

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

№ 3 (65) вересень 2011

У номері:

Інструментальна
діагностика
природних і
синтетичних
рубінів >> 4

Дослідження
блиску поверхні
напівдорогоцінного
каміння >> 8

Діагностика дорогоцінного
каміння за допомогою
спектрометра енергій
рентгенівського випромінювання
“СЕР-01” >> 16

Мінеральні ресурси
України: глини.
Частина 1. Генезис та
основні властивості
глин >> 20



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Редакційна колегія:

Гелета О.Л.
(головний редактор, к.г.н.)
Беліченко О.П.
(заст. головного редактора, к.г.н.)
Дрогомирецький В.В.
Баранов П. М. (д.г.н.)
Белевцев Р.Я. (д.г.-м.н.)
Євтехів 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.)
Тарашан 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)

Свідчення 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.uaw

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

Підписано до друку 26.08.2011
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 4,185.
Тираж 100 пр. Зам. 15.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 30 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки:
смагди оброблені та у сировині,
<http://worldminerals.ucoz.ru/>

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2011

Виходить 4 рази на рік

Заснований у вересні 1995 року

№ 3 (65)

вересень 2011

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЇ3

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Гаєвський Ю., Грущинська О., Беліченко О. Інструментальна діагностика природних
і синтетичних рубінів4

Пегловський В., Ляхов В., Гелета О., Сергієнко І. Дослідження блиску
поверхні напівдорогоцінного каміння8

Гелета О., Сергієнко І., Горобчишин О. Оцінка блиску полірованої
поверхні декоративного каміння12

МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРТИЗИ

Ладжун Ю. Діагностика дорогоцінного каміння за допомогою спектрометра
енергій рентгенівського випромінювання “СЕР-01”16

МІНЕРАЛЬНА СИРОВИНА

Гелета О., Кічняєв А., Ляшок В. Мінеральні ресурси України: глини.
Частина 1. Генезис та основні властивості глин20

НОВИНИ

Україна та світ 32

КАЛЕНДАР ВИСТАВОК

Коштовне каміння34

Декоративне каміння35

ІНФОРМАЦІЯ36

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

FOUNDER — STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:

Geleta O.
(editor-in-chief, p.h.d.)
Belichenko O.
(deputy editor-in-chief, p.h.d.)
Drogomyrets'kyi V.
Baranov P. (dr.)
Belevtsev R. (dr.)
Evtehov 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)

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

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

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

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 26.08.2011
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 4,185.
Circulation 100 ps. Order No. 15.
Offset paper, digital.
Price 30.00 hrn.

The cover: Polished and rough emeralds,
<http://worldminerals.ucoz.ru/>

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.*

Issued quarterly

Founded in September 1995

№ 3 (65)
september 2011

CONTENTS

FROM THE EDITORS.....	3
RESEARCH AND DEVELOPMENT	
<i>Gayevsky Yu., Gruschinska E., Belichenko O.</i> Instrumental diagnostics of natural and synthetic rubies	4
<i>Peglovsky V., Lyakhov V., Geleta O., Sergienko I.</i> Study of the luster of semiprecious stones.....	8
<i>Geleta O., Sergienko I., Gorobchishin O.</i> Appraisal of the polished surface luster of decorative stones.....	12
METHODOLOGY EXPERTISE	
<i>Ladzhun Yu. Diagnostics of the gemstones using the X-ray fluorescent spectrometer CEP-01</i>	16
MINERAL RAW MATERIALS	
<i>Geleta O., Kichniaev A., Lyashok V. Mineral resources of Ukraine: Clay.</i> Part 1. Genesis and main features of clay	20
NEWS	
Ukraine and the World	32
EXHIBITIONS CALENDAR	
Precious stones.....	34
Decorative stones	35
INFORMATION	36

Представляємо до вашої уваги черговий номер науково-практичного журналу "Коштовне та декоративне каміння", де пропонуємо ознайомитися з публікаціями про нові дослідження і розробки у сфері гемології, потенційні можливості вітчизняної мінерально-сировинної бази та інше.

Окремо слід відзначити публікацію, присвячену виявленню й перевірці критеріїв для визначення генезису природних і синтетичних рубінів за допомогою інфрачервоної спектроскопії і рентгенофлуоресцентного аналізу, що дасть можливість точніше діагностувати це каміння, в першу чергу, необроблене й закріплене в ювелірних виробках.

Діагностика дорогоцінного каміння, зокрема визначення його назви, походження (природний або штучний) і наявності облагородження в більшості випадків є можливою за допомогою спектрометра "СЕР-01" моделі "ElvaX", принцип роботи якого описаний у статті цього номера.

Характеристики блиску полірованої поверхні напівдорогоцінного і декоративного каміння є визначальними для оцінки його якості. У цьому журналі представлено публікації, присвячені експериментальному дослідженню інтенсивності блиску зазначених типів природного каміння за допомогою блискоміра "Novo-Gloss Trio", і наведено результати замірів 30 зразків напівдорогоцінного каміння і 179 зразків декоративного.

Найбільш поширеним мінеральним продуктом на земній кулі є глини, вироби з яких уже тісно ввійшли в побут усього людства з прадавніх часів. Огляд мінерального складу глинистої сировини, її генезис, основні експлуатаційні властивості, області використання і коротка характеристика основних родовищ глин України наведено в окремій статті, підготованій фахівцями ДГТУ.

Разом з тим, пропонуємо огляд новин і календар виставок коштовного та декоративного каміння, які пройдуть у другому півріччі 2011 року.

Приємного читання і всього найкращого!

We represent to your attention the current issue of the scientific-practical journal "Precious and Decorative Stones" where you can read publications on the new research and developments in gemmology, the potential of the domestic mineral raw material base, etc.

We would particularly mention the publication on the identification and verification criteria to determine the genesis of natural and synthetic rubies by using the infra-red spectroscopy and X-ray fluorescent analysis that will enable more accurate diagnosis of the stones, primarily rough or set in jewellery.

The identification of precious stones, including distinguishing their names, origin (natural or artificial) and treatment presence in most cases is possible by using the ElvaX CЕР-01 spectrometer which operating principle is described in the article of the current issue.

The properties of the polished surface luster of semiprecious and decorative stones are crucial to evaluate their quality. The journal presents two publications on experimental study of the luster intensity of these types of natural stones by using the gloss meter Novo-Gloss Trio and shows the measurements results of 30 specimens of semiprecious stones and 179 of decorative ones.

Clay is the most common mineral product on the Earth and earthen wares have been used in everyday life by mankind since ancient times. The overview of the mineral composition of clay materials, its genesis, the main performance properties, areas of application and a brief description of the major clay deposits of Ukraine are in a separate article prepared by the experts of the SGCU.

We also offer a review of news and the calendar of precious and decorative stones events held in the second half of 2011.

Have a nice time!



