

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.)
Дрогомирецький В.В.
Баранов П. М. (д.г.н.)
Белевцев Р.Я. (д.г.-м.н.)
Свєтєхов В.Д. (д.г.-м.н.)
Михайлов В.А. (д.г.-м.н.)
Павлишин В.І. (д.г.-м.н.)
Платонов О.М. (д.г.-м.н.)
Таращан А.М. (д.г.-м.н.)
Артюх Т.М. (д.т.н.)
Байдакова Л.І. (д.т.н.)
Дронова Н.Д. (д.т.н.)
Приймаченко Д.В. (д.ю.н.)
Белевцев О.Р. (к.г.н.)
Татарінцев В.І. (к.г.-м.н.)

Редакція:

Максюта О.В. (літературний редактор)
Манохін О.Г. (технічне забезпечення)
Манохіна Л.В. (дизайн і верстка)
Соловко Г.Ф. (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 26.02.2011
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60Ж84/8. Ум. друк. арк. 4,65.
Тираж 100 пр. Зам. 4.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 30 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки:
кристал аквамарину в породі.
Фото Ю. Гавеського

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2011

№ 1 (63)
березень 2011

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЇ	3
ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ	
<i>Сурова В. Діагностика жадєїту та нефриту за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра</i>	4
<i>Ємельянов І., Грущинська О., Белевцев О. Діагностика алмазів за допомогою приладу "DiamondView™"</i>	8
<i>Пегловський В., Сидорко В., Ляхов В., Поталико О. Оброблюваність природного каміння – об'єктивна основа його класифікації. Частина 8</i>	18
<i>Гелета О., Сергієнко І. Дослідження початкових стадій вивітрювання лабрадоритів у виробих та архітектурних пам'ятниках України</i>	23
КОНФЕРЕНЦІЇ	
<i>Ляшок В. Третя Всеукраїнська науково-красназнавча конференція "Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання"</i>	26
КАМІНЬ І ЛЮДИ	
<i>Альбіна Ніконенко: "Компанія "Bareks Martur" намагається задовольнити бажання найвимогливіших замовників"</i>	28
ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ	
<i>Беліченко О., Белевцев О., Вишнеvsька Л., Донцова Г. Підвищення кваліфікації фахівців ДГЦУ у 2010 році: навчальні курси "Облагородження дорогоцінного каміння" у лабораторії "Gemlab" (м. Бангкок, Таїланд)</i>	32
<i>Сурова В., Гаєвський Ю. Відвідування фахівцями ДГЦУ лабораторії синтезу мінералів ІЕМРАН</i>	34
НОВИНИ	
Україна та світ	36
КАЛЕНДАР ВИСТАВОК	
Коштовне каміння	38
Декоративне каміння	39
ІНФОРМАЦІЯ	40

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

FOUNDER – STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Issued quarterly
Founded in September 1995

Editorial Board:

Geleta O.
(editor-in-chief, p.h.d.)
Belichenko O.
(deputy editor-in-chief, p.h.d.)
Drogomyrets'kyi V.
Baranov P. (dr.)
Belevtsev R. (dr.)
Evtchov V. (dr.)
Myhailov V. (dr.)
Pavlishin V. (dr.)
Platonov O. (dr.)
Taraschan A. (dr.)
Artyukh T. (dr.)
Baydakova L. (dr.)
Dronova N. (dr.)
Prymachenko D. (dr.)
Belevtsev O. (p.h.d.)
Tatarintzev V. (p.h.d.)

Executive Editors:

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

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

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

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

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 26.02.2011
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60x84/8. Conditional quires 4,65.
Circulation 100 ps. Order No. 4.
Offset paper, digital.
Price 30.00 грн.

The cover: Aquamarine Crystal in rock.
Photo by Yu. Gayevsky

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.*

№ 1 (63)
march 2011

CONTENTS

FROM THE EDITORS	3
RESEARCH AND DEVELOPMENT	
<i>Surova V.</i> Diagnostics of jadeite and nephrite with the help of the IR-Fourier spectrometer.....	4
<i>Yemelianov I., Gruschinska O., Belevtsev O.</i> Diagnostics of diamonds with the help of the Diamond View™ device.....	8
<i>Peglovsky V., Sidorko V., Lyakhov V., Potaliko O.</i> Natural stones ability of being processed is the objective ground for their classification. Part 8.....	18
<i>Geleta O., Sergiyenko I.</i> Study in the initial stage of the labradorite efflorescent in products and architectural monuments in Ukraine.	23
CONFERENCES	
<i>Liashok V.</i> The III Ukrainian scientific–local history conference “Raw Minerals Riches of Ukraine: Ways of the Optimal Use”.	26
STONE AND PEOPLE	
<i>NIKONENKO A.</i> Bareks Marmyr Company: trying to meet the requirements of our most exacting clients.	28
TRAINING	
<i>Belichenko O., Belevtsev O., Vishnevskaya L., Dontsova G.,</i> Training Course “Treating Ruby & Sapphire, Emerald and Other Gems” at the Gemlab laboratory in Bangkok, Thailand attended by the SGCU employees.....	32
<i>Gayevsky Yu., Surova V.</i> The SGCU gemologists at the laboratory of the minerals synthesis, Institute of Experimental Mineralogy, Russian Academy of Sciences.....	34
NEWS	
Ukraine and the World	36
EXHIBITIONS CALENDAR	
Precious stones.....	38
Decorative stones	39
INFORMATION	40

Шановні читачі !

Dear Readers!

Пропонуємо до вашої уваги весняний номер науково-практичного журналу "Коштовне та декоративне каміння", в якому опубліковано низку статей про діагностику коштовного каміння, а саме: напівдорогоцінного за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра "ThermoFisher Scientific" на прикладі жадеїту і нефриту та алмазів за допомогою приладу "DiamondView™".

Фахівці DTFL у 2010 році підвищували кваліфікацію в лабораторії "Gemlab" (м. Бангкок, Таїланд) з метою діагностики облагородженого дорогоцінного каміння, а також ознайомилися з методами синтезу коштовного каміння для визначення діагностичних ознак штучно отриманих дорогоцінних і напівдорогоцінних каменів у лабораторії синтезу мінералів Інституту експериментальної мінералогії Російської академії наук, про що йдеться в окремих статтях нашого журналу.

Розглянуто проблематику початкових стадій вивітрювання лабрадоритів у виробач та архітектурних пам'ятниках України, якій присвячено окрему публікацію.

Публікуємо інтерв'ю з директором однієї з провідних компаній-імпортерів декоративного каміння на ринку України "Bareks Marmyr" Альбіною Ніконенко.

Питання розширення мінерально-сировинної бази України, ефективної розробки надр, оптимального використання корисних копалин розглядалися на третій Всеукраїнській науково-краєзнавчій конференції "Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання", співорганізатором якої був Державний гемологічний центр України.

Напередодні 8 Березня вітаємо всіх жінок з цим святом весни! Бажаємо розцвісти вам своєю весняною красою, як розквітає природа повесні для нового життя, бути Берегинями наших домівок, люблячими дружинами і матерями!

We represent to your attention the spring issue of the scientific-practical journal "Precious and Decorative Stones" where we publish two articles on the gemstones diagnostics: jadeite and nephrite with the help of the IR-Fourier spectrometer and diamonds with the help of the Diamond View™ device.

In 2010 the SGCU employees attended the Gemlab laboratory in Bangkok, Thailand and the laboratory of the minerals synthesis, Institute of Experimental Mineralogy, Russian Academy of Sciences and the relative publications are about the experience they got – the former on the diagnostics of treated gemstones and the latter on the diagnostic features of the artificial products and synthetic precious and semiprecious stones.

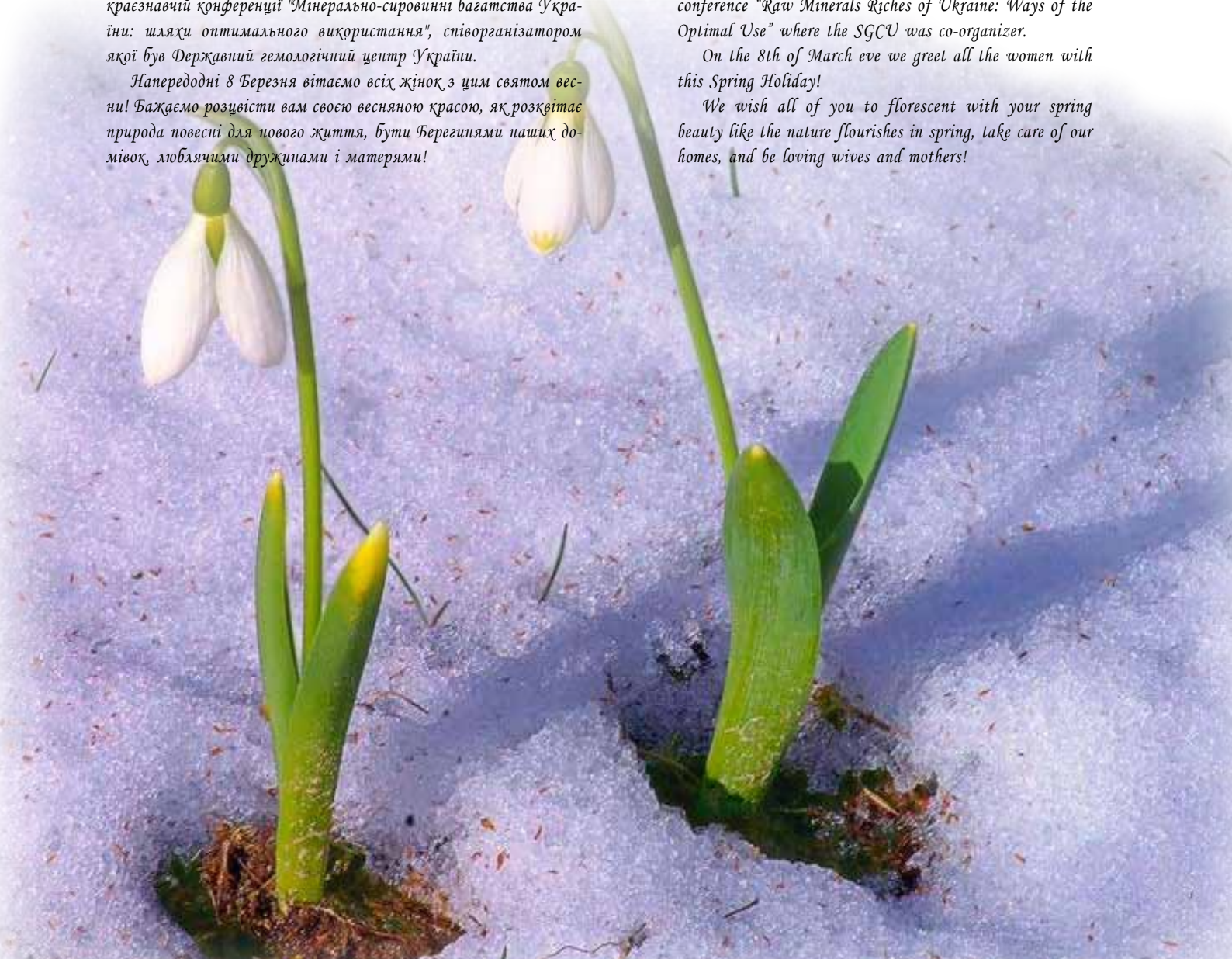
The results of the study of the initial stage of the labradorite efflorescent in products and architectural monuments in Ukraine are published in this issue.

You can read the interview with Albina Nikonenko, the director of the Bareks Marmyr Company, one of the leading decorative stones importers into the Ukrainian market.

The issues on expanding of the Ukraine raw minerals base, effective mining, and optimal use of minerals were discussed at the III Ukrainian scientific-local history conference "Raw Minerals Riches of Ukraine: Ways of the Optimal Use" where the SGCU was co-organizer.

On the 8th of March eve we greet all the women with this Spring Holiday!

We wish all of you to florescent with your spring beauty like the nature flourishes in spring, take care of our homes, and be loving wives and mothers!



УДК.549.08

В.М. СУРОВА, ДГЦУ

Діагностика жадеїту і нефриту за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра

В статье показана возможность диагностики полудрагоценных камней с помощью ИК-спектроскопии на примере жадеита и нефрита.

The article proves the possibility of diagnostics of the semiprecious stone by the IR-spectroscopy method on the example of jadeite and nephrite.

Одним із важливих завдань сучасної гемології є достовірна та без значних затрат часу діагностика коштовного каміння, яке використовують у ювелірній справі. З цією метою розробляють нові методики, адаптують сучасні технічні засоби та методи дослідження, що використовують у різних галузях таких наук, як хімія, фізика, мінералогія.

Інфрачервона спектроскопія (далі – ІЧ-спектроскопія) є універсальним потужним аналітичним методом, який використовують у фундаментальних і прикладних дослідженнях різноманітних речовин. Однією з переваг ІЧ-спектроскопії є те, що за її допомогою можна отримати спектри (ІЧ-спектри) речовин у різних агрегатних станах.

У гемології характерні (індивідуальні) ІЧ-спектри мінералів викорис-

товують для проведення діагностики дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння, виявлення синтетичних аналогів і заміників, визначення облагородження. Таку діагностику проводять на основі порівняння спектрів мінералів, що досліджують, зі спектрами попередньо створеної бази даних.

У 2010 році в Державному гемологічному центрі України (далі – ДГЦУ) було проведено науково-дослідну роботу зі створення довідкової бази даних ІЧ-спектрів напівдорогоцінного каміння. Вимірювання показників спектрів проводилося за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра "ThermoFisher Scientific" (модель "Nicolet 6700"), який має спектральний діапазон 9600-375 cm^{-1} з максимальною спектральною роздільною здатністю 0,125 cm^{-1} . Для вимірювання було використано

приставку до ІЧ-Фур'є спектрометра "Collector II".

"Collector II" є приставкою дифузійного відбиття у спектральному діапазоні 8000-400 cm^{-1} , яку можна використовувати як для аналізу дорогоцінного, так і напівдорогоцінного каміння. Графічна обробка спектрів проводилася за допомогою програми "Origin Pro 7".

Отримані в ДГЦУ ІЧ-спектри напівдорогоцінного каміння було проаналізовано та на їх основі створено базу даних.

ІЧ-спектроскопія є важливим методом для діагностування жадеїту та нефриту, які є достатньо складними для визначення об'єктами напівдорогоцінного каміння.

Нефрит і жадеїт приваблювали давніх людей забарвленням та своїми фізичними характеристиками – в'язкістю і гарною здатністю до обробки. Жадеїт дуже цінувався у народів, що населяли

Північну Америку, а нефрит – Нову Зеландію і Китай. З них виготовляли різні предмети культу, побуту та ювелірні прикраси.

Довгий час вважалося, що нефрит і жадеїт – це один мінерал, який на ринку коштовного каміння був відомий під назвою "жад". У 1863 році французький мінералог Дамур довів, що нефрит і жадеїт є представниками зовсім різних родин мінералів: нефрит належить до родини амфіболів, а жадеїт – піроксенів.

Згідно з класифікацією, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України "Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння" від 27 липня 1994 р. № 512, жадеїт і нефрит належать до напівдорогоцінного каміння першого порядку, окрім благородного жадеїту – імперіалу, який зараховано до дорогоцінного каміння другого порядку.

Жадеїт – це луговмісний моноклінальний піроксен, який є силікатом групи піроксенів. Назва жадеїту походить від давньоіспанського вислову "piedra de ijada" – камінь, що носять на стегні. Вважалося, що він допомагає від болю в спині і нирках (рис. 1).

Приблизна формула жадеїту $\text{NaAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$, у якій натрій часто заміщується кальцієм, а алюміній – магнієм, залізом і хромом. Хімічний склад: SiO_2 – 59,44 %, Al_2O_3 – 25,22 %, Na_2O – 15,34 %. Як домішки присутні CaO , FeO і MgO . У природному жадеїті є ізоморфні домішки інших піроксенів, здебільшого діопсиду, геденбергіту та акміту (мінерал групи егірину). Залежно від співвідношення цих домішок розрізняють власне жадеїт, діопсид-жадеїт і хлоромеланіт [4].

Фізичні характеристики жадеїту: світлозаломлення – 1,652–1,667; густина – 3,17–3,36 г/см³ (середня 3,29 г/см³); твердість за шкалою Мооса – 6,5–7; спайність недосконала; блиск скляний; непрозорий і напівпрозорий; люмінесценція біла, зелена, сіро-блакитна, блакитно-фіолетова, коричнево-червона, іноді відсутня; риска біла.

Форми виділення у природі: найчастіше у вигляді суцільних і зернистих агрегатів, рідше – вкраплення в гірських породах.

Колір: від блідо-зеленого до смарагдово-зеленого, а також чорний,

білий, сірий, фіолетовий, помаранчевий, коричневий. Колір жадеїту зумовлений вмістом домішок: білий і світло-зелений колір – Mn^{2+} , Ni^{2+} , Cr^{3+} ; зелений – Cr^{3+} , Fe^{2+} ; синій – Fe^{2+} , Fe^{3+} ; сірий до чорного – великою кількістю Mn^{2+} , Fe^{3+} , включенням магнетиту [3].

На світовому ринку коштовного каміння розрізняють декілька торгових сортів жадеїту:

- **imperial (імперіал)** – жадеїт високої якості, смарагдово-зелений, прозорий, тонкозернистий з однорідним забарвленням, придатний до огранювання;
- **apple green (яблучно-зелений)** – жадеїт зелений з жовтуватим відтінком;
- **Yunan jade (юнанський жад)** – жадеїт темно-зелений від напівпрозорого до непрозорого;
- **moss-in-snow (мох під снігом)** – жадеїт білий з зеленими вкрапленнями, напівпрозорий;
- **kingfisher jade (жадеїт зимородка)** – жадеїт блакитно-зелений;
- **chloromelanite (хлоромеланіт)** – темно-зелений з чорними плямами різновид жадеїту, придатний для оздоблення, виробів кустарного промислу і сувенірів [12].

Переважає більшість жадеїту на світовому ринку коштовного каміння – облагороджений жадеїт. Залежно від наявності і виду облагородження жадеїт розподіляють на три групи:

- жадеїт групи "А" – природного кольору, необлагороджений, за винятком вощення поверхні;



Рисунок 1. Жадеїт природний

- жадеїт групи "В" – пройшов двоступеневу обробку – відбілювання і заповнення полімерами;
- жадеїт групи "С" – штучно пофарбований жадеїт груп "А" або "В".

Виявити облагороджений жадеїт неруйнівним методом дуже важко. Сьогодні найбільш надійним неруйнівним методом дослідження жадеїту є інфрачервона спектроскопія за допомогою ІЧ-Фур'є спектрометра [6].

Експеримент проведено в лабораторії ДГЦУ. Вимірювання ІЧ-спектрів виконано на приставці "Collector II" за кімнатної температури у спектральному діапазоні 8000–400 см⁻¹, кількість сканувань у циклі вимірювання – 64–200 за роздільної здатності 4 см⁻¹. Було виконано вимірювання 14 зразків природного жадеїту. Усі досліджувані зразки мали форму кабошона.



Рисунок 2. Жадеїт груп "А", "В", "С"

Таблиця 1. ІЧ-спектри жадеїту

ІЧ-спектри жадеїту з літературних джерел, см ⁻¹	ІЧ-спектри жадеїту, отримані в лабораторії ДГЦУ, см ⁻¹	З'єднання
422	455	Деформаційні Si-O
532	552	Валентні M*-O
590	597	Валентні M-O
663	663	Коливання тетраедра SiO ₄
746	752	Si-O-Si
800	-	O-Si-O-коливання
858	870	O-Si-O-коливання
925	-	O-Si-O-коливання
999	996	O-Si-O-коливання
1000	-	Si-O-Si-коливання
1050	1055	Si-O-Si-коливання
1130	1100	Si-O-Si-коливання

*M – метал.

