контакті алюмосилікатних магматичних гірських порід з карбонатними породами. Головними мінералами, які знаходяться в парагенетичній асоціації з лазуритом, є кальцит і діопсид, у невеликій кількості присутній пірит FeS_2 [8]. Останній не зустрічається в парагенезисі з вторинними мінералами міді, тому що в зоні окиснення він руйнується з утворенням кисневих сполук заліза. Крім того, ні лазурит, ні геологічні утворення, з якими він звичайно пов'язаний, не згадуються в описі геологічної будови району долини Тімна.

Спираючись на наведені вище особливості мінерального складу і будови другого зразка ейлатського каменя, а також на відомості про парагенезис мінералів, був зроблений висновок, що він являє собою імітацію природного каменя – композитний штучний камінь на основі уламків мінеральних зерен.

Прикладом справжнього ейлатського каменя можуть слугувати огранені кабошоном зразки на рисунках 5 і 6. Вони були придбані у 70-і роки ХХ ст., за часів розробки родовища міді у долині Тімна. Перший з них має смугасту, другий коломорфну текстуру, що суттєво відрізняється від текстури, описаної вище імітації. Фотографії використані з дозволу Барбрі Вольтер.

Вищеописаний композитний камінь – не єдиний випадок такої імітації ейлатського каменя. Серед зображень, які можна знайти у мережі Інтернет у результаті пошуку за запитом «eilat stone», зустрічаються фотографії ювелірних виробів зі вставками, дуже схожими на описаний зразок, зображений на рисунку 2. Продавці не інформують про те, що являє собою такий камінь, керуючись принципом «якість на ризик покупця». Отже, покупець має бути уважним, оскільки під торговою назвою «ейлатський камінь» він може придбати

не тільки вироби з таких напівдорогоцінних каменів, як хризосола, малахіт і бірюза, що привезені до Ізраїлю з інших країн, але й штучно створену імітацію самоцвіту.

Висновки

1. Під час діагностики напівкоштовних каменів важливе значення має не тільки вивчення їх мінерального складу, будови і фізичних властивостей, але й парагенезису мінералів. Використання цього принципу відіграло ключову роль для розпізнання імітації ейлатського каменя в цій роботі.

2. Поки що мінералогія ейлатського каменя висвітлена в доступних джерелах недостатньо і потребує подальших досліджень.

Використана література

1. P.G. Read. Gemmology: [third edition] / Peter G. Read. – London: Elsevier, 2005. – 324 p.
2. Gem Adventurer™. URL: <http://www.gemadventurer.com/gemstones/eilat-stone>.
3. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org/min-29162.html>.
4. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-29162.html>.
5. URL: https://www.researchgate.net/profile/Amit_Segev2/publication/291475937_Major_unconformities_in_the_stratigraphic_succession_in_the_Timna-Eilat_region_and_their_relation_to_copper_and_manganese_mineralization_cycles/
6. Электронный каталог файлов Центральной Научной библиотеки. URL: <http://nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Geologya%2002-2017/Kudaibergenova0217.pdf>.
7. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-447.html>.
8. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org/min-2357.html>.

УДК 549.9, 552.2, 553.08

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук
 О.В. Горобчишин, кандидат технічних наук
 А.М. Кічняєв
 В.М. Сурова

ДГЦУ

В.А. Нестеровський, доктор геологічних наук, професор
 С.А. Вижва, доктор геологічних наук, професор

ННІ «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка

Основні підходи щодо запровадження класифікації коштовного і декоративного каміння, гармонізованої відповідно до світового досвіду

Классификация природных камней, утвержденная постановлением Кабинета Министров Украины от 27.07.94 № 512 и действующая ныне, не лишена ряда недостатков. Так, некоторые камни, которые в настоящее время имеют относительно высокую ценность и широко применяются в ювелирном деле, по классификации отнесены к полудрагоценным (бирюза, малахит, амазонит, лазурит и др.), а некоторые камни с низкими потребительскими свойствами – к драгоценным. В данной статье рассматриваются предпосылки введения в Украине новой классификации природных камней, основанной на европейском и мировом опыте.

The classification of natural stones, approved by the Cabinet of Ministers of Ukraine on July 27, 1994, No. 512, is not without a number of shortcomings. So, some minerals, which currently have a relatively high value and are widely used in jewelry, are classified as semiprecious (turquoise, malachite, amazonite, lapis lazuli, etc.). In this article, the prerequisites for the introduction of a new classification, harmonized according to the Blue Book of CIBJO, are considered.

Перші класифікації природного каміння були ще в шумерів і датовані II ст. до н. е. Також відомо про класифікації у Давній Греції, Римській імперії, середньовічній Європі та на Сході. Усі вони були засновані на магічних та астрологічних властивостях.

На початку XIX ст. в Європі камені за областями їх застосування поділяли на:

- 1) дорогоцінні;
- 2) лікувальні;
- 3) будівельні.

У середині XIX ст. європейські ювеліри поділяли дорогоцінні камені на дві групи, які розрізнялися твердістю.

Першу науково обґрунтовану класифікацію запропонував у 1860 р. Карл Клюге, який поділив коштовне каміння на два види: істинно дорогоцінні мінерали і стандартні дорогоцінні мінерали. До першої групи належали камені I, II і III класів, а другої – IV і V класів. До I класу К. Клюге відносив алмаз, корунд, хризоберил і шпінель, до II класу – циркон, берил, топаз, турмалін, гранат, благородний опал, до III класу – кордієрит, везувіан, хризоліт, аксиніт, кіаніт, ставроліт, андалузит, хіастіліт, епідот і бірюзу.

У другу групу К. Клюге включив камені IV класу – кварц (аметист, гірський

криштал, рожевий кварц, авантюрин), халцедон (агат, карнеол, плазма, геліотроп, кахолонг, гідрофан яшмовий і звичайний), польові шпати (адуляр, амазоніт, лабрадор), обсидіан, лазурит, гаюїн, гіперстен, діопсид, флюорит, бурштин і V класу – жадеїт, нефрит, серпентиніт, агальматоліт, бронзит, атласний шпат, мармур, селеніт, алебастр, малахіт, пірит, родохрозит, гематит, преніт, нефелін, лепідоліт та ін.

Дуже близька до класифікації К. Клюге класифікація дорогоцінних каменів німецького професора мінералогії Г. Гюріха (1902 р.). Усі прозорі мінерали, які характеризуються високим

світлозаломленням і застосовуються для виготовлення ювелірних прикрас, він об'єднав у групу дорогоцінних каменів першого порядку; окремо були виділені напівдорогоцінні камені. Мінерали, що зустрічаються в аморфному стані або у вигляді дрібнозернистих кристалічних агрегатів, від відніс до групи каменів другого порядку (кольорового каміння).

За цінністю Г. Гюріх поділяв дорогоцінні камені на п'ять різних класів. Коштовне каміння I класу – алмаз, корунд, хризоберил і шпінель, II класу – циркон, берил, топаз, турмалін і гранат, а також благородний опал з групи кольорових каменів, III класу – кордієрит, хризоліт, кіаніт та інші дорогоцінні камені, крім того, бірюза з групи кольорових каменів. До IV класу входили такі напівдорогоцінні камені, як кварц, польовий шпат, флюорит і з групи кольорових каменів – авантюрин, котяче око, халцедони, опал, обсидіан, лазурит і бурштин. До V класу віднесені кольорові камені з групи кольорових: гематит, нефелін, нефрит, гагат, зміювик, алебастр, малахіт і т. ін.

У 1896 р. М. Бауер запропонував класифікацію ювелірного і виробного

каміння, яка мала три групи: дорогоцінне каміння (самоцвіти); виробне каміння (кольорове каміння); дорогоцінне каміння органогенного утворення.

У межах цих трьох груп зазначене каміння поділялося на порядки залежно від цінності. Цю класифікацію пізніше доповнив та розширив О.Є. Ферсман і до 60-х років XX ст. її використовували в усьому світі. Ювелірне та виробне каміння поділено в ній на три групи: I – дорогоцінні камені (самоцвіти), II – виробні (кольорові камені), III – дорогоцінні камені органогенні.

Усередині групи залежно від цінності камені поділялися на порядки. У I групу ввійшли в основному прозорі безбарвні або красиво забарвлені дорогоцінні камені і частина напівпрозорих кольорових каменів, використовуваних в ограненому вигляді. До II групи віднесено ряд мінералів і гірських порід, придатних для виготовлення кабошонів і різних виробів. На сьогодні ця класифікація є застарілою. У середині XX ст. В.І. Соболевський, Судзуки, Сінканкас, Р. Вебстер, А.І. Цюрупа пропонували більш оновлені класифікації. У 1973 р. Є.Я. Кієвленко запропонував модернізовану класифікацію природного камін-

ня, яка враховувала його ринкову вартість, використання в ювелірних каменерізних виробках. На основі створеної Є.Я. Кієвленко класифікації у вітчизняному законодавстві постановою Кабінету Міністрів України «Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння» від 27.07.94 № 512 було затверджено класифікацію природного каміння, відповідно до якої воно поділяється на дорогоцінне, напівдорогоцінне та декоративне (табл. 1). Базисну роль щодо дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння відведено Закону України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними» (редакція від 19.01.2006).

Ряд суперечностей з цими нормативно-правовими документами має постанову Кабінету Міністрів України від 12.12.94 № 827, якою також затверджено класифікацію корисних копалин, де виділяється сировина ювелірна (дорогоцінне каміння), ювелірно-виробна (напівдорогоцінне каміння), виробна, для облицювальних матеріалів (декоративне каміння).