УДК 549.08

Ю.Д. ГАСВСЬКИЙ

О.В. ГРУЩИНСЬКА

О.П. БЕЛІЧЕНКО,

кандидат геологічних наук

ДГЦУ



ІНСТРУМЕНТАЛЬНА ДІАГНОСТИКА природних і синтетичних рубінів

В работе обосновывается возможность использования инфракрасной спектроскопии в комплексе с рентгенофлуоресцентным анализом для определения генезиса рубинов.

There is a possibility of using the infrared spectroscopy combined with X-ray fluorescence analyses for determination genesis rubys in this work.

Мета роботи: виявлення та перевірка критеріїв для визначення генезису рубінів за допомогою інфрачервоної спектроскопії (далі – ІЧ-спектроскопія) та рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА).

Вступ. Рубін (від лат. rubeus – червоний) належить до групи корунду (Al_2O_3), має яскравий червоний колір, зумовлений домішкою іонів Cr^{3+} (до 2 %). Відповідно до Закону України від 27 квітня 2007 року № 995-V “Про державне регулювання видобутку, виробництва і використання дорогоцінних металів і дорогоцінного каміння та контроль за опе-

раціями з ними”, рубін віднесено до дорогоцінного каміння першого порядку. Найбільш крупні родовища рубінів знаходяться в Бірмі, Таїланді, Кенії, Камбоджі, Індії, Танзанії, Мадагаскарі.

Серед синтетичних аналогів дорогоцінного каміння саме рубін став першим синтетичним кристалом, який почали штучно вирощувати в промислових

масштабах і широко використовувати з технічною метою і в ювелірній справі замість природних каменів. Першим у промислових масштабах рубін почав синтезувати французький учений Огюст Вернейль, який у 1902 році створив оригінальну апаратуру (спеціальну піч з киснево-водневим пальником) і підготував методику, що дозволяла за 2-3 годи-

ни вирощувати кристали рубіну масою 20-30 каратів [1].

Загалом мікроскопічні кристали рубіну вперше були отримані в 1837 р. Марком Гуденом. У 80-х роках XIX століття на ринку коштовного каміння з'явилися так звані "реконструйовані" рубіни, що були сплавленими уламками природних кристалів. Маса таких каменів досягала 10 каратів. У 1892 р. О. Вернейль отримав перші результати щодо синтезу кристалів корунду з чистого оксиду алюмінію. Остаточні дослідження були завершені ним у 1902 р. Простота і надійність методу Вернейля привела до організації промислового виробництва цих кристалів спочатку у Франції, а пізніше практично в усіх високорозвинених країнах світу.

Сьогодні для синтезу рубіну використовують також інші методи, як:

- метод Чохральського;
- метод зонної плавки;
- метод синтезу з розчину в розплаві (флюсовий метод);
- метод синтезу з газової фази;
- гідротермальний метод.

Така різноманітність методів вирощування рубіну дозволяє отримувати кристали, які значно відрізняються один від одного, а також від природних каменів як за структурно-морфологічними особливостями, так і за деякими фізичними властивостями.

Експеримент. Для дослідження було обрано огранені вставки природних рубінів та їх синтетичних аналогів з колекції ДГЦУ загальною кількістю шістдесят взірців.

Гемологічне дослідження.

Узагальнені характеристики:

- **Колір.** Колір рубінів блідо-червоний, фіолетово-червоний, червоний (рис. 1, 2).
- **Показник заломлення.** Показник заломлення знаходився в діапазоні 1,76-1,77.
- **Густина.** Густина зразків – 3,95-4,05 г/см³.
- **Люмінесценція.** Від червоної до інтенсивно червоної.
- **Мікроскоп.** Під мікроскопом в природних рубінах часто зустрічаються вclusions рутилу, беміту. У синтетичних рубінах, вирощених флюсовим методом, присутні вclusions часток флюсу. У синтетичних рубінах, вирощених за допомогою



Рисунок 1. Ювелірні вставки синтетичних рубінів (метод Вернейля)



Рисунок 2. Ювелірні вставки природних рубінів

метода Вернейля, – заокруглені газові пухирці.

- **Маса зразків.** Зразки масою від 0,06 до 3,81 ст.

Параметри експерименту. Для дослідження природних і синтетичних рубінів користувалися методом ІЧ-спектроскопії та методом рентгенофлуоресцентного аналізу. Для дослідження рубінів застосовували ІЧ-Фур'є спектрометр "Thermo Nicolet 6700". Вимірювання виконували на приставці "Collector II" за кімнатної температури в спектральному діапазоні 7000-400 см⁻¹. Для отримання найкращих результатів шляхом експерименту було обрано найбільш оптимальну кількість сканувань у циклі вимірювання – 128-384 за роздільної здатності 4 см⁻¹.

У процесі роботи було отримано якісні спектри досліджуваних рубінів, які роз-

поділено на три групи: природні рубіни, синтетичні рубіни, вирощені флюсовим методом, і синтетичні рубіни, вирощені методом Вернейля.

У процесі досліджень рубінів за допомогою ІЧ-спектроскопії виявлено такі закономірності:

Під час дослідження природних рубінів було виявлено одиничні піки 3309 см⁻¹ і 3323 см⁻¹ (рис. 4), які, за літературними джерелами [3], пов'язані з наявністю домішки групи ОН⁻ в структурі мінералу та викликані термічним облагородженням цих каменів. Як відомо з літератури [5], в термічно необроблених каменях кількість піків у цьому інтервалі (2400-3600 см⁻¹) є значно більшою.

Також у синтетичних рубінах, вирощених методом Вернейля, було виявлено характерні серії піків: 3419, 3278, 3263 см⁻¹; 3278, 3232, 3184, 3164 см⁻¹,

3309, 3232, 3184 cm^{-1} (рис. 3). Деякі дослідники [2] пов'язують наявність цих серій піків з присутністю групи OH^- , яка з'являється в таких каменях під час процесу синтезу. На жаль, у спектрах рубінів, вирощених методом флюсу, в цьому діапазоні не було виявлено жодних діагностичних ознак, що в свою чергу корелюється з результатами попередніх дослідників [4].

Дослідження рубінів методом РФА проводили за допомогою енергодисперсійного спектрометра "Elvax" з діапазоном досліджень від Na до U. Дослідження виконували методом якісного аналізу.

У процесі досліджень виявлено такі закономірності: звичайними домішками для природних і синтетичних рубінів є Cr, Fe, Cu, Zn. У природних рубінах було виявлено елементи-домішки Ti, Ga, V, які не притаманні для обох вивчених типів синтетичних рубінів (рис. 5). Ці дані добре корелюються з іншими дослідженнями [4, 6].

У свою чергу, для синтетичних рубінів, вирощених методом флюсу, притаманні елементи-домішки Mo, W, Pt, Bi, Ir, Pb (рис. 5). Наявність тих або інших елементів-домішок залежить від методики синтезу окремих виробників. У рубінах, вирощених методом Вернейля, набір елементів-домішок є достатньо невеликим (Cr, Fe, Cu, Zn).