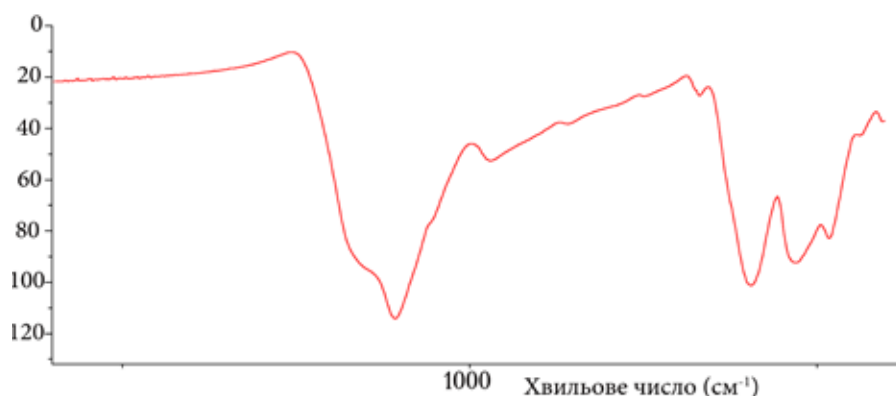


Рисунок 3. ІЧ-спектри природного жадеїту, отримані в лабораторії ДГЦУ

У процесі роботи було отримано якісні ІЧ-спектри жадеїту (табл. 1). Під час аналізу ІЧ-спектрів найбільш інформативною спектральною областю для діагностування жадеїту виявилась область 400–1300 см⁻¹ (рис. 3).

Неповний збіг або відсутність деяких піків, їхню різну інтенсивність можна пояснити зміною в самих мінералах, а також їхнім станом (у розмеленому вигляді або в кабошоні). Виміряні нами ІЧ-спектри були отримані з кабошонів жадеїту, тоді як наведені у літературних джерелах – з розмеленого до порошку жадеїту.

У спектрі жадеїту смуги поглинання 1100 см⁻¹, 1055 см⁻¹, 996 см⁻¹ відповіда-

ють Si-O-Si-коливанням, пік 870 см⁻¹ відповідає O-Si-O-коливанням, пік 663 см⁻¹ є дуже важливим для ідентифікації силікатів і відповідає коливанням тетраедра [SiO₄]⁴⁻, піки 597 см⁻¹, 455 см⁻¹ відповідають M-O-коливанням міжатомних відстаней [8].

Таблиця 2. ІЧ-спектри нефриту

ІЧ-спектри нефриту з літературних джерел, см ⁻¹	ІЧ-спектри нефриту, отримані в лабораторії ДГЦУ, см ⁻¹	З'єднання
448	449	Деформаційні Si-O
468	465	Деформаційні Si-O
509	489	Валентні M-O
546	549	Валентні M-O
643	-	-
663	663	Коливання тетраедра SiO ₄
686	685	Si-O-Si-розтягнення
746	-	Si-O-Si-асиметричний
758	764	Si-O-Si-розтягнення
922	932	Si-O та O-Si-O-коливання
950	-	O-Si-O-коливання
998	999	O-Si-O-коливання
1000	-	O-Si-O-коливання
1060	1032	Si-O-Si-коливання
1100	1094	Si-O-Si-коливання
3400	-	Валентні коливання OH
3700	3675	Валентні коливання OH



Рисунок 4. Нефрит природний

Нефрит – це масивний приховано-кристалічний різновид мінералів ізоморфного актиноліт-тремолітового ряду. Актиноліт і тремоліт належать до моноклінальних амфіболів, що кристалізуються у призматичному виді симетрії і містять гідроксильну групу (OH) [5]. Хімічна формула тремоліту – Ca₂Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂. Актиноліт має аналогічний склад, але більша його частина Mg заміщена Fe, а іноді іншими металами. Приблизна хімічна формула актиноліту Ca₂(Mg,Fe)₅Si₈O₂₂(OH)₂.

Фізичні характеристики нефриту: світлозаломлення – 1,58–1,61; метод краплі – 1,6–1,61; густина – 2,92–3,02 г/см³ (середня – 2,95 г/см³); твердість 6–6,5; спайність відсутня; блиск восковий, скляний, шовковистий, жирний; непрозорий, просвічує; люмінесценція інертна; риска біла.

Колір: блідо-зелений, жовтувато-зелений, смарагдово-зелений, сіро-зелений, темно-зелений, рідше білий, блакитний, коричневий, чорний, сірий, часто плямистий.

Експеримент проведено в лабораторії ДГЦУ. Вимірювання ІЧ-спектрів виконано на приставці "Collector II" за кімнатної температури у спектральному діапазоні 8000–400 см⁻¹, кількість сканувань у циклі вимірювання – 64–100 за роздільної здатності 4 см⁻¹. Було виконано вимірювання 16 зразків природного нефриту. Усі досліджувані зразки мали форму кабошона.

У процесі роботи було отримано ІЧ-спектри нефриту (табл. 2). Спектральна об-

ласть для діагностування нефриту збігається з аналогічною областю жадеїту (рис. 5).

У смугах поглинання 1160–900 cm^{-1} піки 1162 cm^{-1} , 1094 cm^{-1} , 1040 cm^{-1} , 1032 cm^{-1} , 999 cm^{-1} , 932 cm^{-1} пов'язані з Si-O-Si-коливаннями міжатомних відстаней. Піки поглинання в діапазоні від 700 до 400 cm^{-1} належать до деформаційних коливань O-Si-O. Також, як і в ІЧ-спектрі жадеїту, присутній пік 663 cm^{-1} , який відповідає коливанням тетраедра $[\text{SiO}_4]^{4-}$. З'являються також смуги поглинання в діапазоні від 3400 cm^{-1} до 3700 cm^{-1} , які пов'язані з валентними коливаннями OH-груп [9].

Завдяки тому, що мінерали нефриту і жадеїту належать до класу силікатів, на перший погляд, існує подібність спектрів. Але при детальному вивченні спостерігаємо суттєву відмінність між ними (рис. 6).

В ІЧ-спектрі нефриту відзначено більше піків, ніж у спектрі жадеїту. Спектр жадеїту має суттєве поглинання в області 1100 cm^{-1} , яке не помічено у спектрі нефриту. Це пов'язано з різними кремнієво-кисневими режимами розтягнення в мінералах [9]. Однією з характерних ознак спектру нефриту є наявність двох піків 756 cm^{-1} та 685 cm^{-1} , які відсутні у спектрі жадеїту (рис. 7). Також є розбіжності в діапазоні 600–400 завдяки різним валентним M-O-зв'язкам.

Одним з основних завдань гемології є ідентифікація мінералів, у тому числі неруйнівними методами. Це актуально для діагностування як стародавніх ювелірних прикрас, предметів культу, побутових виробів, так і сучасних виробів з нефриту та жадеїту. За допомогою ІЧ-спектроскопії можна швидко і якісно шляхом зіставлення ІЧ-спектрів провести діагностику цих напівдорогоцінних каменів.

Використана література

1. Андерсон Б. Определение драгоценных камней. – М.: Мир камня, 1996. – 456 с.
2. Балицкий В.С., Лисицина Е.Е. Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. – М.: Недра, 1981. – 158 с.
3. Годовиков А.А. Минералогия. – М.: Недра, 1983.-647с.
4. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н.Н. Геология месторождений поделочных камней. – М.: Недра, 1976. – 280 с.
5. Лазаренко Е.К. Курс минералогии. – К.: Государственное издательство технической литературы Украины, 1951. – 687 с.
6. Миллер Анна М. Оценка драгоценных камней и ювелирных изделий. – М: Квинто-Консалтинг, 2010. – 440 с.
7. Сурова В.М. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння / Методичний посібник до навчального курсу. 3-є видання, перероблене і доповнене. – К.: Вид-во ДГЦУ, 2008. – 56 с.
8. Шишелова Т.И., Созинова Т.В., Коновалова А.Н. Практикум по спектроскопии. Вода в минералах. – Изд-во "Академия Естествознания", 2010.
9. H.F.Shurvella L. Rintoul, P.M. Fredericks Infrared and Raman spectra of jade and jade minerals/ The internet journal of vibrational spectroscopy Vol 2 № 5. 2001 <http://www.ijvs.com/volume5/edition5/section2.html>
10. Kim Be Howard, A.G. Jadeite <http://www.cigem.ca/pdf/jadeite.pdf>
11. Gemological Institute of America. Gem reference guide/ Copyright 1995
12. Gemological Institute of America. Gem reference guide/ Copyright 1995.
13. <http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200202101>
14. <http://ruff.info/all/>



Рисунок 5. ІЧ-спектри природного нефриту, отримані в лабораторії ДГЦУ

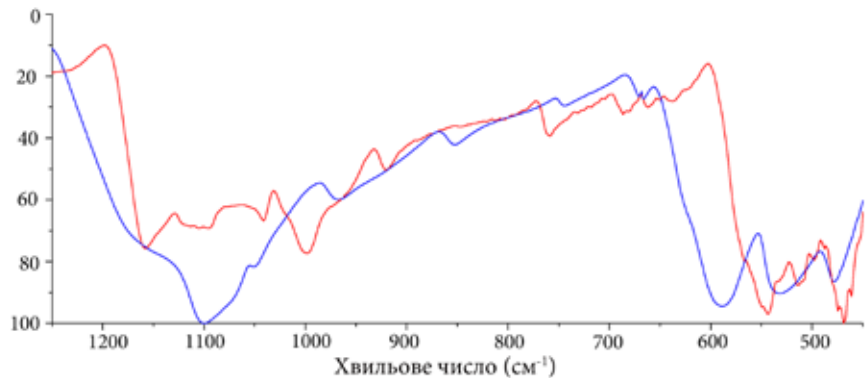


Рисунок 6. ІЧ-спектри природного нефриту і жадеїту (синій колір – жадеїт природний, червоний колір – нефрит природний), отримані в лабораторії ДГЦУ

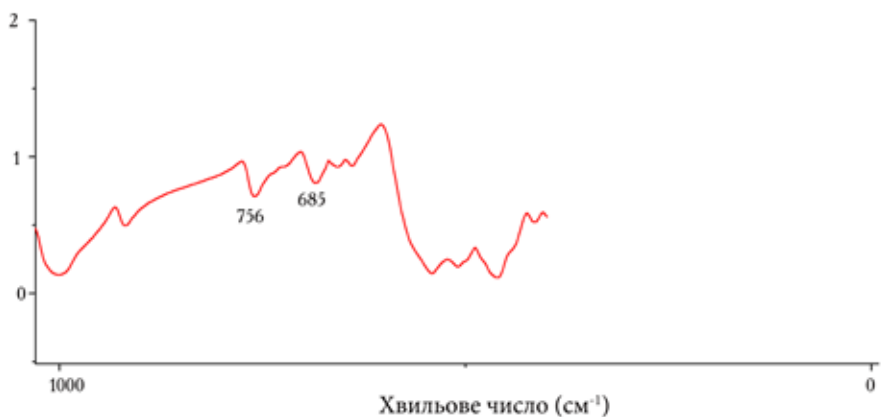


Рисунок 7. ІЧ-спектри природного нефриту, отримані в лабораторії ДГЦУ

УДК 549.08

ЄМЕЛЬЯНОВ І.О.
ГРУЩИНСЬКА С.В.
БЕЛЄВЦЕВ О.Р.,
кандидат геологічних наук
ДГЦУ

Діагностика алмазів за допомогою приладу "DiamondView™"

Перші спроби синтезу алмазів

Перша спроба синтезу алмазу була зроблена в 1823 р. засновником Харківського університету В. Каразіним, який під час сухої перегонки деревини при сильному нагріванні отримав тверді кристали невідомої речовини. У 1893 р. професор К.Д. Хрущов під час швидкого охолодження розплавленого срібла, насиченого вуглецем, також отримав кристали, які дряпали скло і корунд. Його дослід був успішно повторений Анрі Муассоном, який замінив срібло на залізо. Пізніше було встановлено, що в цих дослідках синтезувався не алмаз, а карбід кремнію (муасаніт), який має дуже близькі до алмазу властивості.

У 1879 році шотландський хімік Джеймс Хенней виявив, що при взаємодії лужних металів з органічними сполуками відбувається виділення вуглецю у вигляді лусочок графіту, і припустив, що під час проведення таких реакцій в умовах високого тиску вуглець може кристалізуватися у вигляді

алмазу. Після низки експериментів йому вдалося отримати кілька кристалів, які були визнані алмазами після незалежного дослідження. У науковому світі його відкриття не було визнано, оскільки вважалося, що алмаз не може утворюватися за таких низьких тиску і температури. Повторне дослідження зразків Хеннея, проведене в 1943 р. з застосуванням рентгенівського аналізу, підтвердило, що отримані кристали є алмазами.

Методи синтезу алмазів

Отримання штучного алмазу за тиску і температури, близьких до природних, стало можливим тільки у ХХ ст. У 50-х рр. ХХ ст. алмаз було вперше отримано в умовах, подібних до природних. У 1953 р. перші синтетичні алмази було отримано шведською компанією ASEA ("Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget"). Через рік цей результат повторила американська компанія "General Electric", а декілька років по тому синтетичні алмази отримали такі

компанії, як: "De Beers" (Йоханнесбург, ПАР), "Sumitomo Electric Industries" (Японія), а також російські вчені. Перші алмази, придатні для огранювання, виготовила компанія "General Electric" у 1970 р.

Під час синтезу цих алмазів застосовували метод високих тиску і температури, так званий НРНТ (High Pressure High Temperature) метод. Цей метод був найбільш популярним та широко використовувався в усьому світі, доки у 2003 р. компанія "Appollo Diamonds" не розробила новий метод синтезу промислових алмазів відомий як технологія осадження з пару – CVD (Chemical Vapor Deposition).

Синтез за технологією НРНТ

Для того, щоб створити необхідні умови для синтезу, були створені спеціальні пристрої. Найбільш популярні пристрої – це преси системи "BELT", які використовують компанії "General Electric", "De Beers" та "Sumitomo Electric Industries", і безпресова система "BAPC"

(безпресовий апарат "Розрізана сфера"), яка розроблена російською Академією наук у Новосибірську.

В апараті системи "BELT" використовують величезний гідравлічний прес з ковадлами у формі кілець, звідси і походить назва "belt" ("пояс"). Принцип роботи апарата полягає ось у чому. У верхній частині ростової камери за більш високих температур знаходиться порошок синтетичного алмазу; розплавлений метал-катализатор примушує атоми вуглецю з порошку синтетичного алмазу переходити в розчин у нагрітій зоні; опинившись у розчині, атоми вуглецю вільно мігрують у бік більш прохолодного кінця камери, де знаходяться дрібні синтетичні або природні кристали-зародки. Вуглець кристалізується на зародках, таким чином здійснюється ріст великого кристала синтетичного алмазу (рис. 1). Умови синтезу такі: температура – 1100-1700°C, тиск – 50-100 кбар.

В апараті системи "БАРС" тиск утворюється за допомогою двох комплектів ковадел. Зовнішній комплект складається з 8 ковадел та створює порожни-

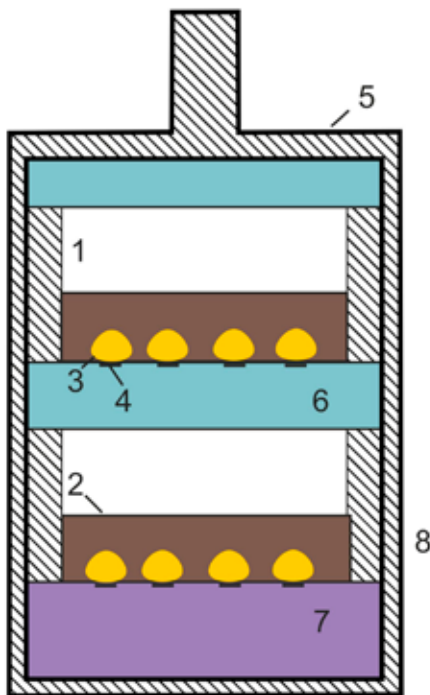


Рисунок 1. Апарат типу "BELT":
1 – порошок синтетичного алмазу;
2 – розчин металів (флюс);
3 – кристал алмазу, який росте;
4 – зародковий кристал алмазу;
5 – нагрівальний елемент;
6 – розділювальна сітка;
7 – дно камери;
8 – ізоляційне середовище, яке проводить тиск

ну у формі октаедра. Посередині знаходиться набір з 6 додаткових ковадел, що створюють порожнину кубічної форми, в якій розміщена ростова камера. Ці комплекти ковадел знаходяться посередині двох півсфер – звідси походить друга назва технології "БАРС" – "розрізана сфера" (рис. 2). Умови синтезу: температура – 1350-1700°C, тиск – 55-65 кбар, як катализатор використовували залізо, марганець, нікель та інші перехідні метали.

Таким чином, умови синтезу в апаратах "БАРС" є аналогічними до умов, які використовують в апаратах "BELT", але маленький розмір ростової камери обмежує розмір отриманого кристала синтетичного алмазу.

Синтез за технологією CVD

Крім синтезу алмазу методом високих тисків та температур, існує також менш дорогий метод, за яким алмаз утворюється завдяки хімічному осадженню газової фази – це метод за технологією CVD (Chemical Vapor Deposition). Після винаходу цього методу тривалий час було складно отримати кристали ювелірної якості (одержували лише тонкі плівки), але у 2003 р. компанія "Appollo Diamonds" повідомила про утворення монокристалів алмазу, придатних до подальшого огранювання в діаманти. Принцип методу

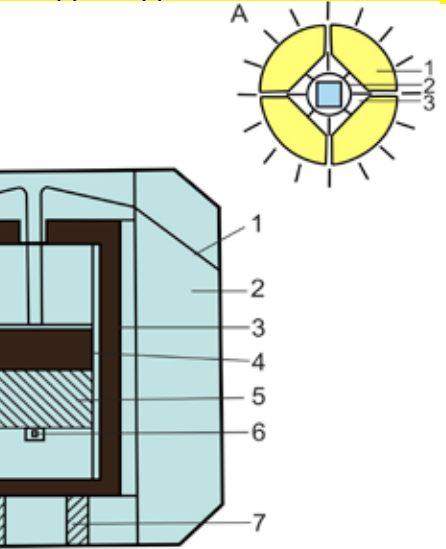


Рисунок 2. Апарат типу "БАРС":
А – спрощена схема внутрішньої частини "розрізаної сфери":

1 – зовнішній комплект ковадел, що створює порожнину октаедричної форми; 2 – внутрішній комплект ковадел, який утворює центральну порожнину кубічної форми, де знаходиться ростова камера; 3 – камера високого тиску, в якій відбувається ріст синтетичного алмазу.

Б – схема ростової камери:
1 – термопара; 2 – контейнер (середовище, в якому утворюється тиск); 3 – нагрівальний елемент; 4 – алмазний порошок; 5 – розчин металів (флюс); 6 – зародковий кристал; 7 – електроживлення

полягає ось у чому. Вуглецевмісний газ (найчастіше метан у суміші з воднем) подається в реакційну камеру, де під дією високотемпературної плазми його молекули руйнуються. За температури 800-1000°C проходить кристалізація вуглецю на субстраті (рис. 3).

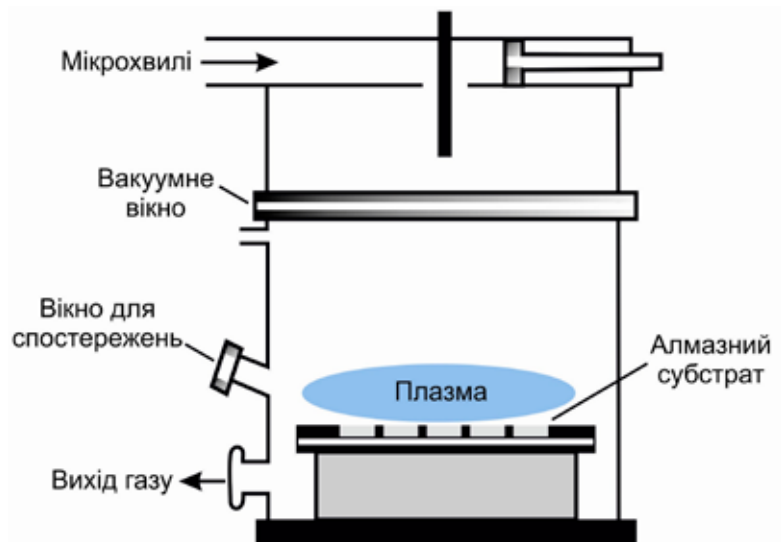


Рисунок 3. Схема апарату для синтезу алмазів за технологією CVD

Синтез алмазу за високих температури та тиску ($T = 1400^{\circ}\text{C}$, $P = 55$ кбар) здійснюється в області, де стабільною формою вуглецю є алмаз. В умовах низьких тисків, за яких відбувається осадження з газової фази, алмаз метастабільний. Це означає, що не можна виключати можливості спонтанної кристалізації графіту. Щоб цьому запобігти, суміш газів збагачують воднем, який перешкоджає утворенню графіту. Атомарний водень надзвичайно активний, він роз'їдає все, що не є алмазом. Алмаз також роз'їдається, але повільніше, ніж графіт.