Таблиця 1. Загальна класифікація природного каміння, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 27.07.94 № 512

Порядок	Природне каміння
Дорогоцінне каміння	
I	Алмаз, олександрит, рубін, сапфір синій, смарагд
II	Демантоїд, евклаз, жадеїт (імперіал), опал благородний чорний, сапфір рожевий та жовтий, шпінель благородна
III	Аквамарин, берил, кордієрит, опал благородний білий та вогняний, танзаніт, топаз рожевий, турмалін, хризоберил, хризоліт, цаворит, циркон, шпінель
IV	Адуляр, аксиніт, альмандин, аметист, гесоніт, grosуляр, данбурит, діоптаз, кварц димчастий, кварц рожевий, кліногуміт, кришталь гірський, кунцит, моріон, піроп, родоліт, скаполіт, спесартин, сподумен, топаз блакитний, винний та безколірний, фенакіт, цитрин, фероортоклаз, хризопраз, хромдіюксид
Напівдорогоцінне каміння	
I	Бірюза, жадеїт, лазурит, малахіт, молдавіт, нефрит, тигрове й котяче око, хауліт, хризокола, цоїзит, чароїт
II	Агат, амазоніт, гагат, дерево скам'яніле, джеспіліт, егірінит, епідозит, кахолонг, кварцит кольоровий, кремійнь кольоровий, онікс мармуровий, опал, пегматит, пірофіліт, родоніт, сердолік, серпентиніт, скарни кольорові, содаліт, халцедон, шпати іризуючі польові, яшма
Декоративне каміння	
Андезит, габро, граніт, дацит, кальцифір, кварцит, конгломерати, лабрадорит, мрамур, сієніт, травертин, туф	

Більшість гемологів сьогодення вважають ці класифікації недосконалими, оскільки один і той самий мінерал потрапляє до різних груп каміння, наприклад, опал (благородний та звичайний), халцедон (хризопраз), цоїзит (танзаніт). Тому питання формування нової класифікації (коштовного і декоративного) каміння відповідно до світового досвіду вже назріло і є досить актуальним.

Міжнародні стандартизовані класифікації в ювелірній промисловості, затверджені міжнародними організаціями зі стандартизації, практично відсутні, а єдиною визнаною у світі системою, хоча і добровільною, є Всесвітня конфедерація з дорогоцінного каміння, виробів зі срібла, алмазів та перлів (СІВЖО), яка створила класифікацію коштовного каміння, викладену в «Синій книзі» («Blue Book»).

У номенклатурі «Синьої книги» СІВЖО описано більше 120 найменувань природних утворень, включаючи назви мінералів та їх різновидів, а також органічні речовини, які використовуються в ювелірній справі.

У світовому обігу ювелірних вставок 95 % природних каменів є облагородженими за допомогою різноманітних фізико-хімічних впливів з метою підвищення певних споживчих властивостей. Вибір того чи іншого методу облагородження здебільшого визначається видом дорогоцінного каміння та його індивідуальними характеристиками.

Облагороджені камені згідно з номенклатурою СІВЖО поділяються на дві групи: камені, у назві яких інформація про облагородження вказувати не обов'язково, і камені, у назві яких необхідно вказати спеціальну інформацію про облагородження і його метод. До першої групи належать камені, що облагороджені традиційними методами – заліковування тріщин незабарвленими речовинами, такими як олія, віск, смола (крім скла і синтетичних матеріалів); парафінування; термічна обробка і знебарвлення (освітлення). До другої групи відносять камені, облагороджені порівняно недавно винайденими методами – опромінення, лазерна обробка, дифузійна обробка, НРНТ-обробка, фарбування, нанесення спеціальних покриттів, цементация за допомогою скла, пластмас чи синтетичних смол та ін.

Наприклад, під час здійснення торгових операцій з сапфіром, колір якого

покращено за допомогою термічної обробки (так звані «прогріті камені»), допустимо одне найменування «сапфір», оскільки таке облагородження належить до першої групи відповідно до правил СІВЖО. Якщо ж сапфір буде облагороджений методом дифузійної обробки, то в супровідних документах він має зазначатись як «сапфір, облагороджений за допомогою дифузійної обробки», оскільки такий камінь, відповідно до правил СІВЖО, належить до другої групи, де є обов'язковим повідомлення спеціальної інформації.

Також СІВЖО для полегшення комунікації в міжнародній ювелірній торгівлі запровадила NET-код. Поруч з назвою ограненої вставки проставляється одна з трьох букв цього коду:

- N (Natural) – вставка була оброблена тільки методами шліфування й полірування;
- E (Enhanced) – вставка, облагороджена за допомогою загальноновизнаних, прийнятих в торгівлі методів (перша група за класифікацією СІВЖО);
- T (Treated) – вставка, облагороджена методами, які вимагають надання додаткової інформації (друга група за класифікацією СІВЖО).

Усі камені переліку номенклатури СІВЖО – об'єкти, які мають вільний обіг як в сировині, необробленому вигляді, так і в ограненому. Лише обіг необроблених алмазів у всьому світі регулюється міжнародним актом – Кімберлійським процесом. Поза тим, обіг огранених алмазів (діамантів) є абсолютно вільним.

Отже, для вітчизняної нормативно-правової бази одним з варіантів оптимізації класифікації природного каміння буде прийнятним якнайточніше відтворити підходи, що наведені в «Синій книзі» СІВЖО, переклавши англомовні терміни і визначення українською мовою.

Класифікаційний підхід ювелірних каменів у «Синій книзі» СІВЖО схематично наведено на рисунку 1.

Класифікація ювелірних каменів за СІВЖО відображає дві категорії матеріалів, які розрізняють у ювелірній промисловості і торгівлі: природні і штучні речовини.

А. Природні речовини (терміни «натуральний» і «природний» є синонімами і стосуються виключно природних речовин, утворених без втручання людини):

А 1. Дорогоцінні, ювелірні вироби та вироби з каменю, природні мінерали і/або гірські породи, утворені без втручання людини.

А 2. Органогенні речовини – природні утворення тваринного або рослинного походження.

Б. Штучні продукти (термін «штучний» стосується продуктів, повністю або частково зроблених людиною):

Б 1.1. Синтетичні камені – кристалізовані або перекристалізовані продукти, повністю або частково вироблені людиною різними методами. Фізичні та хімічні властивості і/або кристалічна структура синтетичних каменів повністю відповідає їх природним аналогам.

Б 1.2. Складені камені – кристалічні або аморфні тверді тіла, складені двома або більше частинами, які з'єднані не природним чином, а шляхом штучного склеювання або іншими методами. Складові частини можуть бути як ювелірними каменями або іншими мінералами, так і синтетичними каменями або хімічними продуктами.

Б 1.3. Камені-імітації – є підробками природних чи синтетичних каменів або продуктів, частково або повністю зроблених людиною. Ці камені імітують ефекти, колір і зовнішній вигляд природних ювелірних або синтетичних каменів, але не відповідають їм за хімічними і/або фізичними властивостями і/або кристалічною структурою.

Б 1.4. Реконструйовані камені – штучні продукти, отримані шляхом з'єднання, плавлення або пресування природних матеріалів в одне ціле.

Б 2. Імітації органічних речовин – вироблені людиною продукти, які не мають фізичних або хімічних властивостей природних аналогів, але імітують їх зовнішній вигляд, колір і ефекти.

У Законі України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними» (далі – Закон) немає чіткого визначення, що таке дорогоцінний чи напівдорогоцінний камінь, а наведено лише вичерпний перелік найменувань природних каменів, що належать до «дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння». Однак це є юридичними термінами, а не торговими поняттями, тому що ними послуговуються в нормативно-правових актах

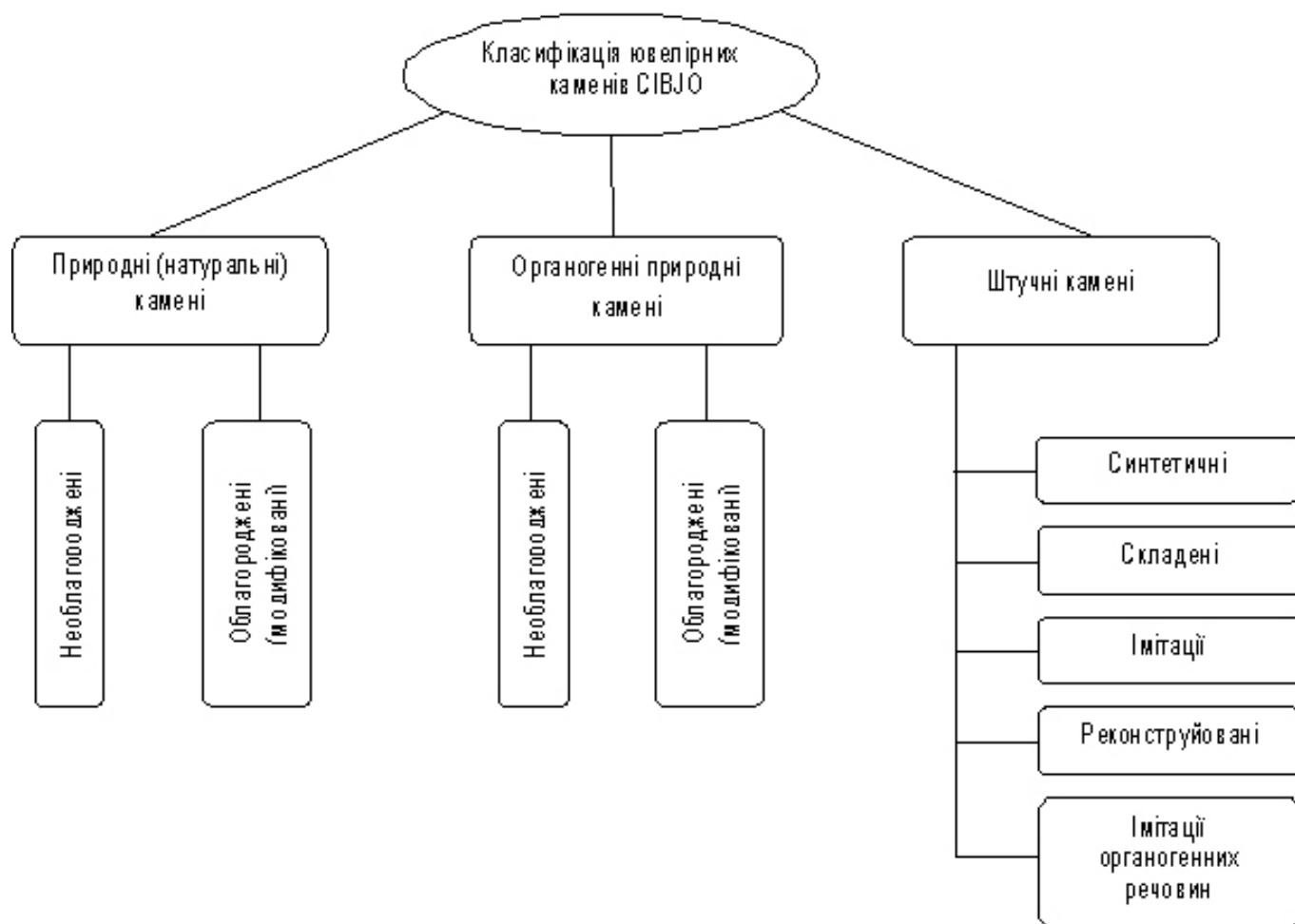


Рисунок 1. Схема класифікації ювелірних каменів СІВЮ

нашого законодавства, які регулюють ринок цього каміння.