Висновки. Таким чином, під час комплексного дослідження рубінів за допомогою методів ІЧ-спектроскопії та РФА було виявлено:

Для природних рубінів:

- наявність одиничних ІЧ-піків 3309 cm^{-1} і 3323 cm^{-1} , які відповідають групі OH^- ;
- наявність елементів-домішок Ti, Ga, V (РФА).

Для синтетичних рубінів, вирощених методом Вернейля:

- наявність серії ІЧ-піків: 3419, 3278, 3263 cm^{-1} ; 3278, 3232, 3184, 3164 cm^{-1} ; 3309, 3232, 3184 cm^{-1} , що також пов'язано з групою OH^- ;

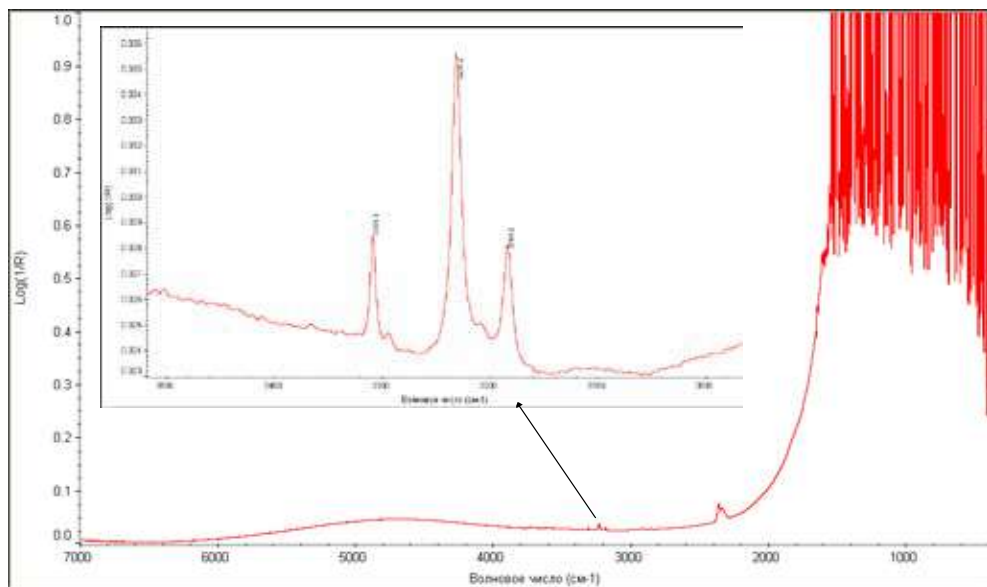


Рисунок 3. Інфрачервоний спектр синтетичного рубіну (метод Вернейля)

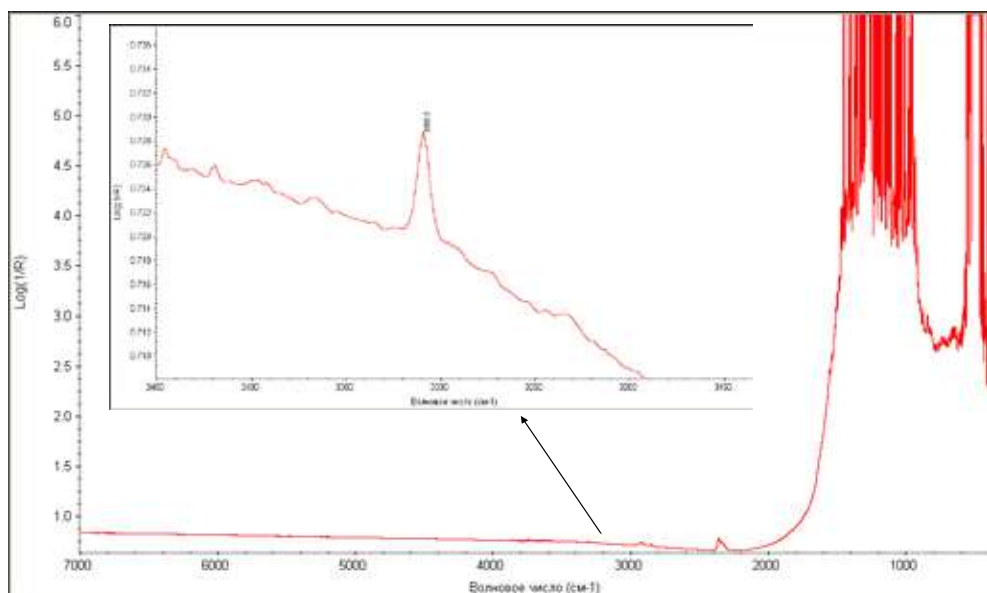


Рисунок 4. Інфрачервоний спектр природного рубіну

- діагностичні ознаки за допомогою методу РФА не виявлені.

Для синтетичних рубінів, вирощених флюсовим методом:

- у процесі досліджень не було виявлено жодних діагностичних ознак за допомогою ІЧ-спектроскопії;
- натомість характерною ознакою для синтетичних рубінів, вирощених методом флюсу, є наявність елементів-домішок Mo, W, Pt, Bi, Ir, Pb (РФА).

Треба зазначити, що після використання гемологічного пінцета на поверхні

рундишта залишаються часточки металу (Ti), що дає спотворення результатів. Це необхідно враховувати під час аналізу.

Отже, застосування методів ІЧ-спектроскопії та РФА в комплексі з гемологічними методами діагностики дорогоцінного камення дає можливість точної діагностики природних і синтетичних рубінів, особливо це стосується необроблених каменів, каменів невеликих розмірів та каменів, закріплених у ювелірних виробках.