Діагностика алмазів за допомогою приладу "DiamondView™"

Через появу на ринку синтетичних алмазів виникла потреба їхньої діагностики, необхідно було сформулювати надійні критерії, які б дозволяли відрізнити природний алмаз від його синтетичного аналога.

Зразки синтетичних алмазів були досліджені в авторитетних гемологічних лабораторіях світу. Після всебічного дослідження фахівці дійшли висновку, що, незважаючи на деякі відмінності (характерні структури росту, залишки включень металів-катализаторів тощо) синтетичних алмазів від природних, пересічному фахівцеві, а тим більше споживачу ювелірних виробів ідентифікувати їх буде досить складно, а інколи практично неможливо. Тоді компанія "De Beers" розробила нескладний, але ефективний прилад – "DiamondView™", який дозволяє з високим ступенем достовірності відрізнити природні алмази від їх синтетичних аналогів.

"DiamondView™" є невеликим приладом розмірами 26x24x44 см та вагою 13 кг. Прилад дозволяє працювати з ювелірними вставками та виробами розміром від 0,05 до 10 каратів (фото 1).

Прилад досить простий у використанні. Після відкриття дверцят зразок встановлюють у вакуумну чашу, де він утримується за допомогою спеціального насоса (фото 2). Після закриття дверцят автоматично вмикається встановлена у приладі камера, і ми можемо спостерігати зразок на екрані монітора.

За допомогою обертових ручок, які розташовані в зовнішній частині приладу, можна підлаштовувати зображення зразка залежно від потреб оператора.



Фото 1. Зовнішній вигляд приладу "DiamondView™"

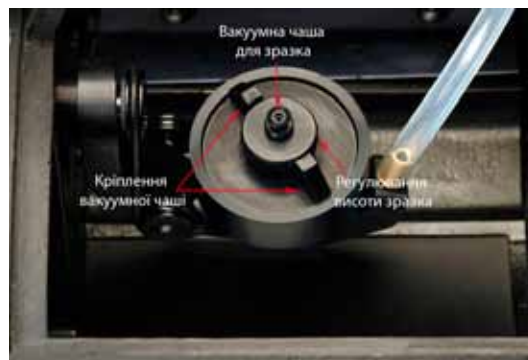


Фото 2. Внутрішня будова робочої частини приладу "DiamondView™"

Ручки дозволяють переміщувати зразок вертикально, горизонтально, обертати навколо своєї осі, підводити фокус.

В основу роботи приладу покладено опромінення зразка УФ-хвилями довжи-

ною 225 нм (короткі хвилі). При опроміненні спостерігається флуоресценція досліджуваного зразка, автоматично фіксується фосфоресценція, стають помітними видимі структури росту, які відображають умови кристалізації алмазу.

Кристалізація алмазу – досить складний природний процес, залежний від різних умов, а також хімічного складу середовища мінералоутворення. Дотепер людині не вдалося повністю відтворити природний процес кристалізації алмазу, створити камінь, за всіма параметрами аналогічний до природного.

Морфологія кристала алмазу відображає процес його росту. Форми природних кристалів досить різноманітні. Найбільш характерною формою є октаедр (рис. 4).

Куб, ромбододакедр та тетраедр зустрічаються рідко. Природні кристали правильної кристалографічної форми досить рідкісні у зв'язку з нестійкими умовами під час їхнього росту.

Природні алмази утворювалися в надрах землі протягом багатьох мільйонів років до того, як досягли поверхні землі. Складні умови, за яких вони формувалися (високий тиск та температура), сприяли утворенню кристалів алмазу

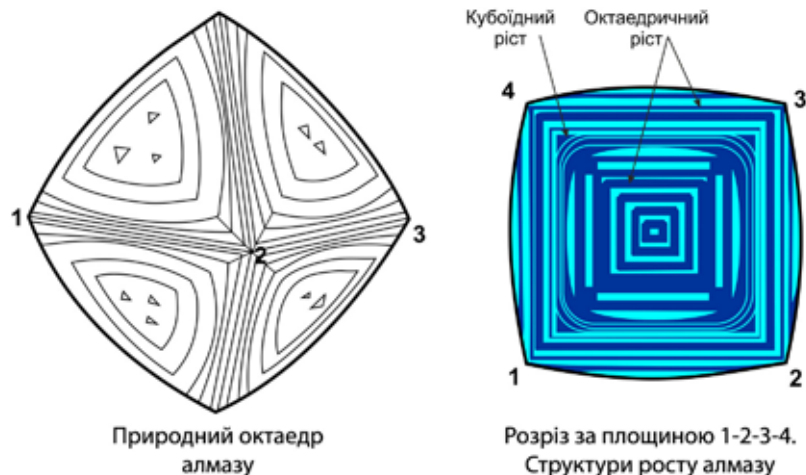


Рисунок 4. I – схематичне зображення кристала алмазу; II – зображення структур росту в природному алмазі під час ультрафіолетового збудження в "DiamondView™"

октаедричної форми. У лівій частині рисунка 4 показано восьмикутник (октаедр) природного алмазу. Якщо зробити розріз у площині 1-2-3-4, помістити зразок у "DiamondView™" і збудити УФ-світлом, то зображення, що дає прилад, буде нагадувати зображення, показане у правій частині рисунка. На рисунку добре помітні структури росту за кубом та октаедром. Колір флуоресценції та інтервал між структурами росту відображає історію росту алмазу. Складність і видимість рисунка флуоресценції змінюється від одного природного алмаза до іншого. Домінуючий колір флуоресценції природних алмазів – синій, також можлива жовта, зелена флуоресценція або комбінації цих кольорів.

Під час синтезу алмазів методом HPHT (рис. 5) для прискорення росту

кристала потрібна наявність метала-розчинника – каталізатора.

Такі умови утворення сприяють розвитку декількох граней кристала, зокрема октаедричних {111}, кубічних {001}, додекаедричних {110}, та трапецієподібних {113}. Поглинання домішок є різним для різних зон росту і це виявляється в характерних фігурах флуоресценції синтетичних каменів, які досить часто виглядають як хрест, пісковий годинник або знак "стоп". Найкраще їх видно з боку павільйона, але це залежить від орієнтування каменя під час ограновування.

Вирощені за методом HPHT синтетичні алмази, як можна побачити в лівій частині рисунка, не схожі на октаедричні кристали природних алмазів і мають форму кубооктаедра, яка може бути не-

значною мірою змінена додекаедричною та трапецієподібною формами. Однак, тільки-но кристал алмазу зазнає полірування, ознаки, які свідчать про його природу, зникають.

Найбільш типовий колір для синтетичних алмазів (метод HPHT) – жовтий або жовтувато-коричневий. Жовтий колір виникає внаслідок наявності в алмазах азоту у вигляді поодиноких атомів, що заміщують вуглець. Кристали синтетичного алмазу мають зональну будову і різні зони, виявляють різну активність до захоплення домішок. Форма азоту, яку спостерігаємо в синтетичних каменях, відрізняється від тієї, що зустрічається в більшості природних алмазів. Ліва частина рисунка ілюструє форму та зональну будову кристала синтетичного алмазу (метод HPHT). У правій частині зображення показані флуоресцентні фігури синтетичного алмазу в різних перетинах, які можна спостерігати при опроміненні зразка УФ-хвилями в "DiamondView™". Флуоресцентна картина яскраво демонструє зональну будову синтетики (метод HPHT). Безбарвні камені також добре діагностуються в "DiamondView™". Концентрація азоту в безбарвних алмазах досить низька, але цього цілком достатньо для визначення зон росту в камені.

Для безбарвної синтетики (метод HPHT) характерна також здатність до свічення після опромінення УФ-світлом – фосфоресценція.

Умови проведення експерименту

У гемологічній лабораторії Державного гемологічного центру України (ДГЦУ) за допомогою приладу "DiamondView™" було проаналізовано 23 огранованих вставки з синтетичного алмазу та 15 огранованих вставок з природного алмазу. Синтетичні зразки були представлені безбарвними, блакитними та жовтими огранованими вставками. Зразки природних алмазів – безбарвні та жовтуваті камені з колекції ДГЦУ. Огранування каменів – Кр-57, маса – від 0,16 до 0,57 ст.

Для покращення візуалізації та більш чіткого відображення структур росту в досліджуваних зразках були використані певні параметри налаштування якості зображення (табл. 1).

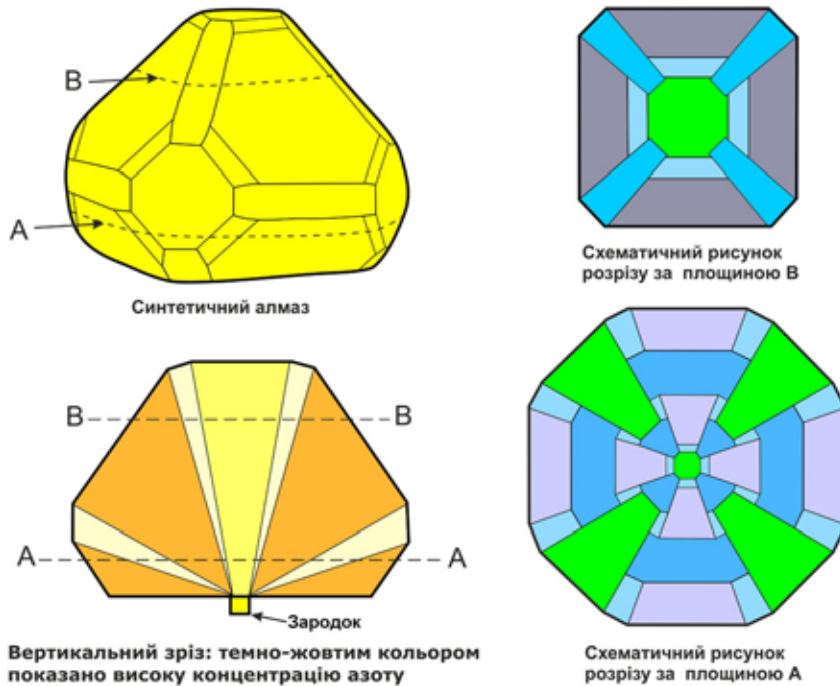


Рисунок 5. I – кристал алмазу, вирощений методом HPHT; II – характерні фігури флуоресценції. Зображення отримано за допомогою приладу "DiamondView™"

Таблиця 1

Intensity ¹ , %	Integration ² , s	Gamma ³	Min Excitation ⁴	Aperture ⁵ , %	Field Stop ⁶ , %	Gain ⁷ , db	Half Power ⁸ , %	Dark on capture ⁹
Видиме світло								
53	0,053-0,161	On	–	18-41	–	2,52-3,72	–	–
УФ-світло								
–	0,032-0,203	On or Off	Off	20-49	6-62	1,39-5,78	50	Off

Пояснення до таблиці: ¹інтенсивність; ²інтеграція; ³гама; ⁴мінімальне збудження; ⁵діафрагма; ⁶зузупинка поля; ⁷поліпшення; ⁸половинна потужність; ⁹темний знімок

Коливання параметрів налаштування зображення залежить від кольору та типу каменю. Наприклад, якщо в синтетичних безбарвних каменях показники досить низькі, камені мають дуже сильну флуоресценцію, то в природних діамантах флуоресценція частіше помірна, ніж сильна, і для чіткого відображення структури необхідно застосовувати більш високі показники.

Діагностика природних алмазів

Серед природних алмазів часто зустрічаються алмази, що світяться після опромінення їх УФ-променями. Гама кольорів люмінесценції алмазів змінюється в широких межах, і залежно від природи каменю флуоресцентне зображення може бути синім, зеленим, червоним. У природних каменях, на відміну від синтетичних, флуоресценція більш однорідна або принаймні зональна.

Флуоресценція природних алмазів, на відміну від синтетичних, досить рівномірна і не така сильна. Фосфоресценція природного алмазу, як правило, дуже слабка або відсутня взагалі. Для отримання чіткого зображення досить часто доводиться підвищувати інтенсивність експозиції приладу.

У процесі кристалізації алмазу разом з ним кристалізуються й інші мінерали, які можуть утворюватися в тих самих умовах. Під час росту алмаз здатний захоплювати дрібні кристали різних мінералів, які потім можна спостерігати у вигляді дрібних включень у самому алмазі. Природні мінеральні включення та дефекти, характерні для природних алмазів, стають помітними вже під час їх дослідження у видимому світлі (фото 4, 5). При УФ-світлі чітко фіксуються структури, характерні для природного

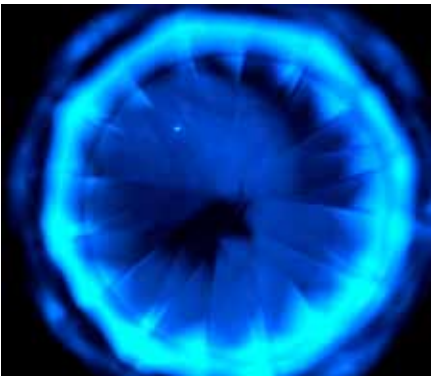


Фото 3. Природний алмаз. Вигляд з боку павільйона. Типова люмінесценція природного алмазу

алмазу. Добре видно форми росту за октаедром та кубом. Кольори, інтенсивність та поширення флуоресценції у природних алмазах кардинально відмінні від тих, що зустрічаються в синтетичних. Якщо в синтетичних алмазах частіше проявлені блочні або з невиразною формою рисунки люмінесценції, то в природних проявляються структури росту типу "річних кілець" (фото 6, 7).



Фото 4. Природний алмаз. Огранування – Кр-57, маса – 0,11 ст. Вид з боку павільйона. Добре помітно велику тріщину та мінеральні включення

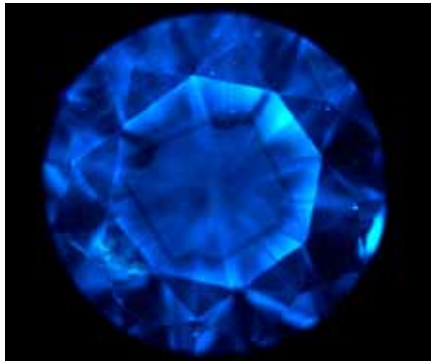


Фото 6. Природний алмаз. Огранування – Кр-57, маса – 0,35 ст. Вид з боку корони. Рівномірна синя флуоресценція з добре проявленими фігурами росту

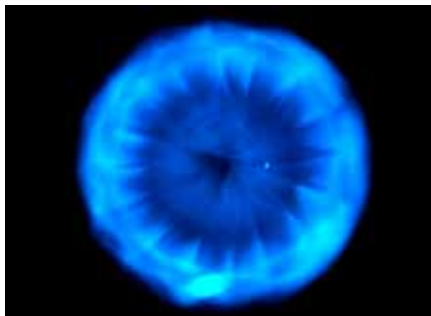


Фото 8. Природний алмаз. Огранування – Кр-57, маса – 0,35 ст. Спостерігаються нечіткі, але помітні і достатні для діагностики природні структури росту

Чітко проявлені повні фігури росту зустрічаються досить не часто. Як правило, в УФ-світлі спостерігаємо ділянки фігур або навіть невеликі залишки. Характерний колір, рівномірність люмінесценції та типові природні фігури росту дають змогу діагностувати природні камені в УФ-світлі за допомогою "DiamondView™" (фото 8 – 10).



Фото 5. Природний алмаз. Огранування – Кр-57, маса – 0,50 ст. Вид з боку корони. На площадці чітко проявлені темні мінеральні включення

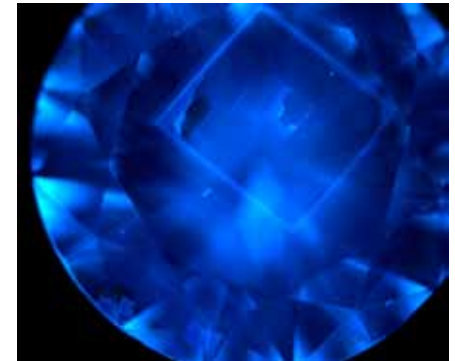


Фото 7. Природний алмаз. Огранування – Кр-57. Вид з боку корони. Чітко фіксуються природні фігури росту за октаедром





Фото 9. Природний алмаз. Огранування – Кр-57. Спостерігаються фігури росту октаедра у формі трикутника

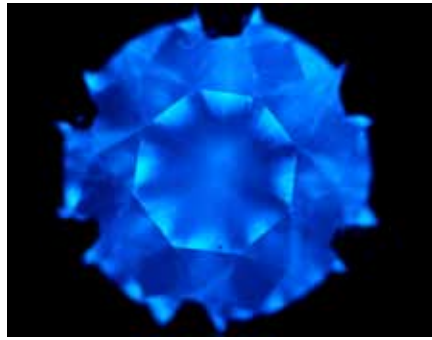


Фото 10. Природний алмаз. Каблучка, огранування – Кр-57. Нечітко спостерігаються лінії росту за октаедром



Фото 11. Природний алмаз. Огранування – Кр-57, маса – 0,50 ct. Помітні фігури росту у вигляді полігональної сітки

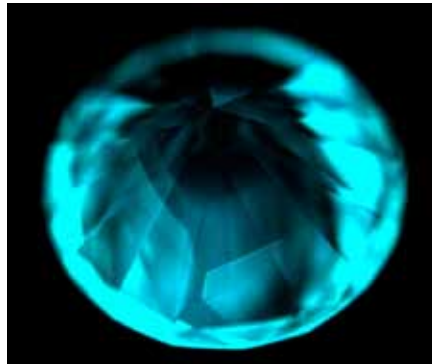


Фото 12. Синтетичний безбарвний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,34 ct. Неоднорідна флуоресценція та чітко проявлені кубооктаедричні структури росту

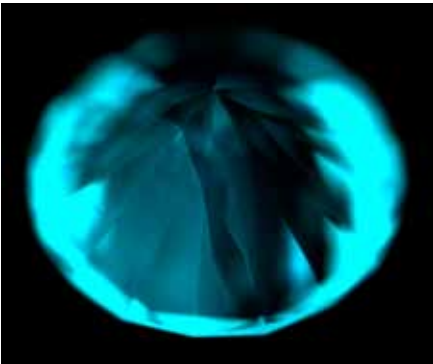


Фото 13. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,32 ct.

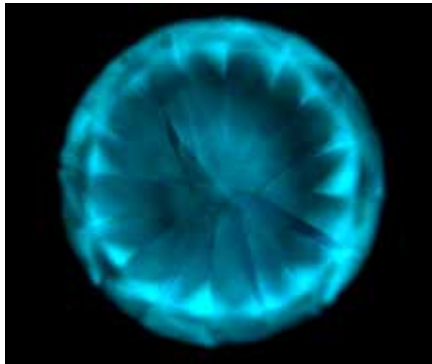


Фото 14. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,34 ct

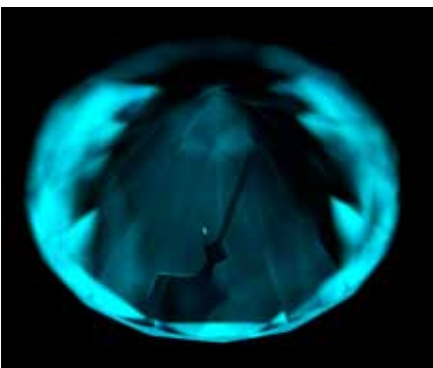


Фото 15. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,52 ct



Фото 16. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,37ct

Також у деяких алмазах після їх опромінення УФ-світлом видно фігури у вигляді полігональної сітки (фото 11). Такі сітки є досить типовими для природних алмазів, але їх ніколи не буде в синтетичних каменях.

Діагностика синтетичних алмазів, вирощених за методом НРНТ

Кристали синтетичного алмазу утворюють комбінації з гранями куба та октаедра, в яких переважає кубічна форма. На відміну від нерівних граней природного алмазу, синтетичні камені мають рівні грані з наявністю спіралей росту. Форма кристалів синтетичних алмазів в основному ізометрична, вона більш витримана, ніж у природних каменях. Флуоресценція залежить від кольору: безбарвні камені мають блакитну; жовті, жовто-оранжеві, жовто-коричневі – жовто-зелену, зелену; червоні, рожеві – червону, темно-червону; блакитні – блакитно-зелену.