Виходячи з тлумачення слова «дорогоцінний» камінь, тобто такий, який повинен мати дорогу ціну, а «напівдорогоцінний» камінь – не дуже. Однак у разі використання словосполучення «дорогоцінний камінь» як юридичного терміну слід розуміти, що до цього поняття можуть належати й цілком дешеві камені, такі, що фактично не мають високої вартості. Для ринку є частими випадки, коли будь-який дорогоцінний за назвою, але погані якості камінь, має низьку ціну, а високоякісний зразок напівдорогоцінного каменю за дійсною ринковою вартістю перевищує вартість діамантів середньої якості. Як приклад, відповідно до Закону, шпати іризуючі польові відносять до II порядку напівдорогоцінного каміння (крім адуляру, який належить до IV порядку дорогоцінного каміння). Вони мають оптичні ефекти і можуть бути прозорими або напівпрозорими (наприклад, лабрадор) та переважно використовуються для виготовлення ювелірних прикрас, рідше

для виготовлення інших виробів. Їх вартість на азійському ринку сягає 600 \$/кг і більше, а продаж каміння високої якості навіть здійснюється вже у каратах. А хауліт і малахіт, що належать до I порядку напівдорогоцінного каміння, використовують переважно як виробне каміння. Їх вартість у вигляді кабошонів високої якості становить для хауліту – 300 \$/кг, для малахіту – 230 \$/кг. Застосовуючи термін «напівдорогоцінний камінь», продавець мимоволі вводить покупця в оману – камінь все одно може бути дуже дорогим!

Крім того, для виготовлення вставок та кабошонів все частіше використовують мінеральні різновиди, що раніше майже не застосовувались у ювелірній промисловості – це сугіліт, дюмортьєрит, ларімар, евідаліт й інші. Їх не враховують у більшості відомих класифікацій, але завдяки високим естетично-декоративним властивостям та новизні вони є бажаними для покупців, незважаючи на їх досить високу вартість.

Враховуючи це, є недоцільним за найменуванням той чи інший різновид

мінералу або гірської породи зараховувати до певної групи принципово дорогих або не дуже дорогих каменів.

Провідні гемологічні організації світу, такі як СІВЮ, АGТA, GІA та інші, взагалі закликають повністю відмовитися від практики застосування термінів «дорогоцінний камінь» і «напівдорогоцінний камінь» на користь узагальненого терміну для всіх ювелірних каменів будь-якої якості та найменування – «gemstones» («gem» – «мармелад», тобто «камені-мармеладки»).

Відповідно до англійського терміну «gemstone» у вітчизняній нормативно-правовій системі з метою уникнення визначень «дорогоцінний і напівдорогоцінний камінь» потрібно ввести поняття, яке стане офіційним терміном. Потрібно відійти від акценту на диференціюванні каменів за ціннісною вартістю і концентруватися просто на їх істотному значенні серед кам'яних матеріалів. Відповідним і доречним цьому поняттю буде термін «коштовне каміння».

Документи СІВЮ також дозволяють нарівні використовувати в торгівлі тер-

мін «precious stone» (коштовний камінь) поряд з терміном «gemstone».

Юридичні терміни «дорогоцінний камінь» і «напівдорогоцінний камінь», що використовуються нині в галузевій нормативно-правовій базі, повинні втратити статус юридичних термінів. При цьому термін «напівдорогоцінний камінь» потрібно вилучити з використання, а термін «дорогоцінний камінь» може використовуватись як звичайне торговельне ринкове поняття.

Також в номенклатурі СІВЖО до «gemstone» відносять природні камені, які відповідно до вітчизняного законодавства (постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.94 № 512) використовують як декоративне каміння – кольорові мармур, кварцит та ін.

У номенклатурі СІВЖО термін «gemstones» – це камені виключно природного походження. Тому термін «коштовний камінь» має також поширюватись виключно на камені природного походження. Згідно з цим на ринку чи в торговельній практиці не потрібно застосовувати слово «камінь» стосовно синтетичних матеріалів, оскільки камінь є природним утворенням і не варто споживачів вводити в оману.

Етика ведення ювелірного бізнесу – це питання, яке є важливим і для самих ювелірів, і їхніх клієнтів. На жаль, у нас покупці далеко не завжди можуть отримати вичерпну інформацію про те, який склад ювелірного сплаву чи якому впливу піддавався той чи інший камінь у виробі. Є непоодинокими випадки обману, коли дешевший камінь видається за дорожчий, а штучний – за природний.

Традиційно класифікації коштовного каміння базуються на споживчих характеристиках і є відмінними від мінерало-

гічної класифікації. До таких характеристик відносять історичні традиції використання, ринкову вартість каменю, рідкісність знаходження у природі, прозорість, твердість, яскравість забарвлення, наявність привабливого текстурного малюнку (для непрозорих каменів); наявність оптичних ефектів, популярність на ринку (мода) тощо.

Коштовні камені, які є мінералами, класифікуються за певними ознаками і можуть поділятися:

- за походженням (генетичні класифікації), за їх складом, за найхарактернішим для них елементом (наприклад, виділяють мінерали, що містять залізо, олово, мідь і т. ін.),

- за кристалографічними ознаками.

Нині найпоширеніша класифікація мінералів за хімічним складом (за типами хімічних сполук і зв'язків) з урахуванням їх структурних типів.

Враховуючи наведене, можна сформулювати визначення, що коштовне каміння – це прозорі і непрозорі природні утворення у вигляді мінералів і гірських порід, які мають гарний зовнішній вигляд (як правило, після полірування або огранювання), проте є досить рідкісними у природі і, як наслідок, дорогими. Їх широко застосовують для виробництва ювелірних виробів, збирають у колекції, використовують як банківські активи.

Ціна кожного такого коштовного каменю у першу чергу залежить від якості конкретного зразка, рівня його естетичної привабливості та потенціалу використання в ювелірній справі або декоративно-прикладному чи каменерізнотному мистецтві.

У такому аспекті буде вже неправильно говорити про класифікацію ко-

штовного каміння, а вірніше – про перелік коштовного каміння, який буде враховувати його практичне використання. До такого переліку коштовного каміння потрібно включити як мінералогічні і петрографічні назви, так і їх власні торгові назви. Наприклад, султаніт (власна назва ювелірного різновиду мінералу діаспор).

Чинна нині класифікація коштовного каміння, затверджена постановою КМУ від 27.07.94 № 512, відрізняється від загальноприйнятих класифікацій насамперед тим, що в основі поділу дорогоцінних каменів лежить їх вартість і реальна цінність. А тому Україні потрібно спрямовувати свої підходи у сфері коштовного і декоративного каміння та вдосконалювати своє законодавство відповідно до світових підходів, зокрема, СІВЖО.

У наступних публікаціях авторами ще буде викладено матеріали про результати дослідження щодо розробки нової класифікації природного каміння.

Використана література

1. Постанова Кабінету Міністрів України «Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння» від 27 липня 1994 р. № 512.
2. СІВЖО/Coloured Stone Commission // The Gemstone Book Gemstones, Organic Substances & Artificial Products – Terminology & Classification (Including precious stones, gemstones, ornamental stones, organic substances, stones requiring general and specific information on their modifications, synthetic stones, artificial stones and imitations), 2012-1.

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук
Т.А. Ільченко, В.І. Ляшок, І.А. Сергієнко, А.М. Ткаленко

ДГЦУ

В.В. Шунько,

ННІ «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ДО ВИВІТРЮВАННЯ ЛАБРАДОРИТІВ З РОДОВИЩ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Проведено исследование образцов лабрадоритов Украинского щита методами рентгенофазового анализа. Показано, что при обработке образцов лабрадоритов парами азотной кислоты первыми начинают разрушаться второстепенные железистые силикаты (слюды, амфиболы, пироксен, оливин), в то время как рудные минералы остаются неизменными. Обработка парами азотной кислоты позволяет оценить стойкость изделий из лабрадорита к выветриванию при их эксплуатации в условиях современного города.

Reserch of labradorite samples from Ukrainian shield by XRF analysis was carried out. It is shown that during the treatment of labradorite samples with nitric acid vapor, the secondary glandular silicates (mica, amphiboles, pyroxene, olivine) begin to break down, while ore minerals remain unchanged. Treatment with nitric acid vapor allows to evaluate the resistance of products from labradorite to weathering during their exploitation in the conditions of a modern city.

Українські лабрадорити, як і будь-які кам'яні матеріали, під час експлуатації піддаються неперервній дії природних та антропогенних чинників. Усі без винятку види природного каміння з плином часу руйнуються: деякі, наприклад кварцит, за час, який вимірюється тисячами років, інші – за порівняно незначний час експлуатації споруд, причому певні різновиди декоративного каміння встигають зазнати непоправних пошкоджень майже відразу після закінчення будівництва.

Для точного визначення нестійких мінералів, що входять до складу лабрадоритів УЩ, а також продуктів їх вивітрювання, були проведені рентгенофазові дослідження зразків лабрадориту з різних родовищ України і зразків облицювання архітектурних споруд зі слідами вивітрювання. Крім того, досліджено зразки головних родовищ лабрадоритів УЩ після обробки парами азотної кислоти.