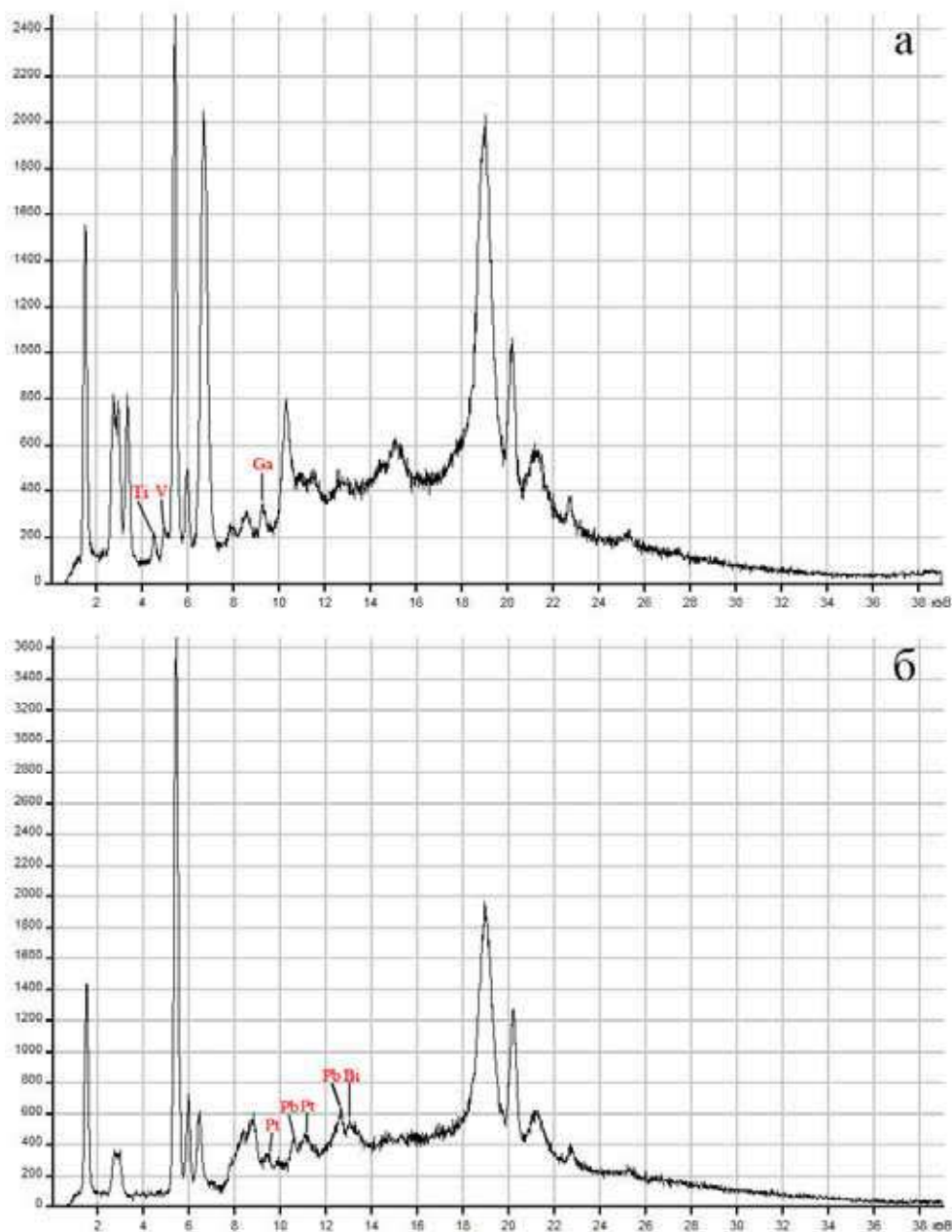


Рисунок 5. Спектри РФА природного рубіну (а) і синтетичного (б), вирощеного методом флюсу

Використана література:

1. Андерсон Б. Определение драгоценных камней. / Пер. с англ. – М.: Мир камня, 1996. – 456 с.: ил.
2. Волюнец Ф.К., Воробьев В.Г., Сидорова Е.А. Инфракрасные спектры кристаллов корунда // Журнал прикладной спектроскопии. – 1969. – Т. 10. – № 6. – С. 981-984.
3. Christopher P. Smith. Infrared spectra of Gem Corundum // Gems & Gemology. – Fall 2006. – 92 p.
4. Muhlmeister, S., E. Fritsch, J.E. Shigley, B. Devouard, and B.M. Laurs. Separating Natural and Synthetic Rubies on the Basis of Trace-Element Chemistry // Gems & Gemology. – Vol. 34. – No. 2. – Summer 1998. – P. 80-101.
5. Peretti A. New Important Gem Discovery in Tanzania: The Tanzanian. Winza - (Dodoma) Rubies, Contributions to Gemmology. – No. 7. – April 2008.
6. <http://www.git.or.th>, Rubies from A New Deposit in Tanzania, 05.06.2008.

Дослідження блиску поверхні напівдорогоцінного каміння

УДК.679.8.+553.5/9

В.В. ПЕГЛОВСЬКИЙ,
кандидат технічних наук
В.Н. ЛЯХОВ, інженер
Науково-технологічний
алмазний концерн
“АЛКОН” НАН України
О.Л. ГЕЛЕТА,
кандидат
геологічних наук
І.А. СЕРГІЄНКО
Державний
гемологічний центр
України

С использованием блескомера “Novo-Gloss Trio” проведены экспериментальные исследования блеска более 30 образцов разных видов полудрагоценных камней, обработка поверхности которых проводилась разными абразивами и абразивными инструментами.

With the use of device of “Novo-Gloss Trio” experimental researches of brilliance are conducted more than 30 types semiprecious natural stone treatment of which was conducted different abrasive instruments and abrasives.

Однією з вимог до якості архітектурно-будівельних, облицювальних, декоративно-художніх, інтер'єрних, виробничо-технічних та інших виробів з напівдорогоцінного і декоративного каміння є ступінь полірування їхньої поверхні [2, 5, 6]. Ця характеристика визначається відбивною здатністю природного каміння після полірування або, іншими словами, інтенсивністю блиску полірованої поверхні.

Відповідно до пункту 4.5 ДСТУ Б В.2.7-59-97, декоративні властивості

гірських порід, крім кольору, текстурису, структури, просвічуваності характеризують відбивна здатність поверхні після полірування [3]. Визначення відбивної здатності природного каміння після полірування, згідно з пунктом 7.17 ДСТУ Б В.2.7-59-97, здійснюють за допомогою блескометра “НИИКС-БМ-3” або відповідно до ГОСТ 896 – ФБ-2 [5]. Робота блескометрів побудована на вимірюванні відбивної здатності полірованої поверхні природного каміння та зіставленні її з еталонною поверхнею.

Відбивна здатність природного каміння визначає його здатність до полірування, що є важливим критерієм для напівпрозорих або непрозорих напівдорогоцінних і декоративних каменів [1]. Інтенсивність блиску полірованої поверхні значною мірою залежить від текстури і структури природного каменю, його мінерального складу, міжмінерального зв'язку, обладнання і технологічних параметрів обробки каменю, інструменту та абразиву, які використовують під час

його обробки, і як наслідок, шорсткості поверхні.

Дані щодо вимірювання інтенсивності блиску відомі для багатьох видів декоративних каменів, але переважно з родовищ Росії [4]. Разом з тим, такі дані щодо блиску більшості напівдорогоцінних та декоративних каменів інших родовищ, зокрема українських, практично відсутні. Тому дослідження блиску полірованої поверхні природних каменів різних видів є актуальним завданням, результати виконання якого будуть важливими як для науковців-дослідників, так і для практиків-каменеобробників.

Зараз у різних галузях виробництва, в тому числі автобудуванні, виготовленні фарб, поліграфії, виробництві меблів тощо, відповідно до діючих міжнародних стандартів ISO 2813 та ASTM-D523, широко використовують методи визначення блиску поверхонь за допомогою блескометрів нового покоління, які визначають блиск поверхні не в абсолютних величинах (у відсо-



Рисунок 1.
Блескомір “Novo-Gloss Trio”

тках відбитого світла), а у відносних – як відношення інтенсивності світла, відбитого дзеркально, до інтенсивності світла, відбитого дифузно. Цей метод дозволяє уникнути похибок, які виникають внаслідок наявності певної частки світла, поглинутої матеріалом. До покоління новітніх блискомірів належить модель “Novo-Gloss Trio” британської фірми “Rhopoint Instruments Ltd”. Цей блискомір є придатним для вимірювання відбивної здатності плоских полірованих, фарбованих або покритих лаком поверхонь металів, кераміки, пластиків, паперу, картону та багатьох інших матеріалів. На рисунку 1

представлено зображення цього блискоміра. Дослідження блиску поверхні таким блискоміром проводять під трьома кутами падіння світла 20°, 60°, 85° одночасно або по черзі.