Безбарвні синтетичні алмази характеризуються сильною флуоресценцією блакитно-зеленого кольору та дуже інтенсивною фосфоресценцією. Флуоресценція неоднорідна, спостерігається збільшення інтенсивності флуоресценції від центру до периферії каменя. Якщо камінь досліджується з павільйону, то діагностика в більшості випадків не викликає проблем (фото 12).

На фото добре помітно зміну інтенсивності флуоресценції від області калети до периферійної частини каменя. З боку павільйона переважно добре спостерігаються типові для синтетичних алмазів (НРНТ) структури росту у вигляді кубів або хреста. Залежно від орієнтування каменя під час огранування, структури можуть бути проявлені повністю або фрагментарно (фото 13 – 16).

У деяких зразках з боку павільйона видно тонкі, але добре помітні кубічні лінії росту замість чітких фігур росту, що є характерними для цього виду синтезу (фото 17, 18).

Розглядаючи камінь з боку площадки, у досліджуваних зразках не спостерігаємо таких яскраво виражених ростових структур, як з боку павільйона. Проте помітно не дуже проявлені, але достатні для ідентифікації кубічні сектори росту (фото 19). Здебільшого проаналізовані безбарвні алмази достатньо чисті, але в деяких спостерігаються типові для синтетики металічні вclusions,

залишки каталізатора (фото 20). Ці включення помітні вже при видимому світлі, а в ультрафіолеті вони настільки "сяють", що їх неможливо не побачити. Вони також є додатковою ознакою не-природного походження каменю.

Жовті (жовто-коричневі) алмази мають флуоресценцію жовто-зеленого, місцями до блакитно-зеленого кольору. Інтенсивність флуоресценції нерівномірна, зональна. При огляді каменю як з боку корони, так і з боку павільйона дуже добре помітні кубооктаедричні, кубічні структури росту або їх фрагменти (фото 21, 22). Завдяки тому, що колір люмінесценції ліній росту відрізняється від проявленого в іншій частині каменя, виявлення діагностичних критеріїв стає досить простим завданням.

Крім чітко виражених кубооктаедричних структур, часто у зразках спостерігаються лише фрагменти фігур росту. Вони добре помітні і, незважаючи на неповноту картини, діагностуються без зусиль (фото 23 – 26).

Також у деяких зразках видно вузькі, малопомітні зони росту, що теж указує на синтетичну природу алмазу (фото 27, 28). Фосфоресценція в жовтих синтетичних алмазах проявлена дуже слабо або не спостерігається взагалі.

Блакитні синтетичні алмази проявляють характерну для синтетики нерівномірну флуоресценцію блакитного, блакитно-зеленого кольору. Фосфоресценція каменів дуже сильна. Після опромінення УФ-світлом майже всі камені досить довго випромінюють поглинену енергію, а саме – світяться блакитним кольором (фото 29, 30).

Типові структури росту з боку павільйона видно дуже добре (фото 31, 32). Серед досліджених зразків, напевно, саме в блакитних діамантах було витрачено найменшу кількість часу на пошук ознак, необхідних для встановлення природи каменю.

Діагностика з боку корони трудощів не викликає завдяки різним за інтенсивністю характерним кольорам флуоресценції. Навіть у випадках, коли фігури росту проявлені не повністю, можна діагностувати камінь за фрагментами структур (фото 33 – 36). Інколи зустрічаються досить великі включення металевого каталізатора, добре помітні як у видимому, так і в ультрафіолетовому світлі (фото 37, 38).

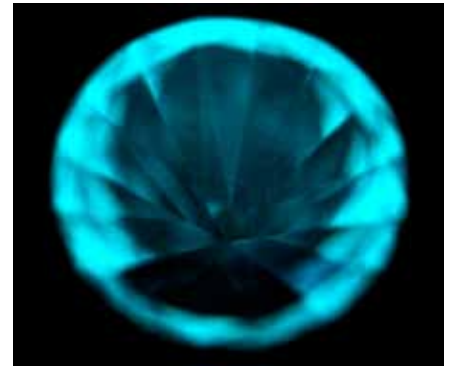
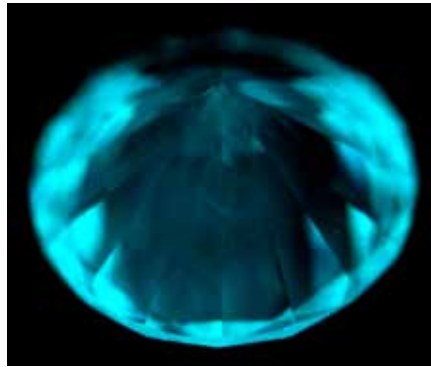


Фото 17, 18. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,52 ct

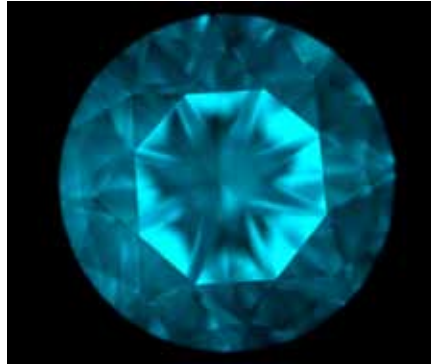


Фото 19. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку корони. Огранування – Кр-57, маса – 0,37 ct. Помітний кубічний сектор росту в центральній частині каменя

Фото 20. Безбарвний синтетичний алмаз. Вид з боку корони. Огранування – Кр-57, маса – 0,34 ct. Характерні металеві включення в синтетичному алмазі

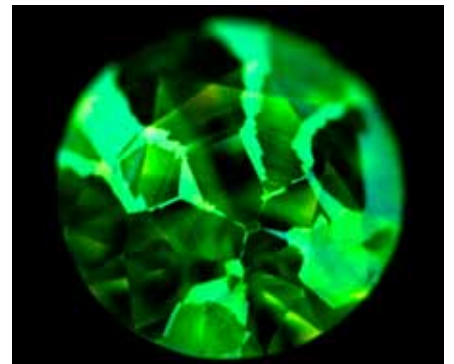
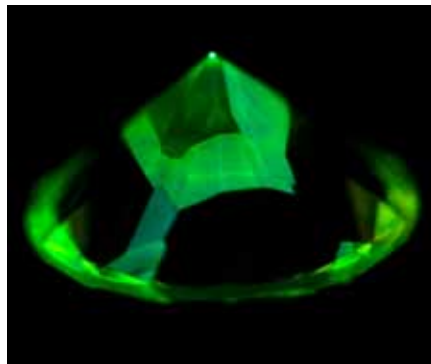


Фото 21, 22. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку корони (праве фото) та з боку павільйона (ліве фото). Огранування – Кр-57, маса – 0,28 ct. Добре помітна нерівномірна, зональна флуоресценція. У повній мірі проявлено фігури росту (особливо з боку корони) за кубооктаедром

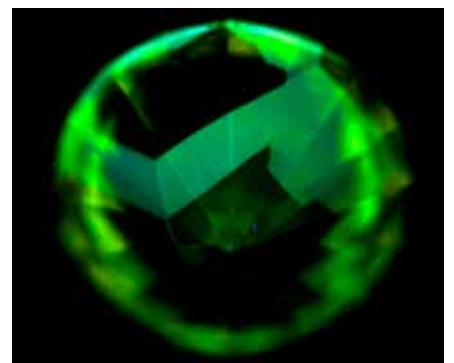
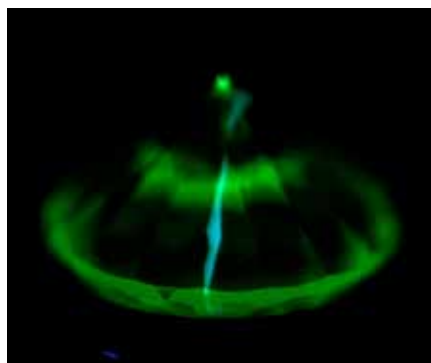


Фото 23. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,16 ct

Фото 24. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,20 ct

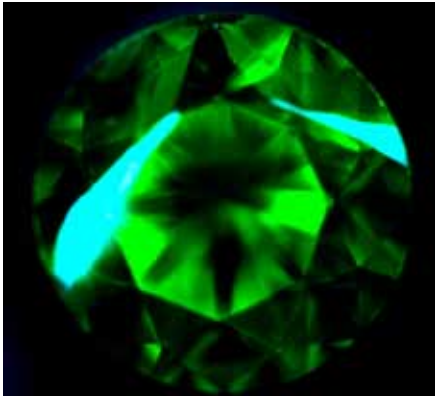


Фото 25. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку корони. Огранування – Кр-57, маса – 0,25 ct

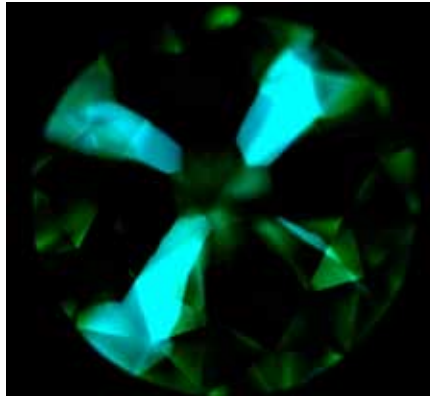


Фото 26. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку корони. Огранування – Кр-57, маса – 0,37ct

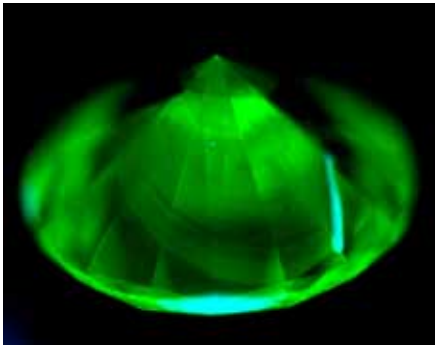


Фото 27, 28. Жовтий синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,43 ct. Тонкі сектори зон росту, типові для синтетичного алмазу

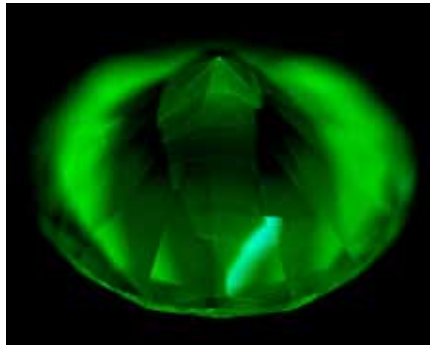


Фото 29, 30. Блакитний синтетичний алмаз. Вид з боку корони. Огранування – Кр-57, маса – 0,31 ct. Алмаз у видимому світі (ліве фото) та той самий алмаз після опромінення УФ-світлом (праве фото). Добре спостерігається світіння блакитного кольору

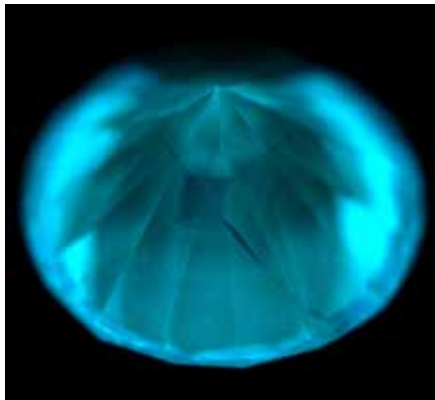


Фото 31. Блакитний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,31 ct

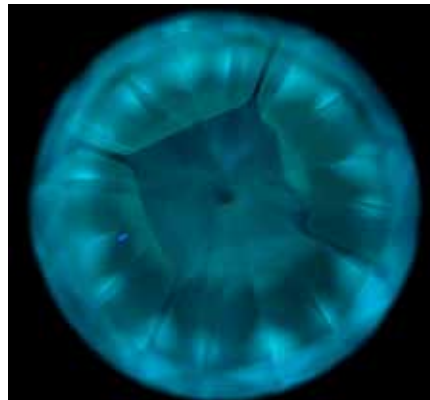


Фото 32. Блакитний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,22 ct

Діагностика синтетичних алмазів, вирощених за методом CVD

Зважаючи на те, що алмази, вирощені за методом HPHT, на ринку зустрічаються частіше, ніж CVD-синтетика, автори не мали змоги проаналізувати CVD-зразки. Разом з тим, була можливість використання бази Diamond Trading Company (DTC), і далі буде наведено найтипівіші приклади CVD-алмазів.

В алмазах, синтезованих за методом CVD, проявляються різні кольори флуоресценції: від синіх, зелено-синіх до оранжевих. Для CVD-синтетики характерні деякі ознаки, що добре проявляються в УФ-світлі з застосуванням приладу "Diamond View™".

Однією із таких типових рис є смужки (фото 39, 40), які видно на гранях кристалів і які проявляються лише після УФ-опромінення. Вони зумовлені нерівномірним поглинанням домішок, у тому числі азоту, у процесі синтезу на поверхнях росту.

У складних випадках за слабкої флуоресценції для покращення контрасту зображення використовуємо зменшення параметру "Field Stop" в установках приладу, що було проілюстровано на фото 39 – 42.

Ще однією особливістю CVD-синтетики є наявність сферичних утворень (фото 42). Їхню появу пов'язують із нерівномірним поглинанням домішок у процесі росту кристала. Ці глобули характерні тільки для алмазів, вирощених за методом CVD, і не зустрічаються в інших синтетичних каменях, а тим більше у природних алмазах. Під час їх діагностики для зменшення фонові флуоресценції використовують режим "Minimum excitation" поряд зі зменшенням параметрів показника "Field Stop".

У результаті проведеної роботи можна зробити такі висновки:

1. У процесі діагностики природних діамантів виникли такі проблеми:
 - більшість ювелірних вставок є лише фрагментами природного кристала алмазу, і тому під час діагностики таких вставок за допомогою "Diamond-View™" ми спостерігаємо лише певні структурні елементи росту кристала. Тому на якісну інтерпретацію зобра-



Фото 33. Блакитний синтетичний алмаз.
Вид з боку корони.
Огранування – Кр-57, маса – 0,30 ст.
Типова фігура росту за октаедром



Фото 34. Блакитний синтетичний алмаз.
Вид з боку корони.
Огранування – Кр-57, маса – 0,16 ст.
Типова фігура росту за кубооктаедром



Фото 35. Блакитний синтетичний алмаз.
Вид з боку корони.
Огранування – Кр-57, маса – 0,33 ст.
Фігура росту за кубооктаедром добре помітна завдяки зелено-синій люмінесценції



Фото 36. Блакитний синтетичний алмаз.
Вид з боку павільйона.
Огранування – Кр-57, маса – 0,43 ст.
Структура росту за кубооктаедром займає більшу частину корони

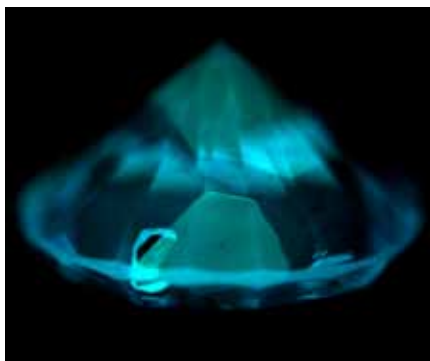


Фото 37, 38. Блакитний синтетичний алмаз. Вид з боку павільйона. Огранування – Кр-57, маса – 0,30 ст. Добре спостерігається досить велике металічне включення як у видимому світлі (ліве фото), так і в ультрафіолетовому (праве фото)

ження впливає орієнтація каменя в приладі;

- деякі природні алмази мають досить низьку флуоресценцію, отже, маємо нечітке зображення, на якому

спостерігаємо лише окремі ділянки зразка. За таких обставин часто неможливо достовірно встановити природу каменя;

- також в огранованих вставках можуть зустрічатися зростки кристалів, це теж треба враховувати при дослідженні діамантів за допомогою приладу "DiamondView™";

- у більшості випадків інтенсивність та рисунок флуоресценції природних алмазів є надійним критерієм для визначення їхньої природи.

2. Діагностика зразків алмазів, синтезованих за технологією НРНТ за допомогою приладу "DiamondView™", у більшості випадків не викликає труднощів. За умови правильного встановлення та орієнтації досліджуваного зразка виявлення структурних рисунків, притаманних синтетичним алмазам (хрест, пісковий годинник або знак "стоп"), є простим завданням.

Якщо потрібно буде діагностувати камінь, закріплений у виробі, то може статися, що структури росту не будуть спостерігатися взагалі або будуть видні досить нечітко. У таких випадках, якщо це можливо, необхідно використовувати інші методи діагностики.

Загалом, застосування сучасного приладу "DiamondView™" показало високі результати під час діагностики природних і синтетичних алмазів.

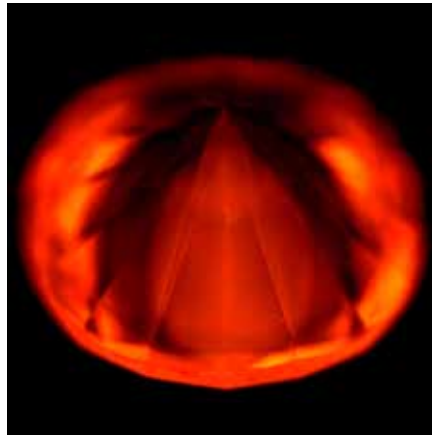
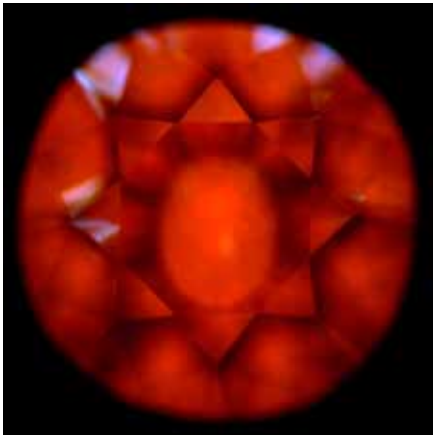


Фото 39, 40. Флуоресценція з боку корони та павільйона в CVD-синтетиці. Ледь видно смугастості на поверхнях росту

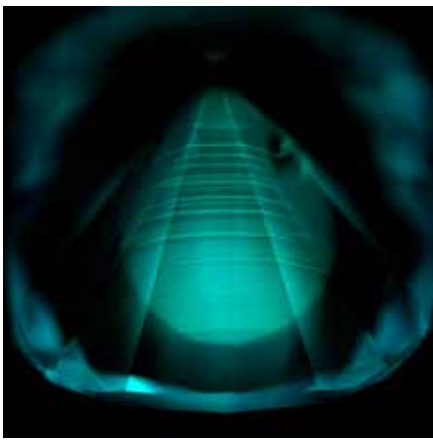


Фото 41. Флуоресценція з боку корони в CVD-синтетиці. Дуже добре видно смугастості на поверхнях росту

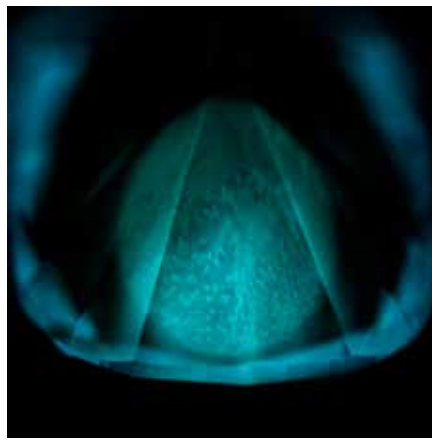


Фото 42. Флуоресценція з боку павільйона у борвмісній CVD-синтетиці. Ледь видно сферичні утворення (глобули)

Використана література

1. Верена Пагель-Тайсен. Все об оценке бриллиантов: Практическое пособие. – Изд. 9, перер. и доп./ Пер. с англ. Т.В. Калюжной. – Донецк-Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2008. – 324 с.: ил.
2. Ю.П. Солодова, М.В. Николаев, К.К. Курбатов и др. Геммология алмаза: учебник / Москва, 2008. – 416 с.
3. Шуман Вальтер. Драгоценные и полудрагоценные камни / Пер. с нем. – М.: БММ АО, 2006. – 312 с.: ил.
4. DiamondView User Manual/Diamond Trading Company Ltd, 2008. – 81 p.



УДК.679.8

В.В. ПЕГЛОВСЬКИЙ,
кандидат технічних наук
В.І. СИДОРКО,
доктор технічних наук
В.Н. ЛЯХОВ, інженер
О.М. ПОТАЛИКО, інженер
Науково-технологічний
алмазний концерн
"АЛКОН"
НАН України

Оброблюваність природного каміння – об'єктивна основа його класифікації

Частина 8.
Класифікація декоративного
та напівдорогоцінного каміння
за оброблюваністю

На основании анализа исследований, представленных в 1-7 частях данной работы, приведена классификация природных декоративных и полудрагоценных камней в соответствии с особенностями их химического и минералогического состава, прочностными свойствами, энергоемкостью и трудоемкостью обработки, а также коэффициентом относительной обрабатываемости.