Для моделювання пошкоджень, отриманих виробами з лабрадориту, під дією кислотних опадів, у лабораторії ДГЦУ зразки були оброблені парою азотної кислоти за кімнатної температури і атмосферному тиску протягом семи діб. У результаті обробки парою азотної кислоти зразки отримали пошкодження, ідентичні пошкодженням від дії кислотних опадів, а саме: руйнація ксеноморфних залізистих мінералів з утворенням світлих плям на темному тлі породи. Зразки лабрадоритів, оброблених парою азотної кислоти, та контрольні зразки, які не оброблялися кислотою, були досліджені за допомогою рентгенофазового аналізу, який було виконано в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення НАН України на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-3М з двома щілинами Солера з фільтрованим K_{β} -випромінюванням міді. Зйомка дифрактограм здійснювалася в інтервалі кутів подвійного відбиття $2-80^{\circ} 2\theta$ у покроковому режимі через

$0,05^{\circ} 2\theta$ за накопичення в кожній точці протягом 3 сек. Точність визначення міжплощинних відстаней була не гірше $0,01 \text{ \AA}$. Визначення положення дифракційних максимумів проводилося за допомогою графічної програми ORIGIN 7.5. Якісний фазовий аналіз здійснювався з використанням стандартних порошкових рентгенограм мінералів, зібраних Міжнародним центром дифракційних даних.

На рентгенограмах оброблених зразків порід Очеретянського, Кам'янобрідського родовищ та родовища Кам'яна Піч домінують інтенсивні дифракційні віддзеркалення, характерні для плагіоклазу – лабрадору. Крім того, на дифрактограмах присутні слабкі дифракційні віддзеркалення з міжплощинними відстанями біля $8,5$ і $2,09 \text{ \AA}$, які свідчать про наявність у складі цих порід у межах 1 мас. % амфіболу та авгіту, відповідно. У разі обробки лабрадоритів, близьких до мономінераль-

них, парою азотної кислоти зафіксовано повне зникнення авгіту.

На дифрактограмах зразків порід з Гацьківського, Верхньолузького, Осниківського та Невирівського родовищ поряд з характерними домінуючими лініями лабрадору спостерігається ряд дифракційних віддзеркалень середньої та малої інтенсивності (4,27–4,24; 2,90; 2,81–2,83; 2,75; 2,57–2,58 Å і 14,4; 10,1; 4,24; 3,96; 3,35; 3,32–3,28; 3,24; 3,04 Å), що свідчить про більш складний мінеральний склад цих плагіоклазових порід, як порівняти з вищеописаними лабрадоритами.

На рентгенограмі зразка Гацьківського родовища на додаток до інтенсивних ліній лабрадору також спостерігаються сильні дифракційні віддзеркалення, типові для лужних польових шпатів – 4,24; 3,243; 3,32; 3,31 Å та ін. Їх присутність дозволяє віднести породу не до класичного лабрадориту, а до монзоніту. Аналіз значень цих ліній показує їх близькість до ортоклазу, що дозволяє зробити висновок про наближеність параметрів їх кристалічних ґраток і, відповідно, складу. Крім цього, на рентгенограмі присутні дифракційні рефлекси з міжплощинними відстанями 10,1, 8,50, 4,27 і 3,35 Å, а також чітка дифракційна смуга з міжплощинною відстанню 3,04 Å. Перелічені дифракційні лінії свідчать про наявність у породі слюди (3 мас. %), амфіболу (рогової обманки до 10 мас. %), кварцу (5 мас. %), а також кальциту (5 мас. %). Приблизно в однаковій кількості (біля 7 мас. %) у породі також присутні піроксен (авгіт) й олівін (фаяліт), їм на рентгенограмі відповідають сильні дифракційні віддзеркалення з міжплощинними відстанями 2,903, 2,831 Å та ін. Обробка породи з Гацьківського родовища азотною кислотою призвела до розчинення кальциту. Інші мінерали не зазнали суттєвого впливу внаслідок взаємодії з кислотою.

На дифрактограмах зразків Верхньолузького родовища спостерігаються інтенсивні дифракційні лінії лабрадору. Наявні дифракційні рефлекси середньої інтенсивності з міжплощинними відстанями 2,903 і 2,578 Å, які належать авгіту (біля 7 мас. %). Дифракційні смуги з міжплощинними відстанями 10,1 і 8,50 Å свідчать, відповідно, про присутність слюди (5 мас. %) і незначної домішки амфіболу (1 мас. %).

Рефлекси 4,27; 3,35 Å належать кварцу (5 мас. %); 2,814; 2,778; 2,706 Å – апатиту (2 мас. %), а 2,751 Å – ільменіту. Після обробки кислотою на рентгенограмі відсутні лінії апатиту (2,814; 2,778; 2,706 Å) та амфіболу (8,50 Å, рогова обманка). Судячи з падіння інтенсивності рефлексу 10,1 Å, також часткового розчинення зазнала слюда.

На дифрактограмах зразків Осниківського родовища виділяються інтенсивні контрастні лінії лабрадору. Присутня на рентгенограмі інтенсивна дифракційна лінія 3,232 Å, а також лінія 4,23 Å вказують на достатню кількість у породі лужного польового шпату. У породі також є кварц (5 мас. %) – віддзеркалення при 4,26 і 3,35 Å. Окрім того, на рентгенограмі видно дифракційні віддзеркалення 10,16, 8,42 і 7,20 Å, які свідчать про присутність, відповідно, слюди (3 мас. %), амфіболу (рогова обманка, 1 мас. %) та домішки залізного хлориту (1 мас. %). У дослідженій породі також є піроксен (авгіт, 7 мас. %) та олівін (фаяліт, 5 мас. %), яким на рентгенограмі відповідають дифракційні лінії 2,908; 2,581 Å і 3,96; 2,823 Å, відповідно. Рудний мінерал представлений ільменітом (1 мас. %). Азотна кислота повністю розчиняє та видаляє хлорит і частково слюду. Оброблена порода також містить менше лужного польового шпату (3 мас. %), про що свідчить відсутність дифракційного віддзеркалення 3,232 Å.

На всіх порошкових рентгенограмах зразків, відібраних на Невирівському родовищі, виділяються інтенсивні контрастні дифракційні віддзеркалення, характерні для лабрадору. На рентгенограмах присутні слабкі дифракційні лінії з міжплощинною відстанню 4,23–4,24 Å, що свідчить про незначний вміст (1–2 мас. %) лужного польового шпату (ортоклазу) на окремих ділянках родовища.

В області малих кутів подвійного віддзеркалення ряду зразків спостерігаються слабкі дифракційні лінії 10,1 і 4,48 Å, типові для мінералів групи слюди, а також дуже слабке дифракційне віддзеркалення 8,50 Å, віднесене до домішок амфіболу (рогової обманки) (< 1 мас. %). На всіх рентгенограмах порід цього родовища є також слабке віддзеркалення 2,75–2,76 Å, що свідчить про постійну присутність ільменіту. Виявлена на дифрактограмах дифракційна лінія 4,14–4,17 Å пов'язана з до-

мішками гетиту. Ця лінія зникає після обробки зразка азотною кислотою.

Присутність олівіну в габро-лабрадоритах Невирівського родовища визначається за характерними дифракційними віддзеркаленнями 3,95 і 2,82 Å. Останнє з них накладається на лінію лабрадору 2,83 Å. Зі збільшенням вмісту олівіну в породі відношення інтенсивності ліній лабрадору I (2,95 Å) / I' (2,82 Å), для чистого лабрадору близьке до 3, зменшується. Якщо порода містить близько 25 мас. % олівіну на рентгенограмі проявляється цілий ряд його дифракційних ліній. За значеннями міжплощинних відстаней олівін Невирівського родовища подібний до фаяліту ($Mg_{0,26}Fe_{1,74}SiO_4$).

На рентгенограмах зразків лабрадориту родовища Пасіка зафіксовано високий вміст хлориту (базальні віддзеркалення 14,25 Å і 7,109 Å) і кальциту (дифракційні лінії 3,85 та 3,04 Å). У зразках відмічаються також преніт (дифракційний рефлекс 3,08 Å) і слюда (10 Å). Присутність цих мінералів вказує на високий ступінь звітнення вивчених порід. У цьому зразку також встановлено присутність кварцу (4,26 Å; 3,34 Å) та ільменіту (слаба дифракційна лінія 2,741 Å). Обробка зразка азотною кислотою спричинила повну втрату преніту і кальциту, а також часткове розчинення хлориту.

Таким чином, під час дослідження зразків незвітраних лабрадоритів, а також зразків, які піддавалися природному вивітрюванню, встановлено, що рудні мінерали, зокрема ільменіт, є більш стійкими до вивітрювання, ніж другорядні залістисті силікати (слюди, амфіболи, піроксени, олівін).

Аналогічні результати були отримані під час аналізу зразків лабрадориту, штучно оброблених парою азотної кислоти: залістисті силікати легше руйнуються у разі обробки, ніж рудні мінерали, оскільки основним наслідком обробки порід кислотою є зменшення кількості магнезійно-залістистих силікатів і повне розчинення апатиту і кальциту. Отримані дані дозволяють зробити висновок, що явище «іржавіння» лабрадоритів полягає в руйнуванні і окисненні залістистих силікатів, а не рудних мінералів, зокрема ільменіту.

УДК 549.892: 006.3/.8

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук

Д.М. Євдокимов

Ю.Д. Гаєвський

Ю.І. Ладжун, кандидат геологічних наук

К.В. Татарінцева, кандидат технічних наук

Л.Д. Фуголь

ДГЦУ

Розроблення проекту національного стандарту «Бурштин у сировині. Загальні технічні умови»

В статье обосновывается необходимость разработки проекта национального стандарта «Янтарь в сырье. Общие технические условия», определяются цель, приоритетные вопросы и конечные результаты работы.

Авторы предлагают для обсуждения основные положения первой редакции проекта национального стандарта: терминологическое определение объекта стандартизации, принципы классификации по совокупности индивидуальных характеристик и массе, требования к условиям хранения и транспортировки янтаря в сырье.