Кут падіння 20° застосовується для дуже блискучих поверхонь, насамперед для полірованих металів. Кут падіння 85° використовують для поверхонь з низьким рівнем дзеркального відбиття (папір, картон). Для дослідження блиску неметалевих полірованих поверхонь зазвичай використовується проміжний кут падіння – 60°.

Принцип роботи цього приладу побудований на порівнянні відбивної здат-

ності досліджуваної поверхні з полірованою поверхнею еталону (чорне скло), який має показник заломлення 1,540. Геометрична форма місця поверхні, на якій проводиться вимірювання, є кругом діаметром 10,5 мм для кута падіння 20° і еліпсом розміром 10x20 мм для кута падіння 60°. Результати вимірювання подають у міжнародних одиницях блиску – GU. Відбивна здатність еталонного скла для кута падіння 60° складає 92,9 GU, а діапазон вимірювання становить 0-1000 GU.

Для вимірювання блиску напівдорогоцінного каміння були виготовлені зразки розмірів 28x28x14 мм (рис. 2) і



Рисунок 2. Зразки напівдорогоцінних каменів, які досліджувались: а – чароїт, б – хризопраз, в – агат-переливт, г – агат, д – амазоніт, е – гематит, ж – флюорит, з – сердолик, і – біломорит, к – офіокальцит, л – халькопірит, м – онікс, н – пегматит, о – мрамур “Верде Серано”, п – родоніт, р – обсидіан, с – яшма строката, т – халцедон, х – нефрит, ц – кремій, ч – скам’яніле дерево, ш – скарн, щ – жадеїт, е – лазурит

50х50х5 мм (рис. 3). Вказані зразки вирізали на модернізованих верстатах моделі БМ-1 алмазним інструментом 1А1R Ø 320х1,8х5х32 з параметрами алмазоносного шару АС100 315/250 М2-01 – 100. Після цього зразки шліфували на плоскошліфувальних верстатах моделі ЗБ71 інструментом прямого профілю 1А1 Ø 250х20х5х32 з параметрами алмазоносного шару АС4 160/125 Б1 – 50. Чистове шліфування виконували на верстатах моделі НС 226 на металевій шайбі Ø 400х10 з використанням суспензії вільного абразиву КЗ (карбід кремнію зеленого) 64С розміром 28/20.

Полірування зразків здійснювалося на шліфувально-полірувальному верстаті моделі ОС-320 з використанням полірувальних кругів із повсті або парусини та суспензії абразивних порошків (діоксиду церію, оксиду хрому) або алмазної паст (залежно від виду оброблюваного каменю). Усі ці зразки мали шорсткість полірованої поверхні не більше $Ra = 0,050-0,063$ мкм [3].

У таблиці 1 наведено дані світло-відбивних властивостей природних каменів, отриманих з використанням блискоміра "Novo-Gloss Trio". Дані подано в порядку зростання блиску. Також таблиця містить відомості про середнє квадратичне (нормальне) відхилення (σ) та середню похибку досліджень (Δ_d).

Згідно з даними, наведеними в таблиці 1, середня похибка досліджень не перевищила 10 %, незважаючи на те, що за окремими видами каменю (гематит, халькопірит, скарн) вона є досить високою. Відповідно до даних таблиці 1, деякі природні камені (гематит, офіокальцит, онікс, родоніт, нефрит та жадеїт) мають показник блиску, вищий за еталонний матеріал.

Таблиця 1. Значення блиску полірованої поверхні природних каменів з шорсткістю $Ra = 0,050-0,063$ мкм

№ з/п	Вид природного каменю	Блиск, GU	Відхилення $\pm \sigma$ GU	Похибка Δ_d , %
1	Флюорит (рис. 2, ж)	68,9	5,8	7,8
2	Пегматит (рис. 2, н)	80,1	2,7	3,1
3	Агат-переливт (рис. 2, в)	80,7	10,9	13,6
4	Скарн (рис. 2, ш)	81,0	27,2	42,9
5	Біломорит (рис. 2, і)	82,4	4,6	5,2
6	Мрамур "Верде Серано" (рис. 2, о)	82,9	3,0	3,4
7	Яшма строката (рис. 2, с)	84,0	3,4	3,8
8	Амазоніт (рис. 2, д)	85,7	3,0	3,3
9	Агат (рис. 2, г)	86,0	2,1	2,4
10	Кремій (рис. 2, ц)	86,3	1,6	1,6
11	Халцедон (рис. 2, т)	86,9	3,5	3,7
12	Обсидіан (рис. 2, р)	87,0	8,3	9,1
13	Хризопраз (рис. 2, б)	87,1	4,1	4,3
14	Скам'яніле дерево (рис. 2, ч)	87,7	7,3	8,2
15	Халькопірит (рис. 2, л)	89,2	47,8	55,1
16	Чароїт (рис. 2, а)	89,9	2,7	2,6
17	Сердолик (рис. 2, з)	90,6	5,7	6,1
18	Лазурит (рис. 2, е)	91,7	2,2	2,1
19	Скло еталонне	92,9	-	-
20	Офіокальцит (рис. 2, к)	93,8	2,2	1,9
21	Нефрит (рис. 2, х)	95,0	3,1	2,9
22	Жадеїт (рис. 2, щ)	95,4	1,8	1,6
23	Онікс (рис. 2, м)	97,4	5,9	5,8
24	Родоніт (рис. 2, п)	109,5	2,5	2,1
25	Гематит (рис. 2, є)	212,1	52,4	28,5
Середня похибка досліджень				9,2

Зразки (рис. 3) полірували на верстаті моделі ЗШП-320 з використанням спеціального інструменту зі зв'язаним абразивом (діоксидом церію). Ці зразки мали вищу якість полірованої поверхні $Ra = 0,015-0,030$ мкм. Дані щодо світ-

ловідбивної здатності поверхонь цих каменів, а також нормального відхилення (σ) та середніх похибок (Δ_d) наведено в таблиці 2.