On the basis of analysis of researches, conducted in 1-7 parts of this work classification of natural decorative and semiprecious stone is resulted in accordance with the features of their chemical and mineralogical composition, strength properties, power-hungryness and labour intensiveness of treatment, and also by the coefficient of relative workability.

У першій частині цієї роботи було розглянуто найвідоміші класифікації тих видів природних каменів, які використовують для виготовлення будівельних, інтер'єрних, декоративно-художніх і виробничо-технічних виробів, наведено визначен-

ня трудомісткості та енергоємності обробки каменів і зроблено висновок про можливість класифікації природних каменів за показниками, пов'язаними з їх оброблюваністю [7].

У другій частині розглянуто фізико-механічні властивості, які діагностують

у природного декоративного і напівдорогоцінного каміння, та обрано насамперед ті, які визначають міцність і безпосередньо впливають на оброблюваність (трудомісткість та енергоємність обробки) каменів. Подано визначення для мінералів та гірських порід, а також

провідних фізико-механічних властивостей каменів: твердості (за Моосом – T_M та Вікерсом – H), межі міцності при одноісному стисканні (R_c) та середньої щільності породи (ρ_0). Наведено властивості, що визначають міцність багатьох видів цих каменів [1].

Далі (частина 3) було розглянуто основні поняття алмазної обробки каменів, які пов'язані з характеристиками алмазовмісного шару інструменту (зв'язка, марка синтетичних алмазів, концентрація тощо) та технологічними параметрами процесу обробки (швидкість, наявність мастильно-охолоджувального технологічного середовища – МОТС та ін.), наведено характеристики дослідної установки та інструменту для визначення абсолютної і відносної енергоємності обробки каменів, а також подано дані щодо енергоємності обробки (e) багатьох видів декоративних та напівдорогоцінних каменів, розглянуто залежність відносної енергоємності обробки від міцнісних властивостей каменів [2].

У четвертій частині подано методику визначення продуктивності та відносної трудомісткості обробки каменів, описано обладнання, яке застосовували для визначення продуктивності обробки каменів, а також використаний алмазний інструмент, наведено дані про відносну трудомісткість обробки багатьох видів декоративних і напівдорогоцінних каменів (t) та показано зв'язок відносної трудомісткості обробки і фізико-механічних властивостей, що визначають міцність каменів [3].

Потім (частина 5) було розглянуто та охарактеризовано найбільш поширені мінерали, які входять до складу природного декоративного та напівдорогоцінного каміння, виділено основні компоненти хімічного складу (бінарні хімічні сполуки), які найчастіше діагностують у ньому, та встановлено вплив вмісту деяких з них на властивості, що визначають міцність каміння і відносну трудомісткість та енергоємність його обробки [4].

У шостій частині проаналізовано мінералогічний склад багатьох видів декоративного (мармури, габро, лабрадорити, граніти) та напівдорогоцінного (онікс, серпентиніт, родоніт,

жадеїт та ін.) каміння, виділено основні породотвірні мінерали (карбонати, алюмосилікати та силікати групи кварцу) цих видів, а також встановлено зв'язок основного виду породотвірного мінералу та відносної трудомісткості й енергоємності обробки каменів [5].

У попередній (сьомій) частині вивчено можливість розрахунковим шляхом отримати кількісні значення коефіцієнта відносної оброблюваності – B , спираю-

та відносної оброблюваності знайдений як рішення перевизначеної системи з 30 нелінійних алгебраїчних рівнянь з урахуванням впливу на нього кожного з факторів, які розглядаються [6].

Отже, узагальнюючи вивчені фізико-механічні властивості розглянутих видів каменів і відносну енергоємність та трудомісткість їх обробки [1-3], можна розподілити їх на групи за оброблюваністю так, як показано в таблиці 1.

Таблиця 1. Комплексна оцінка оброблюваності природних каменів за їхніми міцнісними властивостями та технологічними параметрами обробки

Властивості, що визначають міцність каменів			Технологічні параметри		Групи оброблюваності
T_M , відн. од.	R_c , МПа	H , ГПа	e , відн. од.	t , відн. од.	
До 4,0	До 150	До 4,5	1-1,3	1-5	1
				5-20	2
4,0-6,0	150-300	4,5-8,0	1,3-1,7	20-100	3
				100-600	4
Більше 6,0	Більше 300	Більше 8,0	1,7-2,0	600-1000	5

чись на виділені особливості хімічного (сумарний вміст оксидів кремнію, алюмінію та заліза) і мінералогічного складу каменів (твердість основного породотвірного мінералу, структуру та розмір зерен мінерального конгломерату), а також фізико-механічні властивості (твердість за Моосом та Вікерсом, межу міцності при одноісному стисканні і середню щільність) гірської породи (мінералу). Вираз для розрахунку коефіцієн-

Поєднав разом раніше розглянуті особливості хімічного складу декоративних і напівдорогоцінних каменів та виявлений вплив окремих компонентів цього складу, а також вплив особливостей мінералогічного складу цих каменів на відносну енергоємність, трудомісткість обробки і коефіцієнт відносної оброблюваності каменю [4-6], можна згрупувати їх так, як показано в таблиці 2.

Таблиця 2. Комплексна оцінка оброблюваності природних каменів за особливостями їхнього хімічного та мінералогічного складу, а також технологічними параметрами обробки

Гірські породи та їх основні породотвірні мінерали	Особливості хімічного складу		Технологічні параметри		Групи оброблюваності
	Вміст SiO_2	Сумарний вміст SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3	e , відн. од.	t , відн. од.	
Карбонати різних груп (кальцит, доломіт, вапняк, анкерит, серпентин, іноді кварц та ін.)	20	До 25	1,0-1,3	1-5	1
	20-40	25-50		5-20	2
Силікати різних груп (польові шпати, піроксени, амфіболи, складні силікати та ін.)	40-60	50-90	1,3-1,7	20-100	3
	60-80	Більше 90		100-600	4
Силікати групи кварцу (кварц, халцедон, опал)	Більше 80			1,7-2,0	600-1000

Розподіл (класифікація за оброблюваністю) більшості видів декоративних і напівдорогоцінних каменів, що відносяться до кожної з цих груп, який визначено в результаті проведених досліджень різних їх особливостей [1-5, 7], в т. ч. з урахуванням коефіцієнта відносної оброблюваності (B) [6] та наявного досвіду обробки цих каменів із застосуванням технологічного обладнання різних класів і з використанням різноманітного алмазного інструменту [8, 9], подано в таблиці 3.

На рисунку показано зовнішній вигляд зразків деяких видів природних

декоративних та напівдорогоцінних каменів, які відносяться до різних груп оброблюваності.

Вказана підсумкова таблиця не може, звичайно, вмістити всі відомі види каменю, проте вона може служити орієнтиром оброблюваності для каменів з відомим хімічним або мінералогічним складом, фізико-механічними властивостями, а також технологічними параметрами обробки.

Необхідно зазначити, що деякі види каменів можуть за певними параметрами (особливостями хімічного або мінералогічного складу, фізико-

механічними властивостями або технологічними параметрами обробки) виходити за граничні межі своєї групи. Наприклад, серпентиніт має вищий сумарний вміст досліджених компонентів, кварцит має менші значення відносної енергоємності обробки, а деякі види лабрадоритів і гранітів мають менші значення межі міцності при стисканні, ніж вказані в таблиці 1, тоді як деякі мармури мають вищі значення цього показника.

Таблиця 3. Види природних каменів відповідно до їх приналежності до різних груп оброблюваності

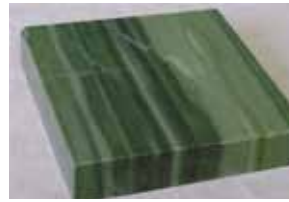
Типи природних каменів, назва родовища або торгової марки, країна походження	Групи (знач. коеф. B , відн. од.)
<p>Декоративні: всі види мармуру з загальним вмістом SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 меншим ніж 25 %. Наприклад, Кам'янельського род. (Україна); Коелгинського род. (Росія); "Каррара В", "Каррара D" (Італія), а також інші види мармуру різних родовищ, торгових марок та країн, травертин, туф</p> <p>Напівдорогоцінні: мармурові онікси (медовий, зелений та ін.) всіх видів. Наприклад, Карлюкського род. (Казахстан), "Ladi Onyx" (Індія), а також онікси різних родовищ і торгових марок з інших країн (Ірану, Іраку, Пакистану та ін.), офіокальцит Черешковського род. (Росія), флюорит Чибаргатського род. (Узбекистан)</p>	1 (1-6)
<p>Декоративні: всі види мармуру з загальним вмістом SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 більшим ніж 25 %. Наприклад, Білогорського род. (Росія); "Verde Antiquo" (Індія); "Rosso Alisanto" (Іспанія); "Imperador" (Туреччина), а також інші види мармуру різних родовищ, торгових марок та країн (Гватемала, Куба, Китай, ін.), брекчія</p> <p>Напівдорогоцінні: серпентиніт Чусовського род., лиственіт Березовського род., лазурит Карнасуртовського род. (Росія), малахіт (Росія, Заїр)</p>	2 (6-25)
<p>Декоративні: всі види лабрадориту. Наприклад, Головинського, Турчинського род. та ін. (Україна); біломорит (Росія); "Blue Pearl", "Emerald Pearl" та ін. (Норвегія). Всі види габро. Наприклад, Сліпчицького, Олександрівського род. та ін. (Україна); Баженівського, Шавасайського род. (Росія). Базальт</p> <p>Напівдорогоцінні: родоніт (Узбекистан, Росія), нефрит (Китай, Індія, Росія та ін.), амазоніт з род. Гора Плоска, скарн Далекосхідного род., чароїт Мурунського род. (Росія)</p>	3 (25-125)
<p>Декоративні: граніти всіх видів. Наприклад, Софіївського, Маславського род. та ін. (Україна); Сухов'язівського, Каштакського род. та ін. (Росія); "Amadeus" (Фінляндія); Куртинського род. (Казахстан), а також інші види гранітів різних родовищ, торгових марок та країн</p> <p>Напівдорогоцінні: жадеїт (Китай, Індія, Росія та ін.), обсидіан (Грузія, Азербайджан та ін.), джеспіліт (Україна, Росія), тигрове та соколине око, гранат-хлоритові породи, роговики, порфіри</p>	4 (125-650)
<p>Напівдорогоцінні: більшість яшм. Наприклад, Маломуйнаківського, Орського род. та ін. (Росія). Кварц: моріон, цитрин, рожевий, льодистий та ін. (Україна, Росія); кварцит Овруцького род. (Україна), кварцит Шокшинського род. (Росія); скам'яніле дерево Львівського род. (Україна); халцедон (Казахстан, Росія), кремій (Росія, Україна); агат, агат-перелівт, кахолонг, гематит різних родовищ</p>	5 (більше 650)



а



б



в



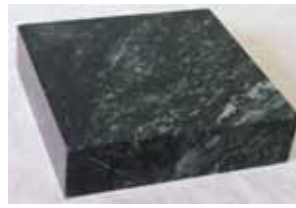
г



д



е



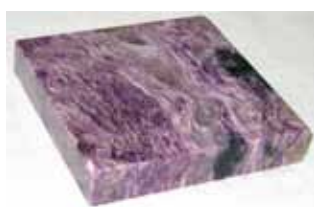
ж



з



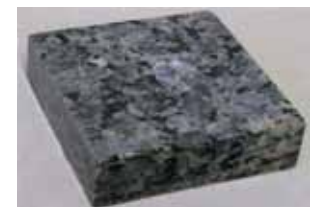
і



к



л



м



н



о



п



р



с



т



х



ц

Рисунок. Зразки каменів, які відносяться до різних груп оброблюваності. Перша: а, б – мармуровий онікс (Казахстан, Іран), в – офіокальцит (Росія), г – мармур (Італія); друга: д, е – серпентиніт та лазурит (Росія), ж, з – мармур (Індія, Туреччина); третя: і, к – нефрит і чароїт (Росія), л – габро (Україна), м – лабрадорит (Норвегія); четверта: н, о – амазоніт і роговик (Росія), п, р – граніт (Україна); п'ята: с – агат (Росія), т – кахолонг (Узбекистан), х, ц – кварц і кварцит (Україна)

Висновки

Результати проведеної роботи з розробки класифікації декоративних та напівдорогоцінних каменів за технологічними параметрами обробки (за оброблюваністю) дають можливість на підставі комплексного підходу до їх різнобічних властивостей (хімічного складу, мінералогічних особливостей та їхніх міцнісних властивостей) віднести різні види каменів до відповідної групи оброблюваності і за рахунок цього призначати технологічні режими їх обробки (швидкість, приведений питомий тиск, різні складові подачі та ін.) для більшості класів модернізованого верстатного (токарного, фрезерного, шліфувального, свердлильного) або спеціалізованого каменеобробного (шліфувального, відрізного) обладнання, однакові в межах певної групи каменів, незважаючи на широку різноманітність всіх їх видів, які можуть належати до цієї групи. Наприклад, залежно від приналежності каменю до певної групи призначаються вертикальна складова подачі при обробці каменю на плоскошліфувальних верстатах або поздовжня та поперечна складові подачі під час його обробки на токарних верстатах тощо.

Проведений розподіл каменів на групи дозволяє значно спростити вибір параметрів алмазовмісного шару каменеобробного інструменту, перш за все, марки синтетичних алмазів, виду металевої зв'язки та концентрації синтетичних алмазів в алмазовмісному шарі.

Результати роботи можна використати і для вирішення зворотного завдання, тобто за відносною трудомісткістю або енергоємністю обробки каменю можна скласти уявлення про його хімічний або мінералогічний склад (без проведення складних, тривалих і дорогих досліджень), а також міцнісні властивості.

Дані, отримані під час виконання роботи, є основою для визначення головних технологічних параметрів виготовлення різних деталей та виробів з каменю в цілому (наприклад, трудомісткості як одної зі складових їх вартості) і для зіставлення трудомісткості виготовлення однакових виробів з таких видів природного каменю, які віднесені до різних груп оброблюваності. Наприклад, знаючи трудомісткість виготовлення виробу з каменю першої групи, можна оцінити трудомісткість виготовлення такого самого виробу з каменю іншої групи тощо.

Використана література

1. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 2. Фізико-механічні властивості напівдорогоцінного та декоративного каменю. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2009. – №3 (57). – С. 16–21.
2. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 3. Основные понятия алмазной обработки каменей. Энергоемность обработки некоторых видов природных каменей. Влияние свойств каменей на энергоёмность их обработки. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2009. – №4 (58). – С. 16–20.
3. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 4. Трудоемкость обработки некоторых видов природных каменей. Влияние прочностных свойств каменей на трудоемкость их обработки. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2010. – №1 (59). – С. 12–16.
4. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 5. Химический состав природных каменей. Влияние некоторых его компонентов на прочностные свойства каменей, энергоёмность та трудоемкость их обработки. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2010. – №2 (60). – С. 4–11.
5. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 6. Минералогический состав природных каменей. Влияние минералогического состава каменей на энергоёмность та трудоемкость их обработки. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – №3 (61). – 2010. – С. 4–9.
6. Пегловский В.В., Сидорко В.І., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 7. Учет влияния комплексных свойств, особенностей химического та минералогического состава природных каменей на их обрабатываемость. Построение модели для расчета обрабатываемости природных каменей. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2010. – №4 (62). – С. 10–15.
7. Сидорко В.І., Пегловский В.В., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Обработка природного камня – объективная основа його класифікації. Часть 1. Системы классификации природного каміння. // Коштовне та декоративне каміння. – К.: Вид-во ДГЦУ. – 2009. – №2 (56). – С. 8–11.
8. Сидорко В.І., Пегловский В.В., Ляхов В.Н., Поталько Е.М. Особенности применения плоскошлифовальных станков для обработки природного камня / Матер. 10-го Юбилейного междунар. научн.-техн. сем. "Современные проблемы подготовки производства и ремонта в промышленности и на транспорте", 22–26 февр. 2010. – г. Свалява. – К.: АТМ України, 2010. – С. 209–213.
9. Сидорко В.І., Пегловский В.В., Ляхов В.Н., Поталько Е.М. Особенности обработки природного камня на фрезерных станках. // Надежность инструмента и оптимизация технологических систем. – Вып. 25. – Краматорск: ДДМА. – 2010. – С. 191–197.

О.Л. ГЕЛЕТА,
кандидат геологічних наук
І.А.СЕРГІЄНКО
ДГЦУ

Дослідження початкових стадій вивітрювання лабрадоритів у виробках та архітектурних пам'ятниках України

Статья посвящена исследованию начальных стадий выветривания поверхности изделий из лабрадорита. Отмечается, что, несмотря на незначительные сроки эксплуатации изделий (2-10 лет), в образцах присутствуют явные следы разрушения силикатов, в первую очередь содержащих железо (оливин, пироксен). Рудные минералы (ильменит) не подвержены существенному разрушению.

The article investigates the initial stages of weathering of the surface of products from labradorite. It is noted that despite the slight period of operation (2-10 years), the samples present clear signs of destruction of silicates, mainly olivine and pyroxene. Ore minerals (ilmenite), no significant damage.

Лабрадорит є одним з найважливіших видів декоративного каміння України, оскільки за обсягами видобування, використання та експорту посідає третє місце після гранітів та габро. Висока декоративність цієї гірської породи, значна міцність та, водночас, відносна легкість в обробці дозволяють виготовляти з лабрадориту широкий спектр різноманітних виробів: плитку для облицювання фасадів та цокольних частин будівель, фігурні архітектурно-будівельні вироби (колони, балясини, кулі), мозаїчні панно, постаменти монументів, елементи для дорожнього будівництва (брущатка, бордюри), ритуальні вироби тощо.

Водночас з розширенням сфери використання лабрадориту на перший план виступає питання оцінки якості та довговічності виробів з нього. Особливо гостро це питання постає в умовах прогресуючого погіршення екологічних умов у сучасних містах, що призводить до підвищення агресивності чинників навколишнього середовища, які діють на вироби з природного каменю та, зокрема, на вироби з лабрадориту. Нерідко на зовнішніх елементах декору, виготовлених з лабрадориту, спостерігаються сліди вивітрювання різної інтенсивності: зміна кольору гірської породи на більш світлий, сірі та зеленкуваті плями, виділення іржі, утворення

дрібних заглибин, тріщин та каверн тощо, що суттєво погіршує декоративні властивості виробів.

Прогнозування стану збереженості виробів за лабрадориту є досить складним питанням через поширені випадки перебування деяких виробів з лабрадориту в агресивних умовах сучасних міст без помітних зовнішніх змін більше сторіччя, водночас інші, візуально дуже подібні різновиди лабрадориту перші ознаки вивітрювання демонструють вже протягом перших 5-10 років. Наприклад, на облицюванні пам'ятного знака Казимиру Малевичу, встановленому в Києві в травні 2008 року, перші ознаки вивітрювання (дрібні виділення іржі)

були помітні вже наприкінці 2010 року. Більше того, непоодинокими є випадки, коли на одній і тій самій ділянці облицювання з лабрадориту плитки без видимих зовнішніх змін межують із суттєво пошкодженими (рис. на початку статті).

Для визначення характеру початкових змін, пов'язаних з вивітрюванням, співробітниками Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ) було відібрано зразки елементів облицювання та виробів, виготовлених з лабрадориту різних родовищ України: облицювальна плитка зі слідами вивітрювання, виготовлена з лабрадориту Браженського родовища (Житомирська обл.); елементи облицювання пам'ятного знака Казимиру Малевичу в Києві; елементи предмета інтер'єру, виготовленого з лабрадориту Немирівського родовища (Житомирська обл.). Відібрані зразки було досліджено в лабораторіях Інституту геохімії, мінералогії та рудотворення НАН України (мікроскопічні та рентгенофазові дослідження) та ДГЦУ (макроскопічні дослідження колористичних і текстурно-структурних особливостей та декоративності зразків лабрадориту).

Облицювальна плитка зі слідами вивітрювання з колекції ДГЦУ (лабрадорит Браженського родовища, перебування в закритому приміщенні, термін 10 років).