The article substantiates the need of development of a national standard project «Raw amber. General technical specifications». Determination of a goal, priority issues and final results of the work are also given.

The authors propose for discussion the main provisions of the first edition of the national standard: the terminological definition of the standardization object, the requirements for sorting by types and mass fractions, the conditions for raw amber storing and transporting.

Постановка проблеми. Відповідно до державної політики України метою стандартизації є пріоритетність забезпечення раціонального виробництва шляхом застосування визнаних правил, настанов і процедур, усунення технічних бар'єрів у торгівлі та запобігання їх виникненню, підтримка розвитку і міжнародної конкурентоспроможності продукції, що чітко зазначено в Законі України «Про стандартизацію» [1].

У 2017 році в Державному гемологічному центрі України (далі – ДГЦУ) розпочато науково-дослідну роботу з розроблення проекту національного стандарту «Бурштин у сировині. Загальні технічні умови». НДР здійснюєть-

ся за власною ініціативою ДГЦУ відповідно до чинної бюджетної програми «Наукове і науково-методичне забезпечення у сфері виробництва і використання дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння та забезпечення виробничих та соціально-культурних потреб у дорогоцінних металах і дорогоцінному камінні». Тему «Бурштин. Загальні технічні умови. Розроблення національного НД» включено до частини 1 «Нові теми» програми робіт з національної стандартизації на 2017 рік, код завдання 1295.2.1.1-2017.

У «Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» (далі

– Програма), затвердженій Законом України «Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року», визначено, що «Природне кольорове каміння (дорогоцінне, напівдорогоцінне та виробне) у ринкових умовах може бути однією з найбільш вигідних бюджетонаповнюючих корисних копалин. Окремі види і родовища цього каміння можуть давати значний прибуток при відносно невеликих затратах часу і коштів на їх розвідку і освоєння. З усіх видів природного кольорового каміння України бурштин на сьогодні є найбільш конкурентоспроможним. Реалізація готових висококу-

дожних виробів із бурштину може стати надійним джерелом поповнення державної скарбниці коштами, у тому числі валютними» [2]. Основним завданням Програми є стале пріоритетне забезпечення зростаючих потреб національної економіки в мінеральній сировині, метою Програми є забезпечення потреб національної економіки в мінеральних ресурсах за рахунок власного видобутку, зменшення залежності України від імпорту мінеральних ресурсів та збільшення експортного потенціалу країни за рахунок власного видобутку корисних копалин, що мають великий попит на світовому ринку. Каміне-самоцвітну сировину, одним з різновидів якої є бурштин, Програмою віднесено до категорії Г («види мінеральної сировини, родовища яких на даний час в Україні не розробляються і недостатньо вивчені, але в перспективі можуть стати важливими для економіки держави, враховуючи потреби інших галузей промисловості»), а завданнями і заходами Програми передбачено проведення пошукових робіт у межах Клесівської, Дубровицької і Барашівської зон та у Володимирецькому районі Рівненської області із забезпеченням приросту ресурсів бурштину на рівні 450 тонн.

За відомостями ДНВП «Геолінформ», державним балансом запасів корисних копалин України враховують запаси 10 родовищ: Клесівське, Вільне, Володимирець Східний, Золоте (Південно-Східна і Центральна ділянки), Західна частина ділянки Каноничі, ділянка Томашгород у Рівненській області; ділянки Маневицька – 1, Маневицька – 2, Камінь-Каширська – 1, Камінь-Каширська – 2 у Волинській області. Всього в Україні підраховано і затверджено запаси бурштину за категорією С1 – 62053,32 кг і за категорією С2 – 1349958,15 кг [3].

На початок 2017 року спеціальні дозволи на користування надрами з метою геологічного вивчення, у тому числі з дослідно-промисловою розробкою родовищ бурштину, мають два суб'єкти підприємницької діяльності, а на видобування бурштину – чотири суб'єкти підприємницької діяльності. Переробкою бурштину займається державне підприємство «Бурштин України», а також десятки приватних компаній [4].

Метою статті є обґрунтування основних положень першої редакції проекту

національного стандарту: термінологічне визначення об'єкта стандартизації, принципи класифікації за сукупністю індивідуальних характеристик і масою, вимоги до умов зберігання і транспортування бурштину в сировині.

Виклад основного матеріалу дослідження. Станом на сьогодні в Україні щодо бурштину в сировині діють технічні умови окремих видобувних підприємств (наприклад – ТУ У 36.2-13970826.003-2000 «Бурштин. Технічні умови» ДП «Бурштин України» [5]). Чинними нормативними документами не врегульовано низку важливих технічних вимог щодо бурштину в сировині, зокрема у частині, що стосується класифікації, правил та умов зберігання бурштину в сировині. Вхідження України у світовий ринок бурштину та поява значної кількості переробних і торговельних підприємств потребує розроблення і застосування в Україні національного стандарту, що регламентує загальні технічні умови до бурштину в сировині.

Кінцевим результатом, якого необхідно досягти розробленням відповідного національного стандарту, є встановлення загальних для всіх суб'єктів бурштинової галузі єдиних і чітко визначених вимог до класифікації, маркування, пакування, зберігання, методів контролювання бурштину в сировині, гармонізованих з міжнародними стандартами у сфері гемології та ювелірної справи, вимогами світового ринку бурштину, сучасними науковими досягненнями і технологічними схемами у сфері видобування, використання, зберігання дорогоцінного каміння органічного утворення (бурштину).

Пріоритетними питаннями, вирішенню яких сприятиме розроблюваний національний стандарт, є забезпечення внаслідок застосування регламентованих цим стандартом правил і процедур прав та інтересів держави в особі геологорозвідувальних, видобувних, переробних підприємств, експертних організацій, Державного фонду дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння України, зацікавлених органів влади, наглядових, регуляторних, контролюючих органів, органів досудового розслідування, прокуратури і судів, а також прав та інтересів споживачів, виробників, постачальників, продавців, переви-

зників, надрокористувачів та інших суб'єктів бурштинової галузі.

Об'єктом стандартизації є бурштин у сировині, який згідно з пунктом 3 статті 1 Закону України «Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за операціями з ними» належить до дорогоцінного каміння органічного утворення.

Неоднозначною на сьогодні є ситуація стосовно терміну «бурштин».

Історично склалося так, що будь-які викопні смоли незалежно від їхнього походження, будови та властивостей називали бурштином, незважаючи на те, що цей термін у літературі не має однозначного тлумачення. Проте об'єднання під одним терміном будь-яких викопних смол без урахування їх фізичних і хімічних особливостей є невиправданим з наукової точки зору. Тому, з метою ліквідації неточності, в науковій термінології підтримується рекомендація Міжнародної асоціації бурштинників (International Amber Association (далі – IAA)) використовувати термін «бурштин» як синонім терміну «сукциніт». Для викопних смол, що не відповідають за фізичними і хімічними властивостями сукциніту, доцільно використовувати термін «бурштиноподібні, або викопні, смоли» або їх власні назви [6].

Щодо торгової термінології, то IAA рекомендує для загальновідомих на світовому ринку ювелірного каміння викопних смол, які використовують у торговельних операціях як вироби та в сировині, застосовувати термін «бурштин» з обов'язковим додаванням прикметника для визначення їх походження, наприклад: «бурштин домініканський», «бурштин мексиканський», «бурштин японський», «бурштин індонезійський» тощо. Деякі інші викопні смоли мають власну назву, яка була надана дослідником, що першим описав її властивості, наприклад, «руменіт», «бурміт», «семетит», і яка стала їх мінералогічною і торговою назвою.

Відповідно до «Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ бурштину», затвердженої наказом Державної комісії України по запасах корисних копалин (ДКЗ України) від 10.02.2003 № 29, зареєстрованої у Міністерстві юстиції України

25.02.2003 за № 155/7476 (далі – Інструкція № 29), «*бурштин – збірний термін, що об'єднує різновиди викопних смол, придатних для використання в ювелірно-виробній, хімічній, фармацевтичній та інших галузях виробництва*» (п. 3.1) [7].

У п. 4 Інструкції № 29 визначено: термін «бурштин» стосується різновидів викопних смол складу $C_{40}H_{64}O_4$, що використовуються в ювелірно-виробній галузі: сукцинит, руменіт, бурміт, симетит, ретиніт, геданіт, чемоїніт, глєсит.

Необхідно підкреслити, що всі згадані різновиди, крім сукциніту, невідомі і не видобуваються на території України, мають різний склад, фізичні та хімічні властивості.

Згідно з «Регламентом експертної оцінки бурштину в сировині», затвердженим наказом ДГЦУ від 26.01.2016 № 6/16 (із змінами та доповненнями, внесеними наказом ДГЦУ від 03.04.2017 № 22/17-3), «*бурштин – природна викопна смола, мінеральний різновид сукциніт, яка утворилася в еоценовий період на європейському континенті, містить від 3 до 8 % бурштинової (сукцинітової) кислоти і має інфрачервоний спектр, який включає поряд з іншими смугу близько 1160 см^{-1} , перед якою є характерне плоске плече в діапазоні $1260\text{--}1180\text{ см}^{-1}$ (балтійське плече)*» [8].

Згідно з Законом України «Про Митний тариф України» та Поясненнями до УКТЗЕД, затвердженими наказом Міндоходів від 14.01.14 № 15, бурштин є скам'янілою смолою, відомою також як сукциніт [9].

Ці тлумачення узгоджуються з вищеведеними рекомендаціями ІАА.

Зважаючи на вищевикладене, пропонується конкретизувати визначення об'єкта стандартизації та викласти в такій редакції:

Бурштин – корисна копалина, викопна смола, яка представлена сукцинітом. Сукциніт є різновидом викопних смол, що містить від 3 до 8 % бурштинової кислоти.

Також вимагає однозначного вирішення питання сортування бурштину за масовими групами (фракціями). Згідно з Інструкцією № 29, декоративно-якісні характеристики бурштинової сировини оцінюють відповідно до ТУ У 36.2-13970826.003-2000 «Бурштин. Технічні умови» ДП «Бурштин України». Останні зміни до цих технічних умов (від

21.07.2017) ліквідували неузгодженість щодо сортування за масою між вимогами ТУ У 36.2-13970826.003-2000 і усталеною практикою ринку бурштину та повністю відповідають поділу за масовими групами, запропонованими в першій редакції проекту стандарту.