З відомостей, наведених у таблицях 1 і 2, можна зробити попередній висно-



а



б



в



г

Рисунок 3. Зразки каменів, які мали шорсткість полірованої поверхні $Ra = 0,015-0,030$ мкм: а – яшма строката, б – яшма синя, в – яшма зелена, г – жадеїт

вок про те, що значення блиску полірованої поверхні природних каменів однакових найменувань, які оброблені з використанням різних технологічних прийомів (різне обладнання, інструмент та абразив), є величинами одного порядку, незважаючи на різницю в їх шорсткості, та значною мірою визначаються властивостями самого каменю. Слід також зазначити, що середня похибка визначення блиску для такої обробки (табл. 2) майже на порядок менша, ніж у попередніх дослідженнях (табл. 1). Поверхні каменів, оброблені інструментом зі зв'язаним абразивом, показують більш стабільні значення блиску. Однак для підтвердження цього висновку потрібно провести подальші експериментальні дослідження.

Також було проведено попередній аналіз блиску поверхні кременю (шліфованої та полірованої) різної шорсткості (табл. 3).

Зокрема дослідження встановили (табл. 1, 2 і 3), що діагностика відбивної здатності полірованої поверхні природних каменів за допомогою універсального блискоміра "Novo-Gloss Trio" можлива, якщо показник шорсткості цієї поверхні не перевищує значень $Ra = 0,050-0,063$ мкм.

Результати проведеної роботи з вивчення відбивної здатності полірованої поверхні напівдорогоцінних каменів з використанням універсального блискоміра "Novo-Gloss Trio" вперше дозволили отримати експериментальні дані, які

Таблиця 2. Значення блиску полірованої поверхні природних каменів з шорсткістю $Ra = 0,015-0,030$ мкм

№ з/п	Вид природного каменю	Блиск, GU	Відхилення $\pm\sigma$, GU	Похибка ΔD , %
1	Яшма строката (рис. 3, а)	92,2	0,8	0,68
2	Яшма синя (рис. 3, б)	88,8	0,1	0,14
3	Яшма зелена (рис. 3, в)	93,1	0,1	0,11
4	Жадеїт (рис. 3, г)	90,0	0,8	0,73
Середня похибка досліджень				0,415

Таблиця 3. Значення блиску поверхні кременю різної шорсткості

№ з/п	Шорсткість зразків	Блиск, GU	Відхилення $\pm\sigma$, GU	Похибка ΔD , %
1	Кремій ($Ra = 0,46$ мкм)	4,88	0,04	0,66
2	Кремій ($Ra = 0,40$ мкм)	2,8	0	0
3	Кремій ($Ra = 0,20$ мкм)	3,56	0,08	2,0
4	Кремій ($Ra = 0,02$ мкм)	85,0	0,7	0,69

характеризують блиск поверхонь більше 20 їх видів, обробка (полірування) яких проводилась із застосуванням різного технологічного обладнання та використанням різних полірувальних інструментів й абразивів. Також вдалося зіставити отримані дані для різних видів каменю.

Крім того, ці дослідження дозволили також отримати попередні дані про не-

обхідну шорсткість полірованої поверхні каменю при дослідженнях її відбивної здатності за допомогою цієї моделі блискоміра.

Експеримент також надав попередні відомості про необхідну шорсткість полірованої поверхні каменю під час досліджень її відбивної здатності за допомогою такого блискоміра.

Використана література:

1. Постанова Кабінету Міністрів України "Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння" від 27.07.94 № 512.
2. Плити і вироби з природного каменю: ДСТУ Б В.2.7-37-95.
3. Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів: ДСТУ Б В.2.7-59-97.
4. Материалы и изделия облицовочные из горных пород. Методы испытаний: ГОСТ 30629-99.
5. Изделия камнерезные: ТУУ 26.7-23504418-001:200 – [Введ. 01.05.2007].
6. Сидорко В.І., Пегловський В.В., Ляхов В.Н., Поталико О.М. Сучасні методи проектування виробів з природного каменю. Частина 2. Отримання тривимірних фотореалістичних моделей виробів з каменю // Коштовне та декоративне каміння. – 2009. – №1 (55). – С. 10 – 15.



УДК.553.5/9

О.Л. ГЕЛЕТА, кандидат геологічних наук

І.А. СЕРГІЄНКО

О.В. ГОРОБЧИШИН

ДГЦУ

Оцінка блиску полірованої поверхні декоративного каміння

Интенсивность блеска полированной поверхности декоративных камней определяет их качество как архитектурно-облицовочного и поделочного природного материала, а также как элементов мебели, кухонных столешниц и топов, каминов и т.д. Использование блескомера "Novo-Gloss Trio" позволило провести экспериментальную оценку блеска 179 образцов разных видов декоративных камней из месторождений Украины и некоторых других стран мира.

The intensity of light polished surface of decorative stones that determines their quality as architectural cladding and an ornamental natural materials, as well as for use as furniture components, kitchen countertops and tops, fireplaces, etc. Using bleskomera "Novo-Gloss Trio" allowed a pilot assessment of the light 179 more specimens of different species of ornamental stones from the fields of Ukraine and other countries.

Полірована фактура обробки декоративного каміння дозволяє найкраще виявити його колір і текстурний малюнок, які є одними з основних критеріїв якості цих природних матеріалів. Крім того, вироби з декоративного каміння з полірованою фактурою мають довший строк експлуатації при зовнішньому використанні порівняно з буцардованою, термообробленою, піско-струменевою і колотою фактурами.

Однією з характеристик, які визначають якість полірування, є блиск – здатність поверхні фізичних тіл віддзеркалювати падаюче світло. Блиск зумовлений дзеркальним відбиттям світла від полірованої поверхні, яке відбувається одночасно з розсіяним (дифузним) відбиттям. Кількісна оцінка блиску полягає у визначенні співвідношення інтенсивності світла, відбитого дзеркально та дифузно.

Інтенсивність блиску залежить від висоти нерівностей полірованої поверхні та коефіцієнту відбиття певного матеріалу. Якщо висота нерівностей поверхні менша, ніж довжина хвилі падаючого світла, то частка світла, відбитого дзеркально, значно більша, ніж частка світла, відбитого дифузно. У такому випадку поверхня буде мати блиск. І навпаки, якщо висота нерівностей поверхні є більшою за довжину хвилі па-

даючого світла, то поверхня буде виглядати матовою. Коефіцієнт відбиття визначає кількість відбитого світла. Чим вищий коефіцієнт відбиття певного матеріалу, тим менше падаючого світла він поглинає, тому блиск цього матеріалу за інших однакових умов (освітленість, шорсткість поверхні тощо) буде більш інтенсивним.

Відповідно до ДСТУ Б В.2.7-59-97 "Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів", полірованою є фактура обробки поверхні плит і виробів, яка характеризується дзеркальним блиском, чітким відображенням предметів, не має слідів попередньої операції оброблення. Полірування декоративного каміння здійснюється механічним способом за допомогою абразивних інструментів з використанням спеціальних порошку і пасти.

Згідно з пунктом 4.5 ДСТУ Б В.2.7-59-97, якість гірських порід поряд з іншими декоративними властивостями визначається відбивною здатністю після полірування, яка є важливим критерієм для декоративного каміння. Відповідно до пункту 7.17 ДСТУ Б В.2.7-59-97, відбивна здатність поверхні декоративного каміння після полірування вимірюється за допомогою блискоміра "НИИКС-БМ-3". Принцип роботи блискоміра "НИИКС-БМ-3" побудований на основі визначення блиску поверхні в абсолютних величинах (у відсотках відбитого світла).