Для крупних таблитчастих кристалів плагіоклазу і поодиноких ксеноморфних кристалів клінопіроксену заміщення вторинними мінералами не типове. Найбільш інтенсивно процеси утворення вторинних мінералів відбуваються по тріщинах у плагіоклазі або між ними. Спостережено інтенсивну серицитизацію та сосюритизацію плагіоклазу. Дрібні тріщини і тріщини спайності плагіоклазу повністю заповнені серицитом, хлоритом і карбонатним мінералом. У міжзернових тріщинах відбувається інтенсивна кристалізація вторинних мінералів, які переважно представлені дрібнозернистим серицитом і більш крупнозернистим кліноцоїзитом, рідше хлоритом. У найбільш крупних тріщинах видно виділення кристалів преніту і кліноцоїзиту, хлориту, карбонатного мінералу. Останній утворює окремі зерна (агрегати), а також може виповнювати тонкі (до 0,1 мм) прожилки в плагіоклазі.

У зернах ортопіроксену неправильної форми (розташований в інтерстиці-

ях між кристалами плагіоклазу) вторинних змін не помічено. Можливо, наявний ще один темноколірний мінерал (ксеноморфної форми розміром до 1,5 мм), який повністю заміщений хлоритом.

Елементи облицювання пам'ятного знака Казимиру Малевичу в м. Києві, виготовлені з крупнозернистого лабрадориту (родовище не ідентифіковане, перебування на відкритому повітрі, термін 2 роки).

Крупні кристали плагіоклазу не мають значних вторинних змін, лише на окремих ділянках у тріщинах виділяються карбонат або лусочки хлориту. В інтерстиціях кристалів плагіоклазу інколи спостережено більш крупні виділення карбонату. У зернах плагіоклазу зафіксовано велику кількість дрібних (менше 0,1 мм) голчастих антипертитів та мirmekітових вrostків кварцу. Кварц утворює крупні кристали (до 5 мм) неправильної форми, розподіл його по породі нерівномірний.

Темноколірні мінерали (біотит, піроксени), розподілені нерівномірно, нерідко утворюють сегрегації разом з кварцом, апатитом і карбонатом. Зерна піроксенів (1-5 мм) мають переважно неправильну форму із структурами розпаду (на кліноі ортопіроксен). Клінопіроксен (авгіт) утворює таблитчасті кристали зі структурами розпаду, які інколи заміщені карбонатним матеріалом, вторинним амфіболом та хлоритом.

По зернах олівину розвиваються вторинні мінерали групи ідингситу-боулінгіту. Деякі з зерен частково або повністю заміщено карбонатним матеріалом, у меншій мірі хлоритом і вторинною слюдою. Останньою по краях заміщено і крупні луски біотиту. На деяких ділянках, можливо, розвивається вторинний амфібол. На контакті піроксену з плагіоклазом іноді відзначено виділення вторинного біотиту і хлориту.

Також наявні окремі зерна залізистих мінералів, які повністю заміщені хлоритом, серицитом, карбонатом і невеликою кількістю рудного мінералу.

Серед включень у піроксенах інколи помічено призматичні кристали апатиту і неправильної форми агрегати рудного мінералу. Апатит утворює переважно призматичні кристали розміром до 1,5 мм.

Деталь предмета інтер'єру, виготовлена з лабрадориту Немирівського родовища (перебування в закритому приміщенні, термін 8 років).

Крупні таблитчасті кристали плагіоклазу не мають слідів вторинних змін. На деяких ділянках цих зерен відзначено незначну карбонатизацію і хлоритизацію.

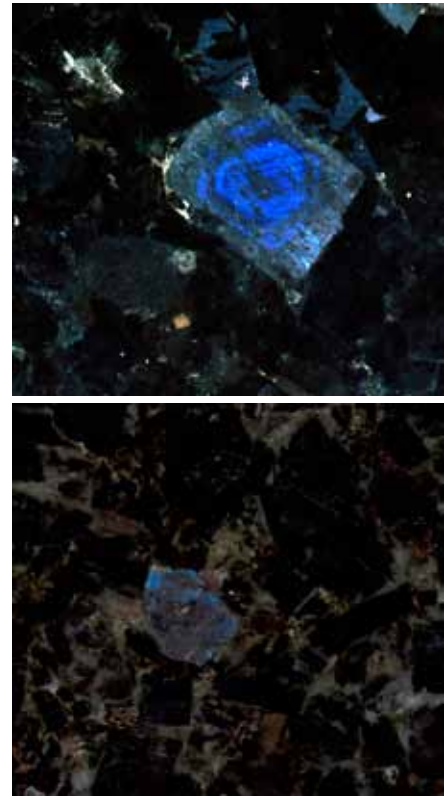
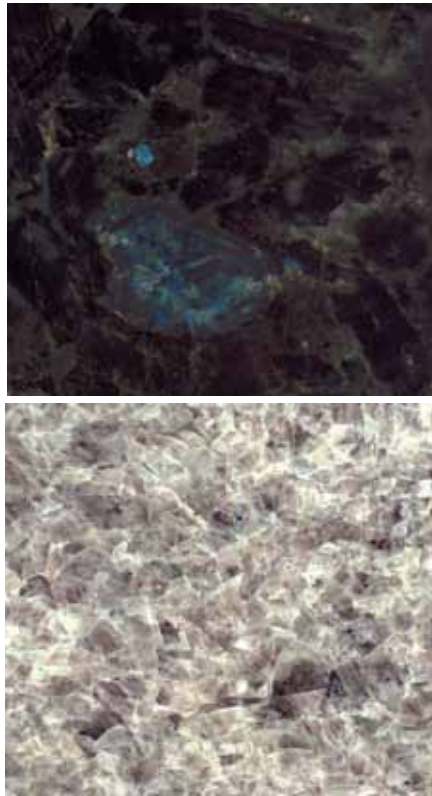
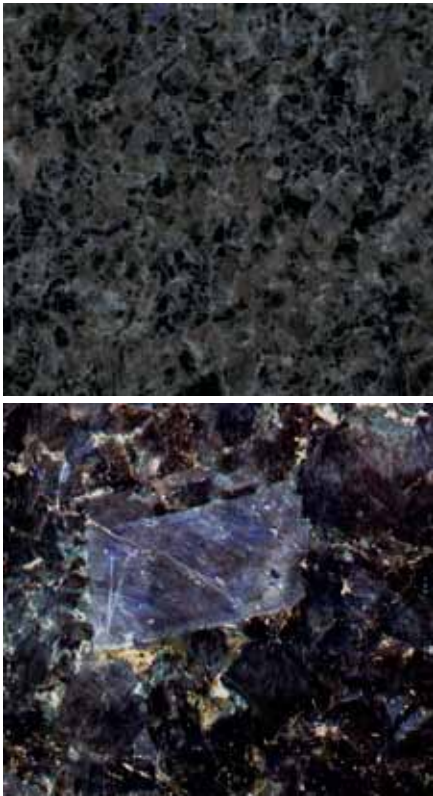
Клінопіроксен (титанистий авгіт) зустрічається як в інтерстиціях (кристали до 1,5 мм), так і у вигляді включень у плагіоклазі (зерна до 0,3 мм). У кристалах клінопіроксену спостережено структури розпаду. Дрібніші кристали клінопіроксену (до 0,5 мм) часто асоціюють з крупними (до 3 мм) кристалами апатиту неправильної форми.

Зерна олівину повністю або частково по краях і тріщинах заміщені вторинними мінералами групи ідингситу-боулінгіту зеленувато-коричневого або буруватого забарвлення часто в асоціації з вторинною слюдою і хлоритом. Серед вторинних продуктів заміщення олівину наявні і дрібні луски недіагностованого мінералу з зеленувато-синім плеохроїзмом, косим погасанням і високим двозаломленням (можливо, це вторинний амфібол). Місцями навколо крупних кристалів олівину помітна тонка (0,1 мм) облямівка коронарної будови (друзити) з недіагностованого криптозернистого мінералу.

Таблитчасті кристали клінопіроксену по краях інтенсивно заміщені карбонатним матеріалом і хлоритом. Навколо включень кристалів олівину в плагіоклазі, повністю заміщених вторинними мінералами, утворюється облямівка з карбонату. Карбонатний мінерал зустрічається у вигляді як окремих зерен, так і їх сегрегацій, навколо яких сконцентрований і кварц. Місцями видно дрібні луски біотиту у зростках з рудним мінералом або олівіном.

Деякі ділянки складені переважно карбонатом, кварцом або дрібнозернистим польовим шпатом, в якому виділення плагіоклазу крупніші. Крім того, в інтерстиціях між крупними зернами плагіоклазу відзначено міаролоподібні виділення (до 5 мм), які мають зональну будову: в центрі – кальцит і недіагностований світло-коричневий мінерал (оптично ізотропний, з низьким рельєфом), а по краях – кварц.

З метою точного діагностування наявних фаз було проведено рентгенофазове дослідження проб з цього виробу, виготовленого з лабрадориту Немирівського родовища.



Зразки українських лабрадоритів

Рентгенофазовий аналіз проводився на рентгенівському дифрактометрі ДРОН-3М з двома щілинами Солера з фільтрованим $\text{CuK}\alpha$ -випромінюванням. Зйомку дифрактограм було здійснено в інтервалі кутів подвійного відбиття 2θ у покроковому режимі з експозицією в кожній точці протягом 3 сек. Похибка при визначенні міжплощинних відстаней не перевищує 0,01 ангстрема. Визначення положення дифракційних максимумів було проведено за допомогою графічної програми "ORIGIN 7.5". Якісний фазовий аналіз здійснювався з використанням стандартних порошкових рентгенограм мінералів Міжнародного центру дифракційних даних [5], а також літературних джерел [1-4].

На дифракційних кривих плагіоклазів з лабрадориту Неvirівського родовища спостерігаються інтенсивні дифракційні відбиття, типові для лабрадору. В області кутів від 2θ до 15° видно слабкі дифракційні відбиття з міжплощинними відстанями 14,4 і 7,08 ангстрема, які пов'язані з наявністю в зразках хлориту, а слабка дифракційна лінія 9,98 ангстрема належить слюдам [2, 3].

На всіх рентгенограмах спостережено високий фон, зумовлений значною кількістю Fe-вмісних мінералів. Дійсно, на рентгенограмі помічено інтенсивні

дифракційні лінії олівину (5,21; 3,77; 3,548; 2,818; 2,622; 2,607; 2,558; 2,491 ангстрема і т. ін.). У плагіоклазі Неvirівського родовища виявлений також ільменіт (за наявною слабкою лінією 2,75 ангстрема, найбільш інтенсивною на дифрактограмі еталонного ільменіту).

Методами рентгенофазового аналізу показано, що в зразках як домішки практично завжди присутні хлорит і слюда. З кольорових залізовмісних мінералів достовірно визначені амфібол, ільменіт, олівін і хлорит. Для підтвердження присутності піроксенів і визначення їхнього типу необхідні додаткові дослідження.

У більшості випадків немає можливості достовірно визначити оксидні і/або гідроксидні залізовмісні фази, поява яких зумовлює візуальний ефект "озалізнення" плагіоклазу. Це може бути пов'язане як з їхньою низькою концентрацією в досліджених зразках, так і незначною кристалічністю лімоніту – гідроксидних форм типу $\text{Fe}(\text{OH})_2$, знайдених під час цього дослідження лише в деяких зразках. Остання обставина вказує на низькотемпературний режим вивітрювання під впливом екзогенних факторів.

Попередній аналіз результатів дозволяє припустити меншу стійкість до

процесів вивітрювання другорядних залізовмісних силікатних мінералів – олівину і піроксенів у порівнянні з ільменітом. Відповідно, більш стійкими до процесів вивітрювання будуть ті різновиди лабрадориту, які містять найменшу кількість другорядних залізовмісних силікатів. Наявність рудних мінералів, зокрема ільменіту, не впливає на атмосферостійкість лабрадориту.

Використана література

1. Васильев Е.К., Васильева Н.П. Рентгенографический определитель карбонатов. – Новосибирск: Сибирское отделение "Наука", 1980. – 143 с.
2. Рентгенография основных типов породообразующих минералов (слоистые и каркасные силикаты) / Под ред. В.А. Франк-Каменецкого. – Л.: Недра, 1983. – 359 с.
3. Brindlay G.W. and Brown G. Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification // L., Miner.soc., 1980. – 495 p.
4. Nemeccz E.. Clay minerals. – Budapest: Akademiai Kiado, 1981. – 547 p.
5. Powder Diffraction File/ International Centre for Diffraction Data. - Swartmore, Pennsylvania, U.S.A. – 2000.

В.І. ЛЯШОК

ДГЦУ



Третя Всеукраїнська науково-краєзнавча конференція

"Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання"

Однією із складових багатства нашої держави є природні ресурси, в тому числі, корисні копалини. Розширення мінерально-сировинної бази України, ефективна розробка надр, оптимальне використання корисних копалин у наш час є актуальним питанням, яке потребує негайного вирішення.

Цій проблемі була присвячена третя Всеукраїнська науково-краєзнавча конференція "Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання", яка відбулася 9 грудня 2010 р. в смт Володарськ-Волинський Житомирської області. Організаторами конференції були Державна установа "Музей коштовного і декоративного каміння" і Державний гемологічний центр України.

Для Музею коштовного і декоративного каміння проведення щорічних Всеукраїнських науково-краєзнавчих конференцій стало доброю традицією, а нинішня, третя, проводилась у співпраці з Державним гемологічним центром України (далі – ДГЦУ). З кожним роком цей захід стає більш популярним серед спеціалістів геологічного, туристичного і природоохоронного напрямків.

На конференції було висвітлено актуальні проблеми мінерально-сировинної бази Житомирщини, туристично-рекреаційні можливості регіону, екологічні проблеми, а також музейний аспект вивчення мінеральних ресурсів України.

Робота конференції проходила за такими напрямками:

- мінерально-сировинна база України;
- надра Житомирщини;
- туристично-рекреаційні можливості регіону;
- екологічні проблеми регіону;
- музейний аспект вивчення мінеральних ресурсів.

Вступне слово було надано директору Департаменту з питань державного регулювання операцій з дорогоцінними металами і дорогоцінним камінням та пробірного нагляду Міністерства фінансів України Діхтяренку С.В., виступили заступник директора ДГЦУ Рещенко Л.О. та керівник Музею коштовного і декоративного каміння Яковлева В.В.

На конференції було зроблено багато наукових доповідей, а саме: Панченко В.І. "Бурштин України"; Наумен-

ко М.О. "Особливості мінерального царства Кримської мінералогічної провінції"; Подолянко В.М., Івашкіна Т.П. "Польовошпатована сировина. Потенціал її використання"; Ремезова О.О., Свівальнева Т.В. "Розсіпні родовища Житомирщини як основна мінерально-сировинна база пігментної промисловості"; Хрущов Д.П., Галецький Л.С., Ремезова О.О., Лобасов А.П., Кирпач Ю.В., Свівальнева Т.В. "Компьютерные структурно-литологические модели осадочных месторождений титановых руд (на примере Злобичского месторождения ильменита)"; Котенко О.В., Ремезова О.О. "Проблеми освоєння торфових родовищ Житомирської області"; Савчук М.В. "Геологічний музей Житомирського обласного центру туризму і краєзнавства – початкова ланка геологічного виховання молоді".

Варто відзначити доповідь з актуального на сьогодні питання про стійкість виробів з лабрадориту в умовах сучасного міста, яку зробив головний фахівець науково-дослідної лабораторії ДГЦУ, магістр геохімії і мінералогії Сергієнко І.А.

У рамках конференції була проведена оглядово-пізнавальна екскурсія Музеєм коштовного і декоративного каміння, який належить до ряду найкращих і найавторитетніших закладів, присвячених геологічній тематиці. Колекція представлених у ньому зразків з Волинського родовища камерних пегматитів, корисних копалин природно-сировинної бази України та мінералів і гірських порід з родовищ світу заслужено отримала статус унікальної. Це зібрання, що стало результатом багаторічної праці місцевих фахівців, відоме і шановане як в середовищі геологів, так і серед звичайних прихильників природи. Музей має тривалу історію становлення і розвитку, продовжує й далі активно розвиватися в напрямках розширення і збагачення колекції, збільшення її наукової і пізнавальної цінності, популяризації та виходу на якісно новий рівень.

Нині мінералогічний музей налічує більше ніж 1800 зразків мінералів та гірських порід з геологічних утворень України, держав СНД, Європи, Америки, Африки та інших регіонів світу. Експозиція музею займає п'ять великих залів.

У першому залі представлено декоративно-облицювальне каміння



України, яке славиться унікальними забарвленнями і текстурним малюнком, високою міцністю та витривалістю.



У другому залі представлені найбільш характерні зразки гірських порід, які вміщують камерні пегматити, а також кристали, друзи і зростки мінералів, характерних для різних структурних зон камерних пегматитів Волинського родовища.

Третій зал розповідає про різноманіття кварцу – це прозорі безбарвні, чорні, димчасті кристали Волинського родовища; уральські золотисті цитрини та світло-зелений празем; бразильські

аметисти в жеодах; "мармароські діаманти" – дрібні (не більше 5 мм) водяно-прозорі кристалики, які виграють на сонці багатьма гранями.

У четвертому залі експонуються дорогоцінні мінерали з волинських камерних пегматитів – берили і топази, а у п'ятому – вироби з дорогоцінного та декоративного каміння: намиста з моріону, гірського кристалю, яшми, малахіту, оніксу, підсвічники з родоніту, маріуполіту, вази з оніксу, зміювику, селеніту, скриньки з обсидіану, унакиту та інше. Окремо представлена вітрина з синтетичними мінералами – корундом, гранатами, бірюзою і фіанітом.

Проведення в майбутньому таких конференцій за співпраці Музею коштовного і декоративного каміння та ДГЦУ сприятиме висвітленню нових досягнень науковців, опрацюванню актуальних питань, що постали сьогодні у сфері геології та мінералогії, розширенню мінерально-сировинної бази України, оптимальному використанню корисних копалин і, що важливо, приверне додаткову увагу молодих наукових працівників та інших зацікавлених осіб до вирішення зазначених питань.



МАРМУРОВИЙ БУТІК

Альбіна Ніконенко: "Компанія "Bareks Marmur" намагається задовольнити бажання найвимогливіших замовників"

Декоративне каміння в Україні видобувають і обробляють у значних кількостях, попри те його ще й імпортують. Частина імпорту складає п'яту частину від загального обсягу вітчизняного експорту цієї продукції. Імпортується декоративне каміння переважно у вигляді полірованих слябів, плитки, мозаїчних панно, оздоблень камінів, фонтанів та інших

архітектурно-оздоблювальних виробів. Одним із провідних імпортерів декоративного каміння на ринку України є компанія "Bareks Marmur".

Державний гемологічний центр України (далі – ДГЦУ) зустрівся з директором "Bareks Marmur" Альбіною Ніконенко, яка люб'язно погодилася відповісти на деякі наші запитання.

ДГЦУ: Яка профільна напрямленість Вашого підприємства?

Компанія "Bareks Marmur" займається продажем природного каміння на всій території України як у вигляді сировини, так і готової продукції. Крім того, виготовляє і виконує монтаж виробів з каміння будь-якої складності.

Перевагою нашої фірми є те, що все декоративне каміння ми купуємо безпосередньо у виробників. У кожній країні-імпортері каміння є наш представник або цілий офіс, які беруть участь у відборі продукції й контролюють відвантаження замовлень. Асортимент товару на нашому складі нараховує більше 250 видів каміння, а загальна кількість складає понад 23000 м². Усе це дало нам можливість за короткий термін посісти одне з перших місць в оптовому продажі мармуру і граніту в Україні.

Також ми інтенсивно розвиваємо напрямки роботи з кінцевим споживачем. За допомогою кваліфікованого персоналу, який працює в мережі наших салонів "Мармуровий бутік", ми намагаємося виконати бажання найвимогливіших замовників. Беремося за будь-які види робіт з природним камінням.

ДГЦУ: Яку продукцію Ви виготовляєте та які надаєте послуги?

Перелік настільки великий і постійно поповнюється, що боюся щось пропустити. Це – каміни, сходи, балясини, підлоги, фасади, колони, підвіконня, стільниці, умивальники, душові піддони, ванни, бордюри, мозаїки, орнаменти, капітелі й ін. Надзвичайно втішає, що фантазія в застосуванні каменю у наших покупців тільки розвивається.

Наша компанія забезпечує виїзди фахівця на об'єкт замовника для консультації, вимірювання, також вибір матеріалу для замовника на складі або постачання каменю за індивідуальними замовленнями. Ще ми виготовляємо різні вироби як за власними проектами, так і за ескізами замовників. Здійснюємо монтаж виробів на об'єкті, облицювання фасадів, доріжок, підлог, стін під ключ, реставрацію мармуру, його шліфування і полірування.