Ретроспективний огляд світового ринку бурштину за останні 20 років свідчить, що відбуваються періодичні незначні зміни в сортуванні бурштину за окремими масовими групами. Ці зміни здебільшого спричинені змінами в методиках сортування світового монополіста бурштинового ринку Акціонерного товариства «Калінінградський бурштиновий комбінат» (далі – АТ). В останній редакції стандарту цього підприємства (СТО 00227092.001-2011 Янтарь. Стандарт організації) від 10.03.2016 [10] методика сортування також гармонізовано з вимогами практики торгівлі бурштином на світовому ринку.

Таким чином, сортування бурштину за масою, запропоноване першою редакцією проекту стандарту пропонує поділ на такі масові групи: «до 2 г»; «2–5 г»; «5–10 г»; «10–20 г»; «20–50 г»; «50–100 г»; «100–200 г»; «200–300 г»; «300–500 г»; «500–1000 г»; «більше 1000 г».

Проте слід зазначити, що, згідно із стандартом [10] АТ «Калінінградський бурштиновий комбінат», найменшу масову групу (до 2 г), своєю чергою, поділяють на розмірні фракції. Це пов'язано із значною кількістю дрібного бурштину (до 80 %) в загальному об'ємі видобутого бурштину і технологічною схемою сортування цього підприємства. Так бурштин масою до 2,0 г сортують механічним способом за допомогою обладнання, що дозволяє провести ситове сортування по фракціях за розміром (метод «грохотіння»). Бурштин масою більше 2,0 г сортують вручну.

У технологічних схемах сортування українських видобувних підприємств не практикується подібний підхід, оскільки кількість бурштину масою до 2,0 г становить лише 25-35 %, проте на чорному ринку бурштину останнім часом з'являються пропозиції продажу дрібного відсортованого бурштину під назвою «семечка» та інші.

Сортування бурштину за класами, запропоноване першою редакцією проекту стандарту, відповідає усталеній

практиці українського і світового ринку, де бурштин поділяють на:

- бурштин виробний (масивний);
- бурштин шаруватий;
- бурштин забруднений;
- бурштин пінистий.

Бурштин масою від 1000 г відносять до унікальних бурштинових утворень.

Як відмічалось вище, чинними нормативними документами не врегульовані умови зберігання бурштину. ДГЦУ в 2015 році на виконання доручення Міністерства фінансів України за листом від 04.03.2015 № 31-19020-18-10/7149 у рамках виконання першого етапу науково-дослідної роботи «Дослідження обігу бурштину в Україні у 2009-2014 роках та сучасні аспекти контролю за якістю сировини та виробів з бурштину» проведено дослідження умов зберігання бурштину. За результатами роботи були встановлені вимоги до умов зберігання бурштину, дотримання яких значною мірою нівелиює вплив навколишнього середовища і зменшує деструкцію бурштину під час зберігання і транспортування [11].

Перша редакція проекту стандарту визначає, що бурштин у сировині слід зберігати за температури від 17 до 22 °С та відносної вологості повітря від 55 до 60 % з повним виключенням можливості опромінення бурштину ультрафіолетовим випромінюванням та денним світлом.

Під час зберігання і транспортування бурштину в сировині повинні бути виключені механічні дії, що можуть призвести до пошкодження чи руйнування бурштину як крихкого матеріалу (вібрація, удари тощо), а також довготривалі статичні навантаження.

Бурштин має зберігатися у спожитковій тарі або в упаковці, що забезпечує захист бурштину від пошкоджень і втрат. Така упаковка повинна бути представлена пластиком контейнером, мішком, ящиком або іншою тарою, яка забезпечує цілісність і збереження кількості і якості бурштину в сировині.

Для виключення під час зберігання надмірного статичного навантаження (в тому числі внаслідок складання упаковок з бурштином у сировині одна на одну) потрібно використовувати стелажі, металеві шафи, сейфи, шафи-стелажі.

Строки розроблення першої редакції проекту національного стандарту «Бурштин у сировині. Загальні технічні

умови» відповідають термінам виконання робіт, установленим у технічному завданні на його розроблення.

Висновки

Розроблення і застосування в Україні національного стандарту, який регламентує загальні технічні умови до бурштину в сировині, гармонізованого з вимогами практики торгівлі бурштином на світовому ринку, є необхідною умовою забезпечення конкурентоспроможності українського бурштину.

Застосування розробленого національного стандарту буде сприяти забезпеченню оптимального ступеня впорядкованості у сфері видобутку, виробництва, використання, зберігання бурштину в сировині.

Використана література

1. Про стандартизацію: Закон України // Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>.
2. Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року: Закон України // Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3268-17>.
3. Мінеральні ресурси України // Режим доступу: <http://minerals-ua.info>.
4. Спеціальні дозволи на користування надрами // Режим доступу: <http://geoinf.kiev.ua/specdozvoli>.
5. ТУ У 36.2-13970826.003-2000 «Бурштин. Технічні умови». Зміна №2 // ДП «Бурштин України». – Рівне. – 2017. – 11 с.
6. www.amber.org.pl.
7. Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ бурштину // Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0155-03>.
8. Регламент експертної оцінки бурштину в сировині // Державний гемологічний центр України. – Київ. – 2016. – 6 с.
9. Пояснення до Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності // Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/zakonodavstvo/mitne-zakonodavstvo/nakazi/62995.html>.
10. СТО 00227092.001-2011 Янтарь. Стандарт организации (нова редакція із змінами від 18.09.2017; стандарт Акціонерного товариства «Калінінградський бурштиновий комбінат») // Режим доступу: http://www.ambercombine.ru/customers_and_partners/description-of-amber.
11. Лисенко О., Беліченко О., Ладжун Ю. Дослідження умов тривалого зберігання бурштину // Коштовне та декоративне каміння. – 2016. – № 1 (83). – С. 4–7.

УДК 549.08:006.86

О.Р. Белєвцев, кандидат геологічних наук
 О.О. Андрєєв
 І.А. Сергієнко
 І.О. Ємельянов
 О.В. Грущинська, кандидат геологічних наук
 ДГЦУ

«Лабораторна книга СІВЮ» – базові засади компетентності гемологічних лабораторій

В статье приведен обзор «Лабораторной книги СІВЮ», предназначенной для внедрения в геммологических лабораториях в сравнении со стандартом ДСТУ ISO/IEC 17025, устанавливающим общие требования к компетентности испытательных лабораторий.

The article reviewed Laboratory Book of CIBJO implementation in gemological laboratories in comparison with ISO/IEC 17025.

Україна в особі Державного гемологічного центру України (ДГЦУ) є повноправним членом міжнародної організації СІВЮ з 2008 року. СІВЮ (скорочення від французької назви «Confederation International de la Bijouterie, Joaillerie, Orfevrerie des Diamantes, Perles et Pierres») є Всесвітньою конфедерацією ювелірів, до якої входять національні ювелірні асоціації та інші представники ювелірної галузі. У своїй роботі ДГЦУ спирається на стандартизовані правила щодо термінології, викладені у так званих «Синіх книгах» СІВЮ щодо діамантів («The Diamond Book»), дорогоцінних каменів («The Gemstone Book»), перлів («The Pearl Book»). У 2010 році було анонсовано вихід у світ «Лабораторної книги» СІВЮ, в якій викладені рекомендації щодо діяльності гемологічної лабораторії в цілому [1]. Однак дотепер зазначеним рекомендаціям СІВЮ не приділялося достатньої уваги насамперед тому, що питання організації, технічного і методичного забезпечення, управління якістю вимірювань, що проводились у науково-дослідній лаборато-

рії ДГЦУ, були предметом законодавчо врегульованого (на той час) державного метрологічного нагляду та вирішені шляхом атестації лабораторії ДГЦУ як вимірювальної лабораторії у 2014 році.

Аналізу змін, що відбулися в національному метрологічному законодавстві з 2015 року, перспективам розвитку лабораторії, шляхам підвищення довіри до результатів гемологічної експертизи, їх міжнародного визнання присвячена серія публікацій [3-5]. З огляду на зазначену проблематику важливо відмітити принципову відсутність єдиних міжнародних стандартів проведення гемологічної експертизи дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння, особливо в умовах постійного зростання її складності. Таким чином, гемологічна лабораторія має розробити та впровадити власну систему технічних й управлінських регламентів, узгоджених з політикою і цілями у сфері якості. Цей факт, напевно, ускладнює пряме впровадження стандарту ДСТУ ISO/IEC 17025, що встановлює загальні вимоги до компетентності випробувальних ла-

бораторій [6]. Також згідно з цим стандартом компетентна лабораторія повинна демонструвати клієнтоорієнтований підхід, який передбачає контроль усіх аспектів, що можуть впливати на достовірність кінцевого результату (на відміну від метрологічного нагляду, метою якого було лише забезпечення якості вимірювань у лабораторії).

Нагадаємо, що конфедерація СІВЮ представляє і захищає інтереси окремих осіб, організацій і компаній, які працюють у сфері виробництва і торгівлі ювелірними виробами, дорогоцінним камінням і дорогоцінними металами. Метою діяльності СІВЮ є заохочення до міжнародної гармонізації правил і стандартів, розвиток співробітництва в ювелірній галузі, а також розгляд усіх питань світової торгівлі дорогоцінним камінням і ювелірними виробами [1]. Тож не є несподіванкою, що «Лабораторна книга» СІВЮ базується на концептуальних засадах стандарту ISO/IEC 17025 [7] і встановлює мінімально необхідні з урахуванням специфіки роботи гемологічних лабораторій вимоги:

- до термінів та визначень, що стосуються лабораторних досліджень;
- до управління лабораторією (організації, системи управління, керування документацією, аналізування заявки замовника, виконання робіт, скарг, коригуючих дій, внутрішнього та додаткового аудиту тощо);
- до технічного рівня (персоналу, приміщення і кліматичних умов, обладнання, методик тощо);
- до процедур проведення випробувань;
- до процедур контролю якості випробувань;
- до оформлення протоколу результатів;
- до процедури внесення правок до протоколу.