Для кількісного визначення блиску полірованої поверхні на сьогодні широко застосовують електронні блискоміри, одним з представників яких є трикутовий електронний блискомір "Novo-Gloss Trio" британської фірми "Rhpoint Instruments Ltd". Ця модель дозволяє визначати блиск полірованої поверхні одночасно під трьома кутами падіння світла: 20°, 60° чи 85°. Результати вимірювання виражаються в міжнародних одиницях блиску – GU (Gloss Units). Кут падіння 20° застосовують для дуже блискучих поверхонь, насамперед для полірованих металів. Кут падіння 85° використовують для поверхонь з низьким рівнем дзеркального відбиття (папір, картон). Для досліджень блиску неметалевих полірованих поверхонь, зокрема декоративного каміння, використовують кут падіння – 60°. Геометрична форма поверхні, на якій про-

Таблиця 1. Максимальна інтенсивність блиску полірованої поверхні гранітів (в одиницях GU)

Родовище / Торгова назва	Гірська порода	Кут падіння світла		
		20°	60°	85°
Маславське	граніт	82,2	93,4	93,2
Жежелівське	граніт	77,4	91,0	90,7
Капустинське	граніт	79,4	90,8	92,9
Корнинське	граніт	77,5	88,2	89,1
Новоданилівське	граніт	73,9	87,3	92,0
Крупське	граніт	70,8	87,2	93,2
Василівське	граніт	72,3	86,8	91,9
Неразьке	граніт	77,0	86,7	92,1
Осмалинське	граніт	75,1	86,5	88,5
Токівське (темно-малиновий різновид)	граніт	72,4	85,0	90,8
Войнівське / "Moons Night"	граніт	73,7	83,7	93,5
Богуславське	граніт	73,9	82,5	89,9
Рахно-Полівське	ендербіт	69,1	82,5	86,4
Лезниківське	граніт	64,0	82,4	93,7
Норайське	граніт	61,0	80,6	89,8
Старобабанське	граніт	68,9	79,9	89,1
Євдокимівське	граніт	68,6	79,7	87,6
Човнівське	граніт	66,6	79,7	88,8
Межиріцьке	граніт	62,1	79,2	92,1
Іванівське	чарнокіт	70,4	79,2	86,0
Мирнянське	граніт	64,1	78,8	87,5
Тернівське	сієніт	65,3	78,5	92,7
Горіхівське	граніт	67,1	77,4	89,7
Омелянівське	граніт	64,0	77,1	88,8
Західно-Танське	граніт	63,6	76,7	86,4
Юр'ївське	граніт	65,9	75,7	89,2
Войнівське / "Brown Santiago"	граніт	64,2	75,5	89,3
Кишиньське	граніт	57,8	75,2	81,8
Костянтинівське	граніт	59,7	74,9	86,0
Малофедорівське	граніт	61,9	74,5	87,4
Рогівське	граніт	58,0	74,4	89,6
Клесівське	граніт	58,8	73,2	89,0
Крутнівське	граніт	59,1	72,7	85,4
Покостівське	гранодіорит	57,5	71,9	84,9
Кудашівське	граніт	61,3	71,9	82,6
Танське	граніт	61,9	71,7	86,3
Дідковицьке	граніт	52,1	71,3	84,0
Первомайське	граніт	55,4	70,6	83,5
Янцівське	граніт	58,0	69,8	85,9
Токівське (світло-фіолетовий різновид)	граніт	54,5	69,4	87,4
Стильське	граніт	52,3	68,8	85,5
Солошинське	граніт	53,2	68,4	84,4
Північно-Танське	граніт	50,5	68,2	84,7
Софіївське	граніт	55,5	67,3	84,3
"Rosa Beta"	граніт	53,9	64,5	82,9
Болтиське	граніт	40,6	59,3	83,1
Ташлицьке	граніт	32,8	58,5	82,7
Еталон (чорне поліроване скло)	-	88,2	92,9	99,1

Максимальний показник блиску виробів з гранітів (для кута падіння світла 60°) знаходиться в межах від 93,4 GU (Маславське родовище) до 58,5 GU (Ташлицьке родовище).

водять вимірювання, є кругом діаметром 10,5 мм для кута падіння 20°, еліпсом розміром 10×20 мм для кута падіння 60° та еліпсом 10×54 мм для кута падіння 85°. Для калібрування приладу перед початком вимірювань використовують еталон блискучої поверхні – чорне поліроване скло. Відбивна здатність еталонного скла для кута падіння 20° складає 88,2 GU, для кута 60° – 92,9 GU та для кута 85° – 99,1 GU.

У результаті досліджень, проведених фахівцями Державного гемологічного центру України (далі – ДГЦУ) і Науково-технологічного алмазного концерну “АЛКОН” НАН України за допомогою блискоміра “Novo-Gloss Trio”, було визначено залежність шорсткості поверхні природного каміння від його блиску. Крім того, було знято показники вимірювання блиску 20 видів напівдорогоцінних каменів, полірування яких проводилось із застосуванням різного технологічного обладнання та з використанням різних полірувальних інструментів й абразивів. Це дозволило отримати попередні дані про необхідну шорсткість полірованої поверхні каменю при дослідженні її відбивної здатності за допомогою цієї моделі блискоміра.

Але кількісні дані щодо інтенсивності блиску полірованої поверхні декоративного каміння були відсутні. Тому фахівці ДГЦУ провели вимірювання більшості видів декоративного каміння з родовищ України та деяких різновидів із зарубіжних країн на еталонних зразках розміром 30×30 см, 14×7 см і 10×10 см.

Для вимірювання блиску були використані зразки з колекції еталонів торгових марок декоративного каміння ДГЦУ, у якій нараховується більше 200 плиток з родовищ України та інших країн (Італія, Греція, Туреччина, Норвегія, Китай тощо). З них для дослідження блиску було відібрано 179 полірованих плиток зі 105 вітчизняних та зарубіжних родовищ різних типів декоративного каміння (граніт, габро, лабрадорит, мармур, вапняк тощо). Шорсткість полірованої поверхні зразків не визначали, але було взято до уваги, що полірування зразків проводилось на сучасних каменеобробних підприємствах з певною послідовністю виконання всіх технологічних операцій.

Таблиця 2. Максимальна інтенсивність блиску полірованої поверхні габро (в одиницях GU)

Родовище	Гірська порода	Кут падіння світла		
		20°	60°	85°
Буківське	габро	81,5	93,0	87,2
Ясногірське	габро	78,8	91,0	85,9
Букинське	габро	76,8	90,3	89,9
Лугове	габро	73,0	88,8	85,0
Північно-Слобідське	габро	78,1	88,4	85,3
Торчинське	габро	67,6	78,5	86,6
Кам'янобрідське Північне	габро	62,5	77,8	87,5
Іршицьке	габро	63,6	74,9	75,9
Бистріївське	габро	59,4	72,8	80,0
Шадурське	габро	46,1	65,9	82,4
Еталон (чорне поліроване скло)	-	88,2	92,9	99,1

Максимальний показник блиску виробів з габро (для кута падіння світла 60°) знаходиться в межах від 93,0 GU (Буківське родовище) до 65,9 GU (Шадурське родовище).