ДГЦУ: Яким видам природного каміння Ви надаєте перевагу у своїй роботі?

В основному це мармур і граніт, але також часто використовуємо травертин, доломіт, онікс і туф.

ДГЦУ: У своїй роботі Ви використовуєте імпортовану чи вітчизняну сировину і продукцію з природного каміння?

Ми імпортуємо і продаємо як сировину сляби з декоративного каміння, а також готову продукцію – плитку, мозаїку тощо. Виготовлення виробів за індивідуальними замовленнями виконуємо тільки в Україні. Це дає можливість оперативно реагувати на зміни, які можуть виникати після оформлення замовлень і початку їх виробництва, та прискорити власне строки виготовлення виробів. Також ми реалізуємо сляби і плитку з граніту, габро, лабрадориту українських родовищ і виготовляємо з них вироби на замовлення.

ДГЦУ: З якими країнами Ви співпрацюєте з метою постачання чи збуту товарів з природного каміння?

У своїй роботі ми використовуємо як імпортовану сировину, так і вітчизняний граніт. Працюємо з такими країнами, як: Італія, Іспанія, Індія, Бразилія, Єгипет, Греція, Туреччина, Оман, Португалія і Пакистан.

ДГЦУ: Конкуренція зі штучним камінням – чи загострилася вона останнім часом?

На щастя чи на жаль, ні. Конкуренція – найкращий стимул для розвитку. Але штучний камінь ми не вважаємо конкурентом природного, і лише тому, що в кожного з них свій покупець. Той покупець, що "визрів" придбати природне каміння, ніколи не змінить своє рішення на користь штучного. Але ось той, хто хоче собі стільницю зі штучного каміння, в результаті правильного роз'яснення продавцем переваг природного і за наявності гарного смаку, навпаки, може змінити свою точку зору. Хіба можна порівнювати унікальність природного дива з імітацією? Вибираючи камінь, людина повинна розуміти, що їй дарована можливість стати єдиним у світі

власником того, що вона придбає. Адже в природі немає дублікатів і серійного виробництва однотипних предметів.

Наш основний аргумент – мода на все штучне: плитку, скло, пластик – мінлива. Наприклад, зробивши ремонт у своєму будинку із застосуванням найсучаснішої і модної кераміки, через 3-5 років розумієте, що матеріал, використаний у вашому інтер'єрі, втратив свою актуальність. Тоді як природний камінь використовують уже протягом тисячоліть, а ми і сьогодні захоплюємося ним в оздобленні палаців, церков, будинків та інших споруд.

ДГЦУ: Які напрямки використання декоративного каміння Ви вважаєте найбільш перспективними?

Ми вважаємо, що в порівнянні з Росією чи Польщею потенціал використання каменю в Україні тільки починає розкриватися. Ну, а найкращим прикладом буде Італія, Туреччина, Греція та інші країни, населення яких ставиться до каменю як до екологічно чистого, природного і порівняно недорогого будівельного матеріалу. В Україні досі існує стереотип, що камінь – дорогий оздоблювальний матеріал. Але це не так, адже в багатьох випадках він коштує замовнику дешевше, ніж пряма його заміна – кераміка. Як тільки роз-

віється цей міф, можна буде широко використовувати камінь у приватному і промисловому будівництві.

ДГЦУ: Як Ви можете оцінити ситуацію, що склалася на ринку декоративного каміння України в 2009-2010 роках?

Нам здається, ситуація на нашому ринку не така критична, як у багатьох інших видах бізнесу, але теж досить складна. Ні для кого не секрет, скільки проектів було зупинено як на стадії документації, так і на стадії будівництва. "Заморожені" були і приватні об'єкти, і громадські. Обсяги продажів та імпорту істотно знизилися порівняно з 2008 роком. Багато компаній на ринку закрилися, деякі з них були нашими партнерами.

Тим компаніям, що змогли скоротити свої витрати і бути гнучкими до нових умов ринку, вдалося залишитися на плаву і закрити роки з прибутком.

ДГЦУ: Яким був 2010 рік для Вашого підприємства?

У масштабах нашої компанії 2010 рік є результативним. Ми активно розвивалися, відкрили новий салон у Києві на Печерську. Його оформлення викликає захоплення навіть в італійських майстрів. Розширили асортимент мармуру і граніту більш ніж на 40 позицій.



Ми відкрили для себе дві нових країни-постачальники декоративного каміння – Бразилію й Оман. У 2010 році ми звідти завезли до України велику кількість різного за кольором і текстурним малюнком мармуру та граніту.

ДГЦУ: Чи не могли б Ви поділитися досвідом роботи Вашого підприємства в сучасних умовах?

Компанія "Vareks Marmur" має великий досвід насамперед у продажу природного каміння. Успіх у цій справі забезпечений нашою стабільністю, відкритістю та щирістю. Також важливими є гарні стосунки з постачальниками.

Наприклад, дуже важко було вести переговори про товарні кредити з постачальниками з Європи. Адже через деякі нечесні українські компанії в європейців склалася думка про нас, як про недобросовісних бізнес-партнерів і постійних неплатників.

Тільки завдяки порядній репутації нашої компанії та її стабільності на ринку ми змогли завоювати довіру багатьох каменеобробних заводів і одержати вигідні умови на постачання товару.

ДГЦУ: Які головні проблеми постають перед каменярами України в наш час і Вашим підприємством зокрема?

Крім економічної кризи в усьому світі, одна з основних проблем, які виникають у нашого підприємства, – це відсутність логіки української митниці щодо цінової політики для імпортерів ка-

меню. У деяких регіонах митне очищення контейнера з однаковою продукцією обходиться у 2 рази дешевше, ніж у Києві. Про яку чесну конкуренцію у такому випадку може йти мова?

Друга проблема – неінформованість споживачів. Наприклад, найбільш хибні стереотипи, які серед них поширені: "Мармур і граніт радіоактивні", "Мармур використовувати для стільниць не можна", "Товщина плит з мармуру для викладення підлоги повинна бути не менше 3 см, а то й більше", "Мармур використовувати на вулиці не можна", "Італійський мармур найдорожчий, а тому найбільш якісний", "Чим дорожчий мармур, тим він якісніший", "Якщо мармур не з Європи – він низької якості" і т. ін.

ДГЦУ: Які перспективи розвитку ринку природного каміння Ви очікуєте у 2011 році?

Нам хотілося б сказати, що ми чекаємо збільшення споживання і попиту на ринку декоративного каміння. І як запеклі оптимісти ми так собі і говоримо. Але ринок, на жаль, не може існувати окремо від держави, в якій він знаходиться. Ті події, що відбуваються в економічній і законодавчій сферах, не можуть не вплинути на ціноутворення і на споживчий настрій. Наприклад, тільки в січні і перших числах лютого через штучний ажіотаж серед транспортників, пов'язаний із закриттям на 3 тижні одеської митниці для перевірки, наші витрати на одному контейнері імпортованого каміння збільшилися на 2 \$/m².

Ми дуже сподіваємося, що з витратами в населення будуть паралельно рости і доходи, а тоді, безсумнівно, в кожного з'явиться бажання зробити собі ремонт та змонтувати мармурові підвіконня або гранітну стільницю.

ДГЦУ: Якими Ви бачите шляхи виходу з кризи для вітчизняних каменеобробних і каменеобробних підприємств? Чи вбачаєте в цьому роль держави і яку?

Будучи знайомою з багатьма власниками і директорами вітчизняних компаній, можу сміливо заявити: якби вони і ми, зокрема, могли вплинути на швидкий вихід із кризи – ми б давно вже це здійснили. Ми знаємо, що ті, хто сьогодні працює на ринку, пройшовши 2009 – 2010 роки, зробили все можливе, аби їх компанії обійшлися мінімальними втратами і продовжили працювати.

Ми розуміємо, що одна галузь не може вийти з кризи незалежно від усієї держави. Тому дуже сподіваємося на те, що наша влада почне робити необхідні кроки назустріч бізнесу. Знизить тиск на нього, створить стабільні умови для його діяльності. Буде відновлено кредитування, створено прийнятні умови для залучення іноземних інвестицій. Але з цього приводу є ще маса розумних думок економістів, політологів, криз-менеджерів.

Інтерв'ю підготував І. Сергієнко



Міністерство Фінансів України

Державний гемологічний центр України

з д і й с н ю є

НЕЗАЛЕЖНУ ЕКСПЕРТНУ ОЦІНКУ КОШТОВНОГО ТА ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ

на замовлення фізичних і юридичних осіб!

Об'єктивно і точно!

Виконується досвідченими фахівцями!

Включає новітні методики інструментальної діагностики!

Експертиза:

- діамантів, дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення
- напівдорогоцінного каміння
- декоративного каміння та виробів з нього

За результатами експертизи видається Експертний висновок, затверджений Міністерством фінансів України

Лабораторні дослідження:

- вивчення властивостей декоративного каміння
- консультації з напрямів його використання

Навчання:

- підготовка експертів-гемологів
- семінари

По закінченню видається диплом державного зразка

Контакти:

тел. 492-93-21, 492-93-22, 492-93-25,

492-93-29, 495-54-80

(діаманти, дорогоцінне каміння, дорогоцінне каміння органогенного утворення)

тел. 492-93-26, 492-93-27 (напівдорогоцінне і декоративне каміння),

тел./факс - 495-54-85 (навчання)

Адреса:

04119, м. Київ

вул. Дегтярівська, 38-44

Детальна інформація розміщена на <http://www.gems.org.ua>



БЕЛІЧЕНКО О.П.
 БЕЛЄВЦЕВ О.Р.
 ВИШНЕВСЬКА Л.І.
 ДОНЦОВА Г.Д.
 ДГЦУ

Підвищення кваліфікації фахівців ДГЦУ у 2010 році: навчальні курси "Облагородження дорогоцінного каміння" в лабораторії "Gemlab" (м. Бангкок, Таїланд)

Наведено інформацію про підвищення кваліфікації експертів-гемологів ДГЦУ на навчальних курсах "Облагородження дорогоцінного каміння", які проводяться гемологічною лабораторією "Gemlab" у м. Бангкок (Таїланд).

Переважна більшість дорогоцінного каміння, яке присутнє на світовому ринку, є облагородженим, тобто має штучно змінений колір та чистоту. Питання розпізнавання такого каміння зараз дуже гостро стоїть перед усіма гемологічними лабораторіями світу, оскільки воно є значно дешевшим, ніж природні камені ювелірної якості. Ця проблема є предметом окремих обговорень серед фахівців-гемологів, виробників і торговців на спеціалізованих форумах, конгресах, в Інтернеті та періодичних виданнях. Їй було присвячено спеціальне засідання Всесвітньої конфедерації ювелірів (CIBJO) на конгресі в Стамбулі у травні 2009 року.

Сучасне розширення ринку дорогоцінного каміння України, зростання об-

сягів зовнішньоекономічних операцій супроводжуються значним збільшенням обсягу дорогоцінного каміння, облагородженого різними сучасними методами. Крім того, присутність на світовому, в тому числі й вітчизняному, ринку дорогоцінного каміння великої кількості штучних каменів та імітацій створює вагомую проблему для споживачів, а також сприятливі умови для недобропорядної конкуренції. Тому дуже важливим завданням для Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ) як провідного та єдиного в Україні державного експертного органу у сфері гемології є вміння безпомилково ідентифікувати облагорожені дорогоцінні камені, штучні камені та імітації. Це необхідно для захисту інтересів держави при оцінці дорогоцінного каміння, зарахованого до Державного фонду дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння України, на запити правоохоронних та митних органів, а також суб'єктів господарювання і фізичних осіб, які є операторами ринку або споживачами дорогоцінного каміння.

Відомою на світовому рівні організацією, яка займається розробкою та удосконаленням методів облагородження дорогоцінного каміння, є лабораторія "Gemlab" (м. Бангкок, Таїланд), створена в 1975 році відомим геологом і міжнародним експертом Тедом Темелісом. Лабораторія обладнана сучасним устаткуванням для облагородження дорогоцінних каменів, у ній зібрано велику колекцію природних облагороджених і необлагороджених дорогоцінних та напівдорогоцінних каменів. Значний науковий інтерес представляє колекція, яка налічує більше двох тисяч зразків природних необлагороджених і облагороджених рубінів і синіх сапфірів з усіх основних родовищ світу.

Починаючи з 2003 року, спеціалістами лабораторії проводяться навчальні курси "Облагородження дорогоцінного каміння", на яких слухачі отримують поглиблені і різноманітні знання з теорії та практики облагородження дорогоцінних каменів.

Наприкінці 2010 року, з 19 по 24 грудня, в лабораторії "Gemlab" підвищували

кваліфікацію експерти-гемологи ДГЦУ у складі міжнародної групи (фото 1).

Керівником курсів з облагородження дорогоцінних каменів є Тед Темеліс (фото 2), відомий у світі гемолог, автор багатьох наукових праць, у тому числі таких, як "Термічна обробка рубінів та сапфірів", "Берилієва дифузія рубінів та сапфірів", "Заповнення рубінів та сапфірів флюсоподібною речовиною". Він також регулярно бере участь у міжнародних конференціях та нарадах як доповідач з питань облагородження дорогоцінних каменів.

Методика викладання на курсах є по-своєму унікальною, оскільки слухачі можуть не тільки дослідити під мікроскопом кілька сотень зразків облагороджених і необлагороджених дорогоцінних каменів, але й практично здійснити процес облагородження під час навчання. Особливістю цих курсів є проведення їх у місті Бангкок, який є світовим центром з облагородження дорогоцінного каміння і в якому зосереджено багато ювелірних фірм та центрів торгівлі дорогоцінним камінням.

Цей курс охоплює базові питання облагородження дорогоцінного каміння та складається з кількох основних частин.

1) Теоретична частина (50 тем, які висвітлюють принципи, визначення та основи технології облагородження дорогоцінного каміння):

- вивчення теоретичних засад процесів облагородження;
- основні методи облагородження рубінів і сапфірів;
- основні методи облагородження смарагдів;
- основні методи облагородження апатиту, берилу (зелений берил, аквамарин, геліодор, морганіт, червоний берил), хризоберилу, алмазу, польового шпату (місячний камінь, амазоніт, андезин), кварцу (гірський кришталь, аметист, цитрин, аметрин, рожевий кварц, кварц із рутилом), халцедону, жадеїту, кунциту і зеленого сподуму, лазуриту, малахіту, опалу, хризоліту, родохрозиту, родоніту, скаполіту, содаліту, танзаніту, топазу, турмаліну (рубеліт, індіголіт, ельбаїт), бірюзи та циркону;
- облагородження речовин органічного утворення: бурштин, перли, корал, кістка;
- ексклюзивні методи облагородження, розроблені Тедом Темелісом;

- питання ціноутворення;
- особливості опису облагороджених дорогоцінних каменів під час гемологічних досліджень у провідних гемологічних лабораторіях світу;
- заключні висновки та рекомендації для гемологів.

2) Гемологічний практикум – під час практичних занять були розглянуті сотні необлагороджених та облагороджених дорогоцінних каменів. Кожному слухачу було запропоновано робоче місце, обладнане гемологічним мікроскопом.

3) Практичні заняття з облагородження дорогоцінного каміння – під час занять слухачами були підготовлені зразки та виконані чотири види облагородження:

- процес № 1 (термічна обробка): для термічної обробки відібрані рубіни і рожеві сапфіри з В'єтнаму, Мадагаскару, Танзанії, в сировині та ограновані. Процес термічної обробки відбувався у вертикальній муфельній електричній печі за температури 1800°C з використанням флюсоподібною речовини (боракс);
- процес № 2 (термічна обробка): для термічної обробки були відібрані зразки танзаніту в сировині. Термічна обробка проводилася з використанням високо-температурної електричної печі за температури 580°C з додаванням корунду у вигляді порошку;
- процес № 3 (термічна обробка): термічна обробка турмаліну та інших дорогоцінних каменів з використанням низькотемпературної печі за методикою, розповсюдженою в Індії, Бразилії та інших країнах;
- процес № 4 (заповнення тріщин): заповнення тріщин у смарагдах та берилах олією під високим тиском за методикою, розповсюдженою в Індії, Колумбії і Бразилії.



Фото 2

Під час лекцій було продемонстровано

чотири навчальних фільми про методи облагородження, які використовуються в Індії, Шрі-Ланці та Таїланді: "Фарбування халцедонів", "Промаслення смарагдів – процес Jobin", "Термічна обробка кварцу" та "Romancing the Geuda" (термообробка сапфірів "геуда").

Після закінчення курсу всі слухачі отримали відповідні сертифікати.

Нова інформація щодо методів облагородження дорогоцінних каменів та унікальний досвід практичних робіт, отримані фахівцями ДГЦУ під час навчання, будуть використовуватися під час проведення гемологічної експертизи підвищеної складності в лабораторії ДГЦУ, викладання на курсах "Атестація та експертна оцінка дорогоцінного каміння" і проведення нового навчального семінару з основних методів облагородження дорогоцінного каміння.

СУРОВА В.М.
ГАЄВСЬКИЙ Ю.Д.
ДГЦУ



Відвідування фахівцями ДГЦУ лабораторії синтезу мінералів ІЕМРАН

Все більше коштовних каменів, які продаються на українському ринку, синтезовані й отримані штучним шляхом. Їхні фізичні властивості і хімічний склад відповідають природним аналогам коштовних каменів, а тому виникає чимало складностей щодо їх діагностування. Треба відзначити, що ідентифікація цих каменів є одним із важливих питань сучасної гемології, адже вартість штучних каменів на декілька порядків нижча від аналогічних природних. Ці питання стають дедалі більш актуальними для експертів-гемологів Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ).

З метою встановлення діагностичних ознак штучно отриманих коштовних каменів, ознайомлення з методами синте-

зу коштовного каміння та отриманими за їх допомогою зразками фахівці ДГЦУ Сулова В.М. і Гаєвський Ю.Д. у грудні 2010 року відвідали лабораторію синтезу мінералів Інституту експериментальної мінералогії Російської академії наук (далі – ІЕМРАН), яка знаходиться у м. Черноголовка Московської обл. Лабораторія синтезу мінералів ІЕМРАН є однією з провідних у світі щодо їх розробки методів синтезу різноманітних мінералів. Її засновником і беззмінним керівником є вчений світового рівня, академік Російської академії природничих наук професор Балицький Володимир Сергійович (фото 1). Професор Балицький В.С. люб'язно погодився поспілкуватися з нами й ознайомити з лабораторією.

Після ознайомлення з лабораторією синтезу мінералів ІЕМРАН, установками для синтезу мінералів та зразками синтетичних каменів, які були отримані в результаті експериментів, відбулося дуже важливе і цікаве обговорення теми діагностики різного синтетичного коштовного каміння. Також дуже інформативним було знайомство з кандидатом геолого-мінералогічних наук Мар'їним Анатолієм Олександровичем, який тривалий час працював над розробкою методів облагородження коштовного каміння у Всеросійському науково-дослідному інституті синтезу мінеральної сировини (м. Олександрів, Росія).

На сьогодні Мар'їн А.О. обіймає посаду інженера-дослідника в лабораторії синтезу мінералів ІЕМРАН. Він розповів нам про особливості методів облагородження коштовних каменів, які широко використовувались у ювелірній промисловості за радянських часів і до певної міри використовуються нині.

Згідно з програмою роботи зі співробітниками лабораторії синтезу мінералів ІЕМРАН, фахівці ДГЦУ відвідали виставку "Самоцвітний розвал" у Москві. Виставка проходила у виставковому комплексі ВДНГ, на ній були присутні

понад 150 учасників з різних регіонів Росії та з-за кордону.

Спеціалізація виставки – колекційні зразки мінералів і гірських порід. Попри те, багато учасників представляли різноманітне коштовне каміння в сировині і виробках. На декількох стендах демонстрували колекційні палеонтологічні зразки.

Ціна яшми, агату, скарну з прожилками азуриту і малахіту у сировині коливалася від 3 до 10 доларів США/кг залежно від їхніх розмірів. Чароїт, кліноклор, нефрит у нарізаних пластинах коштували від 15 до 30 доларів США/кг залежно від розміру. Вартість лазуриту в сировині розміром до 10 см становила 160 доларів США/кг, молдавіту в сировині –



Фото 1. У лабораторії синтезу мінералів ІЕМРАН.
Зліва направо: Гаєвський Ю., Сулова В., Балицький В., Мар'їн А.