У стандарті [6] містяться аналогічні технічні й управлінські вимоги. При цьому ISO/IEC 17025 містить вимоги до обов'язкового проведення щорічних міжлабораторних порівнянь результатів випробувань з результатами, отриманими в лабораторії аналогічного профілю, що є одним з найважливіших шляхів демонстрації належного рівня компетентності. Рекомендації СІВЮ для гемологічної сфери такої вимоги не містять. Ще одна важлива особливість сфери гемологічних досліджень – практична відсутність сертифікованих референтних зразків, за вимірюваннями яких можна було б демонстрували простежуваність вимірювань до первинних еталонів системи СІ або національних еталонних зразків. У рекомендаціях СІВЮ цю вимогу було послаблено. Для вдосконалення системи управління гемологічною лабораторією рекомендовано здійснювати постійний аналіз отриманих відгуків (feedback) від замовників гемологічної експертизи, у тому числі на основі цієї інформації має бути розроблена процедура корегувальних дій. З огляду на специфіку гемологічної сфери у разі впровадження міжнародних вимог та критеріїв компетентності лабораторій необхідно брати до уваги також і рекомендації, розроблені фаховими спільнотами.

Використана література

1. Татарінцев В.І. Державний гемологічний центр України отримав статус лабораторії СІВЮ // Коштовне та декоративне каміння. - 2010. – № 4. – С. 34–37.
2. The Gemmological Laboratory Book A Guide for the Management: режим доступу до електронної сторінки: www.cibjo.org.
3. Бєлевцев О.Р., Грущинська О.В., Ємельянов І.О., Сергієнко І.А., Андреев О.О. Аналіз впливу змін законодавства в галузі метрології на практику організації і виконання досліджень дорогоцінного, напівдорогоцінного та декоративного каміння в гемологічних лабораторіях // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння», 26 листопада 2015 р., м. Київ.
4. Бєлевцев О.Р., Андреев О.О., Сергієнко І.А., Ємельянов І.О., Грущинська О.В. Міжнародні вимоги до компетентності лабораторій у сфері гемології: від вимірювань до оцінки відповідності // Коштовне та декоративне каміння. – 2016. – № 4 (86). – С. 18–19.
5. Бєлевцев О.Р., Грущинська О.В., Ємельянов І.О., Сергієнко І.А., Андреев О.О. Сучасні перспективи розвитку науково-дослідної лабораторії ДГЦУ // Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння», 23–24 листопада 2017 р., м. Київ.
6. ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних і калібрувальних лабораторій.
7. ISO/IEC 17025:2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

УДК 56.012.3

С.В. Фінько

співзасновник ГО «Врятуймо природну спадщину України докембрійського едіакарського періоду»

Лабораторія едіакарських організмів Національного Едіакарського Центру – волонтерська ініціатива в умовах корупційного олігархічного капіталізму

Общественная организация «Спасём природное наследие Украины докембрийского эдиакарского периода» инициирует проект защиты ископаемых эдиакарского периода. В Украине найдены богатые проявления докембрийской биоты в эдиакарских (вендских) отложениях. До последнего времени проявления украинского эдиакария (венда) недостаточно защищены, несмотря на то, что являются зоной возникновения уникального вендского биоценоза.

The public organization «Save the Natural Heritage of Ukraine of the Precambrian Ediacar Period» initiates a project for the protection of fossils of the Ediacar period. In Ukraine been found rich Precambrian biota in the Ediacarian (Vendian) deposits. Until recently Ukrainian ediacaran (vend) insufficiently reserved despite what is known as zone of occurrence of unique Vendian biocenose.

Сучасна система корупційного олігархічного капіталізму була запліднена другим секретарем комуністичної партії України з ідеології Л. Кравчуком та поставлена на ноги «генералом від економіки» Л. Кучмою. Саме з їхньої легкої руки їх діти стали латифундистами та мільярдерами, а оточення верхівки керівництва України до сьогодні навіть не намагається опікуватись природною спадщиною України для розвитку країни, а тільки для особистого збагачення.

Україна в минулому з високим науковим потенціалом, розвиненою системою освіти, сотнями науково-дослідних інститутів та високопродуктивних підприємств за роки незалежності перетворилася в пересічну країну «третього світу» за рівнем знищення всіх галузей економіки та достатку громадян.

У 2018 році в Україні будуть продовжуватися десятирічки реформ. У мініс-

терствах з екології України, освіти та науки України, культури України змінюються постреволюційні міністри. Децентралізація дає свої плоди. Радянську систему розподілення знищують псевдореформами вже більше двадцяти років, створюючи при цьому економіку латиноамериканського типу одночасно з корупційною державною системою олігархічного капіталізму. Сучасні моделі розвитку науки, освіти та екології в Україні не зрозумілі ні суспільству, ні науковцям, бо вони фактично відсутні. Відбувається профанація бурхливої діяльності міністерств з єдиною метою – показати свою значущість для отримання ласого бюджетного фінансового шматка вагою десятки і сотні мільярдів гривень, які одразу ж вносяться на депозит до кінця року. Натомість сотні науково-дослідних установ Національної академії наук України (НАНУ) же-

бракують в умовах дефіциту фінансування.

Наприклад, в НАНУ в Києві пустують десятки тисяч квадратних метрів науково-дослідних інститутів, а керівництво Національної академії наук України не може знайти невелике приміщення для нашого музею світового рівня «Едіакарій України» з найбільшою у світі приватною колекцією. Престиж держави для них пустий звук. Може там теж орудують, як і в ЗСУ та СБУ, шпіони і диверсанти?

Наші звернення до Президента України, Прем'єр-міністрів та міністрів з приводу захисту та збереження природної спадщини всього людства в Україні також залишаються без технічної та фінансової підтримки. Для колекції нашого музею світового рівня потрібні обладнання і приміщення. Це невеликі гроші, як порівняти зі щоденним пограбуванням України.

А що ж наші олігархи? Може вони потурбуються за унікальну спадщину всього людства в Україні? У 90-і роки ХХ століття їм було передано для «ефективного управління» енергетику, металургію. Всю систему державного управління після райкомів та обкомів комуністичної партії стали називати рай- та облдержадміністраціями, де продовжували в перші роки «реформування» керувати секретарі – члени КПРС.

Наші звернення до сучасних олігархічних фондів Ахметова, Пінчука, Порошенка, Тарути натикаються на абсолютну байдужість з їх боку до проблем захисту і збереження української спадщини світового рівня. Майбутнє України та її розвиток для них пустий звук. Їх цікавить лише особисте збагачення і пограбування України.

Тому захист української спадщини залежить від громадян України, громадських організацій, та продовжуємо сподіватись на підтримку української діаспори.

Громадська організація «Врятуймо природну спадщину України докембрійського едіакарського періоду» рятує від знищення унікальні рештки едіакарського періоду (635-542 млн років) – перших на Землі багатоклітинних організмів. За 11 років у тридцяти рятувальних експедиціях було врятовано від знищення тисячі унікальних зразків, які стали основою найбільшої у світі приватної колекції. Метою нашої діяльності є створення в Києві Національного Едіакарського Центру, який буде запорукою захисту природної спадщини всього людства в Україні – едіакарської біоти.

Для функціонування Національного Едіакарського Центру нами створено:

1. Музей «Едіакарій України».
2. Творчу майстерню едіакарського періоду.
3. Лабораторію едіакарських організмів.

Музей «Едіакарій України» з найбільшою у світі приватною колекцією едіакарського періоду знаходиться в стані пошуку постійного місця дислокації.

Сьогодні частина нашої колекції експонується в Трипільському музеї (Київський обласний археологічний музей с. Трипілля), де перші на Землі багатоклітинні організми по сусідству з першими на Землі землеробами. Також частина колекції перебуває в Києві у Виставковому центрі (ВДНГ) в павільйоні № 23 «НАУКА» (фото 1, 2, 3).

Творча майстерня едіакарського періоду призначена для популяризації унікальної природної спадщини всього людства, виготовлення та реалізації художньої і сувенірної продукції. Вироби з натуральними зразками едіакарського періоду під брендом «Finko» є щирим нагадуванням про те, що всі ми нащадки великого генетичного ланцюга. Усі наші вироби є сакральними символами довголіття. Вони можуть передаватись в сім'ях із покоління в покоління, дітям, онукам, правнукам. Жодна країна світу не має такого сакрального багатства, як Україна.

Кожна людина, яка придбала ці вироби з унікальними едіакарськими відбитками, вже є захисником природної спадщини всього людства, бо, з одного боку, підтримала

наші зусилля із збереження, а з іншого боку, вона створила умови для збереження цього раритету на багато років у своїй родині.



Фото 1. Виставка стародавностей на ВДНГ

Лабораторія едіакарських організмів почала функціонувати після першої нашої експедиції. На сьогодні ми організували більше тридцяти едіакарських рятувальних експедицій. Врятований від знищення унікальний едіакарський матеріал потребує багаторічних досліджень. Під час експедицій відкрито чимало нових проявів едіакарської біоти в 15 районах на території майже п'ятдесяти сільських громад. Врятований унікальний палеонтологічний матеріал став основою комп'ютерної бази даних з комплексом характеристик більше 7000 зразків.



Фото 2. Виставковий центр, павільйон № 23 «НАУКА» Національної академії наук України

Підготовлена нами монографія «Едіакарій України» не була опублікована у 2017 році через фінансові проблеми. Комусь у керівництві держави, мабуть, вигідно стримувати розвиток едіакарських досліджень.



Фото 3. Адміністратор «Виставки стародавностей»
Фінько Сергій Володимирович

Наші едіакарські дослідження продовжуються за такими напрямками:

- систематика, морфологія й еволюція едіакарських організмів, структура і еволюція їх спільнот, біостратиграфія та палеогеографія едіакарію України;
- реконструкція едіакарського палеосередовища методами седиментології, мінералогії і геохімії з врахуванням змін рухливості та біодосяжності металів перехідної групи;

Використана література

1. THE RISE of ANIMALS Evolution and diversification of the kingdom Animalia // The Johns Hopkins University PRESS, Baltimore. – 2007. – 337 с.
2. Фінько С.В. Венд-едіакарій Поділля – природна спадщина України: алгоритм захисту і збереження для нащадків // Коштовне та декоративне каміння. – 2015. – № 2. – С. 23–25.
3. Фінько С.В. Венд-едіакарій України – природна спадщина людства або чи довго чекатимуть українці закон «Про захист природної спадщини» // Коштовне та декоративне каміння. – 2015. – № 4. – С. 35–37.
4. Фінько С.В. Колекція викопної докембрійської біоти музею «Венд-едіакарій України» як національне надбання (до 100-річчя досліджень української едіакарської біоти) // Коштовне та декоративне каміння. – 2016. – №1 – С. 15–17.

– синтез даних палеонтології, палеобіохімії, геохімії та седиментології едіакарію і даних порівняльної геноміки з метою виявлення часу виникнення оксигенного фотосинтезу, появи еукаріот і багатоклітинних організмів, а також найважливіших абіотичних трендів і подій в історії біосфери.

Перспективними напрямками досліджень Лабораторії едіакарських організмів Національного Едіакарського Центру є:

- Розподілення металів-активаторів ферментів в основних групах едіакарських організмів.
- Молекулярна філогенетика.
- Палеобіологія едіакарського періоду.
- Геохімія шарів едіакарію.
- Тенденції розвитку біорізноманіття едіакарського періоду.
- Теоретичні розробки в галузі біогеосферології.

Наша громадська організація пропонує Міністерству культури України наказом створити Національний Едіакарський Центр, затвердити тимчасовий оргкомітет з розробки алгоритму першочергових дій за участі міністерства та громадськості, в тому числі нашої громадської організації, з метою надійного захисту та збереження для нащадків проявів едіакарського періоду. Без суворого законодавства ніхто не зможе захистити від знищення та пограбування унікальну й рідкісну на Землі едіакарську біоту на території України, а майже всі врятовані нами зразки едіакарського періоду стануть основою музеїв світового рівня в Києві та в місцях їх проявів, де будуть під охороною геопарку «Едіакарій України».

Наша громадська діяльність є прозорою і заснована виключно на громадській ініціативі [2, 3, 4]. Порятунком едіакарської біоти, формування найбільшої в світі приватної колекції «Едіакарій України», функціонування Лабораторії едіакарських організмів та підготовка до створення Національного Едіакарського Центру сьогодні відбувається тільки коштом засновників, без жодної фінансової допомоги держави Україна, на жаль.

09 / 02 11 / 02 / 2018 Індія, Мумбай	Signature IIJS 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних прикрас</i>
16 / 02 19 / 02 / 2018 Німеччина, Мюнхен	Inhorgenta Munich 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників, дорогоцінного каміння, перлів і технологій</i>
19 / 02 22 / 02 / 2018 Бразилія, Сан-Паулу	Feninjer 2018 <i>Бразильська виставка ювелірних виробів</i>
21 / 02 25 / 02 / 2018 Бангкок, Таїланд	Bangkok Gems & Jewelry Fair 2018 <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння і ювелірних виробів</i>
27 / 02 03 / 03 / 2018 Гонконг, Гонконг	Hong Kong International Diamond, Gem & Pearl Show <i>Міжнародна виставка діамантів, перлів, дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння</i>
11 / 02 13 / 03 / 2018 США, Нью-Йорк	JA New York Winter Show 2018 <i>Міжнародний форум ювелірної індустрії</i>
21 / 03 24 / 03 / 2018 Польща, Гданськ	Amberif 2018 <i>Міжнародна виставка бурштину, ювелірних виробів і дорогоцінного каміння</i>
22 / 03 25 / 03 / 2018 Туреччина, Стамбул	Istanbul Jewelry Show 2018 <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників, інструментів та обладнання для ювелірної промисловості</i>
22 / 03 27 / 03 / 2018 Швейцарія, Базель	BaselWorld 2018 <i>Міжнародна виставка ексклюзивних коштовностей і годинників преміум-класу</i>
27 / 02 03 / 03 / 2018 Туреччина, Стамбул	Natural Stone 2018 <i>Міжнародна виставка мармуру, виробів з природного каміння і технологій</i>
28 / 02 02 / 03 / 2018 Узбекистан, Ташкент	UzBuild 2018 <i>Узбецька міжнародна виставка будівництва і інтер'єру</i>
06 / 03 09 / 03 / 2018 Китай, Сямень	Xiamen Stone Fair 2018 <i>Міжнародна виставка природного каміння, обладнання і машин</i>
20 / 03 23 / 03 / 2018 Україна, Київ	InterBuildExpo 2018 <i>Міжнародна виставка будівельних матеріалів і технологій</i>
22 / 03 24 / 03 / 2018 Індонезія, Джакарта	Con-Mine 2018 <i>Міжнародна виставка гірничодобувної та будівельної промисловості</i>
28 / 03 31 / 03 / 2018 Туреччина, Ізмір	Marble 2018 <i>Міжнародна виставка природного каміння і технологій його обробки</i>
29 / 03 31 / 03 / 2018 Китай, Шеньян	Northeast Floor Expo 2018 <i>Міжнародна виставка підлогових покриттів</i>
09 / 04 12 / 04 / 2018 Йорданія, Амман	Interbuild Jordan Fair 2018 <i>Міжнародна будівельна виставка, природного каміння, мармуру, граніту</i>

Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння»

(далі – Конференція), яка пройшла 23-24 листопада 2017 року за організаційної участі Державного гемологічного центру України, ДП «ІВЦ «Алкон», Інституту геології КНУ ім. Т. Шевченка, Будівельно-технологічного факультету КНУБА, ДВНЗ «Національний гірничий університет», Брестського державного університету ім. О.С. Пушкіна, ІЧЕ – Агентства з зовнішньої торгівлі при Посольстві Італії в Україні, Internazionale Marmi e Macchine Carrara S.P.A. (Італія), ухвалила такі рішення:

1. Провести погоджувальне засідання організаторів Конференції для обговорення і підписання угоди про співпрацю у проведенні Конференції.
2. На сайті ДГЦУ в розділі Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння» розмістити інформацію про цей захід з фотозвітом та збірник матеріалів у PDF-форматі з метою ознайомлення зацікавлених осіб з інформацією, представленою Конференції.
3. З метою проведення просвітницької діяльності, історичного, патріотичного і естетичного виховання та популяризації багатства і різноманіття надр України провести під методичним керівництвом ДГЦУ, ІВЦ «Алкон» та Геологічного музею КНУ ім. Т. Шевченка розробку та реалізацію проекту створення в м. Києві демонстраційного культурно-пізнавального геолого-ландшафтного парку «Сад 1000 каменів», де будуть зібрані зразки мінералів і гірських порід та виробів з них з усіх теренів і родовищ України, що використовуються як декоративне каміння у міському будівництві, оздобленні будівель і споруд, та надаватимуться консультативні послуги щодо них та їх використання.
4. Звернутися до Київського міського голови Кличка В.В. з проханням виділення земельної ділянки для створення у м. Києві, якому понад 1500 років, геолого-ландшафтного парку «Сад 1000 каменів» у межах парку «Відрадний» в м. Києві (вул. І. Донця).
5. Внести пропозиції до ДКЗ щодо недопущення переведення родовищ, які стоять на балансі як декоративно-облицювальне каміння у категорію будівельного, зокрема, для видобування щебеню.
6. Звернутися до Асоціації каменеобробників України (м. Житомир) і керівників гірничодобувних підприємств з пропозицією запровадження на кар'єрах і гірничих виробках «Дня любителя каменю» у період вихідних чи святкових днів або коли не будуть проводитись вибухові і видобувні роботи, що тим самим дозволить популяризувати природний камінь і надасть поштовх для розвитку туристичної галузі і сфери обслуговування в різних регіонах України.
7. Крайці доповіді рекомендувати до опублікування в журналі «Коштовне та декоративне каміння».
8. Наступну Конференцію провести 22-23 листопада 2018 року.
9. Рішення з метою ознайомлення представити на НТР ДГЦУ, розмістити на сайті ДГЦУ в розділі «Конференції» та опублікувати в журналі «Коштовне та декоративне каміння».

Для реалізації тематичних планів навчальних курсів і тренінгів у ДГЦУ в 2017 році було видано відповідні посібники

1) Татарінцев В.І., Вишневська Л.І. Навчальний посібник до учбового курсу «Атестація та експертна оцінка діамантів відповідно до технічних умов ДГЦУ "Діаманти ТУ У 36.2-21587162.001-2002"»: навчальний посібник. – 4-е вид. перероб. – К.: ДГЦУ, 2017. – 60 с.

У наведеному посібнику подано загальні відомості про діаманти, їх діагностику, традиційну та міжнародно визнану методологію класифікації, а також атестацію та експертну оцінку як природних, так і синтетичних діамантів згідно з технічними умовами ДГЦУ «Діаманти».

2) Татарінцев В.І., Вишневська Л.І. Навчальний посібник до семінару (тренінгу) «Атестація та експертна оцінка огранованих синтетичних діамантів згідно з технічними умовами ДГЦУ "Діаманти" ТУ У 36.2-21587162.001-2002"»: навчальний посібник. – К.: ДГЦУ, 2017. – 12 с.

У посібнику подано опрацьовані та доповнені витяги з посібника до навчального курсу «Атестація та експертна оцінка діамантів відповідно до технічних умов ДГЦУ "Діаманти" ТУ У 36.2-21587162.001-2002».

3) Беліченко О.П., Ладжун В.І., Татарінцева К.В. Атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння органогенного походження (бурштин): навчальний посібник. – К.: ДГЦУ, 2017. – 20 с.

У цьому методичному посібнику до курсу лекцій про дорогоцінне каміння органогенного утворення зібрано загальні відомості про бурштин, його різновиди і замітники, діагностичні властивості та методи експертизи, а також наведено інформацію про інші викопні смоли.