На стендах окремих учасників можна було побачити унікальні колекційні зразки великого розміру, з насиченим забарвленням і добре сформованими кристалами. Окремо слід відзначити стенд компанії "Руські мінерали", на якому були представлені гарні, а подекуди унікальні зразки колекційного каміння з різних куточків світу: кристал червоного берилу (біксбіт) (штат Юта, США), друза аквамарину на мусковіті з родовища Gilgit Distr (долина Hunza, Пакистан), крупні кристали турмаліну-ельбаїту з Малханського родовища (Росія) і топаз (імперіал) (Бразилія), кристали родохриту у породі (фото на початку статті).

Дорогоцінне та напівдорогоцінне каміння, представлене на виставці, було переважно з родовищ Росії. Слід відзначити цінову політику щодо коштовного каміння, яка склалася на виставці.

від 2500 до 3000 доларів США/кг. Було представлено багато бірюзи в сировині з родовищ Середньої Азії за ціною 600–2000 доларів США/кг (залежно від якості та розміру).

Дорогоцінне і напівдорогоцінне каміння в кабошонах і огранованих вставках на виставці було представлено в невеликих кількостях. В основному вартість кабошонів з напівдорогоцінного каміння становила 2,5–7 доларів США/штуку, крупних кабошонів з аквамарину – від 6 до 8 доларів США/карат, огранованих вставок дорогоцінного каміння, а саме: аквамарину – від 15 до 25 доларів США/карат, бразильських рожевих та оранжево-рожевих топазів – від 75 до 90 доларів США/карат, рожевих та зелених турмалінів – від 20 до 30 доларів США/карат, гранату (демантоїд) – від 90 до 300 доларів США/карат.



Австралія. "Argyle Diamond" готується до переходу на підземне видобування алмазів

Оператор найбільшої в Австралії алмазної копальні заявив, що копальню Аргайл (Argyle) розпочнуть розробляти підземним способом до 2013 р. Плани "Rio Tinto" щодо переходу алмазного рудника Аргайл на підземне видобування передбачають витрати в розмірі більше 1,5 млрд доларів США. Реалізація цього проекту дозволить продовжити термін експлуатації родовища після 2019 р.



Росія. "АЛРОСА" обговорила плани на 2011 рік

17 січня 2011 президент АТ "АЛРОСА" Федір Андрєєв провів робочу нараду з керівництвом компанії. Обговорювалися підсумки виробничої і збутової діяльності компанії у 2010 р., питання стратегії розвитку АТ "АЛРОСА" у 2011 р. У 2010 р. компанія реалізувала алмазів і діамантів на суму понад 3 483 млн доларів США. Виходячи з прогнозу розвитку світового алмазного ринку, у 2011 р. АТ "АЛРОСА" планує забезпечити обсяг продажів у межах 3,5 млрд доларів США.



Ботсвана. Видобування алмазів на копальні Дамчи буде відновлено у 2012 році

Алмазодобувна компанія "Debswana" планує в наступному році відновити видобування на трубці Дамчи (Damtshee) в Ботсвані. "Передбачається, що копальня буде працювати на повну потужність", – повідомила менеджер компанії з корпоративних справ і зв'язку з громадськістю Естер Канаімба-Сенаї (Esther Kanaimba-Senai). Копальня Дамчи разом з іншими підприємствами "Debswana" була закрита на початку 2009 р. у зв'язку з падінням попиту на алмази. Е. Канаімба-Сенаї також повідомила, що сьогодні "Debswana" підбиває підсумки за 2010 р., підтвердивши при цьому, що обсяг алмазовидобутку компанії перевищив 20 млн каратів.

Ліберія. Країна може стати найбільшим експортером алмазів

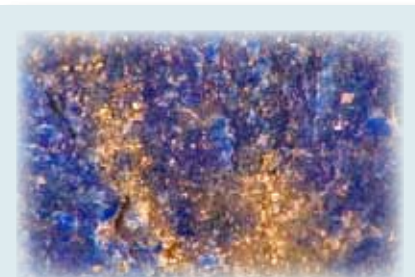
За результатами виявлення великих кімберлітових тіл у північно-західній частині Ліберії, ця країна може стати найбільшим у світі експортером алмазної сировини. Видання "The Inquirer" пише, що кімберлітові алмазні родовища були знайдені відомим геологом Стефаном Хеггерті (Stephan Haggerty) – президентом "Youssef Diamond Mining Company" (YDMC), якій належать ліцензії на видобуток алмазів на ділянках в округах Гранд Кейп Маунт (Grand Cape Mount) і Гбарполу (Gbarpolu). Генеральний директор YDMC Роджер Юссеф (Roger Youssef) заявив, що в результаті виявлення родовищ можна припустити, що розробка лише одного з кімберлітових тіл, зазначених у дослідженнях, може забезпечити щорічний дохід у розмірі 500 млн доларів США.

Зімбабве. ZMDC нарощує обсяги видобутку алмазів на шахті Canadile

Компанія "Zimbabwe Mining Development Corporation" (ZMDC) збільшила обсяг видобутку з 140000 до 210000 каратів алмазів. Телерадіомовна компанія ZBC оприлюднила заяву голови ZMDC Гудвілса Масімірембва (Godwills Masimirembwa) про те, що на підприємстві підвищилась якість виготовлених каменів і вдалося скоротити кіль-

Лесото. "Lucara" виявила алмаз вагою 48,54 карата

Компанія "Lucara Diamond" знайшла високоякісний алмаз вагою 48,54 карата під час первинної обробки проби, отриманої на алмазному руднику Мотае (Mothae) в Лесото. Президент і генеральний директор "Lucara" Вільям Лемб (William Lamb) повідомив, що цей камінь став другим за величиною алмазом, видобутим на проекті Мотае. Він додав, що знахідка демонструє хороший потенціал Мотае як джерела великих алмазів високої якості.



Росія. Роснедра оголосили торги на право користування родовищем лазуриту

У Слюдянському районі Іркутської області розташоване єдине в Росії родовище лазуриту. Аукціон на право використання родовища з метою розвідки та видобування цього мінералу призначений на 8 квітня 2011 року. Стартова ціна – 82 млн російських рублів. Переможець отримає ліцензію терміном на 20 років. Розвідані запаси лазуриту на родовищі складають приблизно 7,2 тис. тонн.

кість розкрань за рахунок посилення заходів безпеки. Масімірембва також повідомив ZBC, що вартість алмазів зросла з 45 доларів США за карат до 70 доларів США за карат. "Ми раді повідомити, що з тих пір, як ми взяли під контроль "Marange resources", що є дочірнім підприємством ZMDC, зафіксовано значне зростання обсягу видобутку алмазів", – заявив Масімірембва.



Великобританія. Щорічний обсяг алмазовидобутку "Firestone Diamonds"

досягне 1 млн каратів алмазів до 2014 року

Алмазодобувна компанія "Firestone Diamonds" повідомила, що придбання розташованого в Лесото алмазного рудника Лікхобонг (Liqhobong), третьої за величиною алмазної шахти в світі, наблизить компанію до реалізації поставленої мети: "Firestone" сподівається вийти на щорічний обсяг видобутку 1 млн каратів алмазів до 2014 року. Генеральний директор компанії Філіп Кенні (Phillip Kenny) заявив порталу "Interactive Investor", що динаміка попиту та пропозиції на алмазному ринку створила ажіотаж навколо рудника Лікхобонг. Це дозволило "Firestone" в грудні минулого року вийти на ринок і розмістити випуск акцій на суму 21 млн доларів США. "Зацікавленість інвесторів щодо алмазного ринку за останній час значно зросла і продовжує зростати, – сказав Кенні. – Розміщення акцій дозволяє нам прискорити реалізацію наших планів з відновлення виробництва алмазів. Очікується, що видобування алмазів розпочнеться в першому кварталі цього року". Висловлюючись з приводу цін на алмазну сировину, Кенні підкреслив, що він очікує зростання цін на алмази більш ніж на 10 % протягом найближчих п'яти років. "Світові ціни на алмазну сировину зросли на 26 % у 2010 році, перевищивши навіть рекордно високі значення передкризового 2008 року", – повідомляє портал "Interactive Investor".

Україна. Призначено директора УкрДГРІ

Згідно з наказом Мінприроди від 11 лютого 2011 р., Сергія Володимировича Гошовського призначено директором Українського державного геологорозвідувального інституту. До цього С.В. Гошовський обіймав посаду заступника міністра охорони навколишнього природного середовища України.



ПАР. Група "De Beers" може збільшити обсяги видобутку алмазів на 21 % до кінця 2012 р.

Один з виконуючих обов'язки генерального директора Брюс Клівер (Bruce Cleaver) повідомив, що компанія "De Beers" може збільшити видобуток алмазів до 38 млн каратів у 2011 р., і до 40 млн каратів у 2012 р. За словами Клівера, попит на ринках Китаю та Індії у 2010 р. виявився над-

звичайно великим – відповідно на 25 і 31 % більшим, ніж очікувалося. Різдвяні продажі в Америці також перевершили всі прогнози. "Ймовірно, зростання попиту на цих ринках буде тривати", – зазначив він.

"В очікуванні подальшого зростання попиту "De Beers" через кілька тижнів представить остаточні дані щодо проекту Гахчо-Кьюе (Gahcho Kue), її третьої копальні в Канаді, на якій буде добуватися близько 5 млн каратів алмазів на рік", – сказав інший виконуючий обов'язки генерального директора компанії Стюарт Браун (Stuart Brown). Крім того, "De Beers" планує вкласти 3,6 млрд доларів США у проєкт із розширення копальні Джваненг (Jwaneng) у Ботсвані і розглядає можливість будівництва підземної копальні на родовищі Венішія (Venetia) в ПАР.



Україна.

У травні 2011 року відбудеться науково-практична конференція "Геологічні пам'ятки – яскраві свідчення еволюції Землі"

Національний науково-природничий музей НАН України планує провести у травні 2011 року науково-практичну

конференцію "Геологічні пам'ятки – яскраві свідчення еволюції Землі".

Місце проведення: м. Кам'янець-Подільський, Україна.

Дата проведення: 16 – 20 травня 2011 р.

Тези доповідей приймаються до 1 квітня 2011 року.

Поштова адреса організаційного комітету: 03030, Україна, м. Київ, вул. Б. Хмельницького, 15, Геологічний музей ННПМ НАНУ, каб. 14.

Тел.: (+38)-(044)-235-62-96;

факс: (+38)-(044)-235-62-96;

e-mail: favosites@gmail.com,

nazarova@museumkiev.org.



Росія. На Сахаліні пробурили найглибшу свердловину у світі

Компанія "Еххон Neftegas", яка працює на російському проєкті "Сахалін-1", пробурила свердловину глибиною 12 345 м. Про це повідо-

мляє РІА "Новости" з посиланням на прес-реліз компанії. Нова свердловина є найглибшою у світі. Раніше такою вважалася свердловина в Катарі глибиною 12 289 м, яку в 2008 р. пробурила компанія "Transocean" для "Maersk Oil". Крім того, ще за радянських часів геологи пробурили Кольську свердловину глибиною 12261 м.

Свердловина на проєкті "Сахалін-1" пробурена на родовищі Одопту. Проєкт, крім цього родовища, включає також родовища Чайво і Аркутун-Даги. Разом їх ресурси оцінюють у 307 млн тонн нафти і 485 млрд кубометрів газу.

Підготував Ігор Сергієнко за матеріалами сайтів: <http://www.geonews.com.ua>, <http://korrespondent.net>

КОШТОВНІ КАМІННЯ

24 / 03 27 / 03 / 2011 Україна, Одеса	Ювелірний салон <i>Спеціалізована виставка-ярмарок ювелірних виробів, прикрас і коштовних подарунків</i>
24 / 03 31 / 03 / 2011 Швейцарія, Базель	BASELWORLD <i>Міжнародна виставка годинників і ювелірних виробів: діаманти, перли, дорогоцінні метали тощо</i>
05 / 04 09 / 04 / 2011 ОАЕ, Шарджа	MidEast Watch and Jewellery Show <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, діамантів, дорогоцінного каміння, годинників</i>
09 / 04 12 / 04 / 2011 Італія, Ареццо	OROAREZZO <i>Міжнародна виставка ювелірних прикрас і виробів зі срібла</i>
12 / 04 14 / 04 / 2011 Мексика, Гвадалахара	Expo Joia <i>Міжнародна ювелірна виставка в Латинській Америці</i>
14 / 04 16 / 04 / 2011 Росія, Калінінград	Янтарь Балтики <i>Спеціалізована виставка бурштину, виробів з нього, інструментів для його обробки</i>
14 / 04 17 / 04 / 2011 Росія, Красноярськ	Ювелирный салон Сибири <i>Міжнародна виставка ювелірної галузі Сибіру</i>
24 / 04 27 / 04 / 2011 Швейцарія, Лозанна	EPHJ <i>Міжнародна професійна виставка ювелірних виробів і годинників</i>
29 / 04 01 / 05 / 2011 США, Даллас	International Gem and Jewelry Show <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння, ювелірних виробів</i>
12 / 05 14 / 05 / 2011 Японія, Кобе	International Jewellery Kobe <i>Міжнародна ювелірна виставка дорогоцінного каміння і всіх видів ювелірних робіт</i>
12 / 05 16 / 05 / 2011 Україна, Київ	Ювелір Експо Україна <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння, ювелірних виробів, годинників, обладнання та інструментів для ювелірної промисловості</i>
20 / 05 22 / 05 / 2011 Італія, Верона	World Mineral Show <i>Виставка мінералів, дорогоцінного каміння, ювелірної справи</i>
25 / 05 29 / 05 / 2011 Росія, Москва	Новый русский стиль <i>Міжнародна виставка-презентація ювелірних виробів, годинників і подарунків, а також дорогоцінного каміння і діамантів</i>
02 / 06 06 / 06 / 2011 США, Лас-Вегас	Couture Jewellery Collection and Conference <i>Міжнародна виставка ювелірних колекцій кутюр'є</i>
16 / 06 19 / 06 / 2011 Китай, Шанхай	Jewelry Shanghai - Shanghai International Jewellery Fair <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння, перлів, обладнання для обробки</i>
18 / 06 20 / 06 / 2011 Китай, Гуанчжоу	China International Gold, Jewellery & Gem Fair <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння</i>
02 / 07 03 / 07 / 2011 Великобританія, Ньюкасл	Rock 'n' Gem Show <i>Міжнародна виставка дорогоцінного каміння і мінералів</i>
05 / 07 06 / 07 / 2011 Ізраїль, Тель-Авів	JOVELLA <i>Міжнародна ювелірна виставка висококласної продукції світових стандартів</i>
07 / 07 10 / 07 / 2011 Малайзія, Куала-Лумпур	MIJF – Malaysia International Jewellery & Gems Fair <i>Малайзійська виставка ювелірних виробів і коштовностей</i>
07 / 07 10 / 07 / 2011 Індія, Хайдарабад	Hyderabad Jewellery <i>Міжнародна виставка перлів, дорогоцінного каміння і виробів з ними</i>
15 / 07 18 / 07 / 2011 Китай, Пекін	Beijing International Jewellery Fair <i>Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння, обладнання для виробництва й ідентифікації каміння</i>

22 / 03 26 / 03 / 2011 Україна, Київ	INTERBUDEXPO <i>Міжнародна виставка новітніх будівельних матеріалів та технологій</i>
23 / 03 26 / 03 / 2011 Туреччина, Ізмір	Marble 2011 <i>Міжнародна виставка природного каміння, виробів з нього, технологій і обладнання</i>
25 / 03 27 / 03 / 2011 Італія, Фоджа	Marmosud <i>Міжнародна виставка мармуру, граніту й іншого природного каміння</i>
31 / 03 03 / 04 / 2011 Бельгія, Льєж	Technipierre <i>Міжнародна виставка природного каміння, обладнання й інструментів для його обробки та реставрації</i>
05 / 04 08 / 04 / 2011 Росія, Москва	MosBuild: Stonex <i>Міжнародна будівельна й інтер'єрна виставка. Природне і штучне каміння</i>
07 / 04 11 / 04 / 2011 Сирія, Алеппо	ARCHITEX <i>Міжнародна виставка будівельних матеріалів і технологій</i>
13 / 04 16 / 04 / 2011 Литва, Вільнюс	RESTA <i>Міжнародна будівельна виставка</i>
15 / 04 17 / 04 / 2011 Польща, Кельце	INTERKAMIEN <i>Міжнародна виставка природного каміння, мармуру, граніту, напівдорогоцінного каміння, обладнання для його обробки і послуг</i>
19 / 04 21 / 04 / 2011 Україна, Київ	Примус: Будівництво – Україна / Весна <i>Міжнародна спеціалізована виставка будівництва, архітектури і будівельних матеріалів</i>
20 / 04 23 / 04 / 2011 Китай, Пекін	STONETECH BEIJING <i>Міжнародна виставка обладнання для виробництва виробів з природного каменю</i>
21 / 04 24 / 04 / 2011 Росія, Москва	Baustein 2011 <i>Міжнародна спеціалізована виставка природного і штучного каміння, будівельної кераміки</i>
27 / 04 01 / 05 / 2011 Туреччина, Стамбул	International Turkeybuild Istanbul <i>33-я Міжнародна будівельна виставка</i>
02 / 05 05 / 05 / 2011 Катар, Доха	Project Qatar <i>Міжнародна виставка будівельних матеріалів, технологій і обладнання</i>
03 / 05 07 / 05 / 2011 Португалія, Лісабон	TEKTONICA 2011 <i>Міжнародна виставка будівельної галузі Португалії</i>
11 / 05 13 / 05 / 2011 Австралія, Сідней	DesignBUILD <i>Міжнародна виставка матеріалів і технологій для будівництва громадських, житлових і промислових споруд</i>
19 / 05 22 / 05 / 2011 Україна, Одеса	Одеський дім. StoneExpoUkraine <i>Міжнародна виставка декоративного каміння, його використання у будівництві й архітектурі</i>
31 / 05 03 / 06 / 2011 Росія, Москва	ЭКСПОКАМЕНЬ <i>Міжнародна виставка природного каміння, виробів з нього, технологій розробки кар'єрів, обладнання для видобування й обробки каміння</i>
22 / 06 25 / 06 / 2011 Німеччина, Нюрнберг	Stone+tec <i>Міжнародна виставка природного каміння і технологій каменеобробки</i>
23 / 06 27 / 06 / 2011 Єгипет, Каїр	Inter Build Egypt 2011 <i>17-а Міжнародна виставка і конференція будівельної галузі Єгипту</i>
26 / 06 28 / 06 / 2011 Нова Зеландія, Окленд	BuildNZ <i>Виставка будівельної індустрії Нової Зеландії</i>
21 / 07 24 / 07 / 2011 Китай, Циндао	China International Construction & Decoration Materials Exposition <i>Міжнародна виставка природного каміння, готових виробів і обладнання для видобутку і обробки каменю</i>

Шановні читачі!

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

проводить реєстрацію власних і торгових назв

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

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

Власники свідоцтв про реєстрацію торгових назв отримують можливість:

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

Порядок подання матеріалів на реєстрацію торгової назви природного каміння

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

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

Детальну інформацію можна отримати на сайті Державного гемологічного центру України gems.org.ua і за тел.: 492-9318, 483-3177.

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ ТА ДОПИСУВАЧІ!

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

1. Статті публікуються українською або англійською мовами.

2. Матеріали разом зі списком літератури, резюме, рисунками, графіками, таблицями подаються у форматі А4 в друкованому та електронному вигляді загальним обсягом не більше 10 сторінок, кегль (розмір) 12, інтервал між рядками 1,5. Електронний варіант тексту приймається в одній із версій Word, шрифт Times New Roman на дискеті 3,5 або по e-mail причіпним файлом.

3. Рисунки, графіки, таблиці та фотографії мають бути чіткими і контрастними. Крім того, фотографії повинні подаватися в графічному форматі (TIF, JPG).

4. На початку статті обов'язково вказувати індекс УДК, назву статті, ПІБ автора, назву установи, де працює (якщо працює) автор, його науковий ступінь (якщо є) та коротке (до 10 рядків) резюме російською і англійською мовами.

5. Рукопис повинен бути датований і підписаний автором.

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

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

8. Неопубліковані матеріали, рисунки, графіки та фото до них автору не повертаються.

Просимо звертатися за адресою:
ДГЦУ, вул. Дегтярівська, 38–44
м. Київ, 04119
Тел.: 492-93-28
Тел./факс: 492-93-27
E-mail: olgel@gems.org.ua