Таблиця 3. Максимальна інтенсивність блиску полірованої поверхні лабрадоритів (в одиницях GU)

Родовище / Торгова назва	Гірська порода	Кут падіння світла		
		20°	60°	85°
Гацьківське	лабрадорит	86,5	95,0	94,6
Верхньолузьке	лабрадорит	81,2	92,9	94,6
Федорівське	лабрадорит	81,2	92,3	93,4
Добринське	лабрадорит	81,9	89,0	95,0
Кам'янобрідське	лабрадорит	75,6	88,5	92,1
Осниківське	лабрадорит	83,4	87,9	95,5
Слобідське	лабрадорит	79,4	87,8	94,8
Ковалівське	лабрадорит	79,1	87,5	95,7
Луковецьке	лабрадорит	74,7	87,4	92,6
Синій Камінь	лабрадорит	76,5	86,6	97,2
Очеретянське	лабрадорит	75,9	86,3	96,3
Кам'янобрідське (Володарськ-Волинський)	лабрадорит	73,6	85,5	88,3
Горбулівське	лабрадорит	77,7	84,7	96,1
Браженське	лабрадорит	75,1	84,3	93,5
Небізьке	лабрадорит	75,0	83,7	95,5
Сліпчицьке	лабрадорит	71,7	83,7	88,8
Кам'яна Піч	лабрадорит	71,0	83,6	97,3
Невіривське	лабрадорит	75,2	82,0	93,4
Андріївське	лабрадорит	68,7	80,9	94,9
Букинське	анортозит	64,5	80,3	90,0
Миківське	лабрадорит	65,6	78,5	91,3
Васьковицьке	анортозит	68,4	78,1	94,0
“Пасіка”	лабрадорит	52,2	67,8	87,3
“Blue Perl”	лабрадорит	49,2	65,7	87,6
Еталон (чорне скло)	-	88,2	92,9	99,1

Максимальний показник блиску виробів з лабрадоритів (для кута падіння світла 60°) знаходиться в межах від 95,0 GU (Гацьківське родовище) до 65,7 GU (лабрадорит “Blue Perl”).

Таблиця 4. Максимальна інтенсивність блиску полірованої поверхні мармурів (в одиницях GU)

Родовище / Торгова назва	Гірська порода	Кут падіння світла		
		20°	60°	85°
"Carrara Bianco"	мармур	83,7	87,0	88,3
"Carrara CD"	мармур	72,6	80,7	92,6
"Kristallina"	мармур	76,0	79,8	76,8
Великокам'янецьке (коричневий різновид)	мармур	63,1	78,4	90,6
"Myra"	мармур	71,7	76,7	93,0
Великокам'янецьке (бежевий різновид)	мармур	64,4	76,4	91,3
"Janinos"	мармур	61,5	76,2	93,6
"Tinos"	мармур	69,8	75,2	66,0
"Veria Rigotto"	мармур	61,5	73,0	89,4
"Carnazeica"	мармур	54,6	72,9	89,7
"Veria Lovko"	мармур	58,4	71,4	85,2
"Ermis"	мармур	59,2	70,9	87,2
"Rosso Portogallo"	мармур	52,4	70,5	81,7
"Thasos Fiorito"	мармур	55,9	60,9	72,5
"Ioaninon"	мармур	39,7	59,2	86,3
"Lais RM"	мармур	47,5	57,7	82,9
"Peloponiso"	мармур	44,4	57,0	68,5
Еталон (чорне скло)	-	88,2	92,9	99,1

Максимальний показник блиску виробів з мармуру (для кута падіння світла 60°) знаходиться в межах від 87,0 GU (мармур "Carrara Bianco") до 57,0 GU (мармур "Peloponiso").

Таблиця 5. Максимальна інтенсивність блиску полірованої поверхні інших різновидів декоративного каміння (в одиницях GU)

Родовище	Гірська порода	Кут падіння світла		
		20°	60°	85°
Радванківське	андезит	85,5	88,5	78,5
Івано-Долинське	базальт	73,3	87,2	87,9
Альмінське	вапняк	31,1	40,6	71,0
Еталон (чорне скло)	-	88,2	92,9	99,1

Метою дослідження було визначити максимальний блиск, який може мати декоративне каміння з певною торговою назвою. Для цього інтенсивність блиску кожної з еталонних плиток визначалась у п'яти різних точках, чотири з яких були розташовані в кутах плитки і одна – в центрі. Середнє значення цих п'яти вимірювань характеризувало блиск кожного окремого еталона. З еталонів однієї торгової назви відбирали еталон з максимальним блиском поверхні.

У таблицях 1-5 наведено узагальнені дані максимального блиску полірованої поверхні декоративних каменів, отримані за допомогою блискоміра "Novo-Gloss Trio", в порядку зменшення блиску, виміряного під кутом падіння світла 60°.

Аналізуючи наведені в таблицях 1-5 дані, робимо висновок, що інтенсивність блиску полірованої поверхні декоративного каміння значною мірою залежить від мінерального складу гірської породи, її текстурно-структурних осо-

бливостей, пористості та мікротріщинуватості. Міцні кристалічні породи характеризуються вищими показниками максимального блиску, ніж м'які карбонатні породи. Порівняно з гранітами та іншими магматичними гірськими породами (габро, лабрадорит), мармури характеризуються більш низькими показниками максимального блиску внаслідок наявності мікротріщин, пов'язаних з досконалою спайністю карбонатів та міжзеренною пористістю.

Висновки:

1. Результати проведеної роботи з вивчення блиску полірованої поверхні декоративного каміння за допомогою універсального блискоміра "Novo-Gloss Trio" дозволили вперше отримати та зіставити експериментальні дані, що характеризують блиск 105 видів декоративного каміння, полірування яких проводилось із застосуванням різних абразивів та технологічного обладнання.

2. Створено базу даних блиску різних видів декоративного каміння з урахуванням їх родовищ (для вітчизняного) та торгових назв (для зарубіжного), необхідну для вирішення актуальних завдань, результати яких є важливими як для дослідників, так і для каменюобробників та архітекторів.

3. Встановлено, що інтенсивність блиску полірованої поверхні значною мірою залежить від текстури і структури декоративного каміння, його мінерального складу, пористості та міжмінеральних зв'язків, обладнання і технологічних параметрів обробки каменю, інструментів та абразивів, які використовують для його обробки.

Використана література:

1. Блоки з природного каменю для виробництва облицювальних виробів. — ДСТУ Б В.2.7-59-97.
2. Плити і вироби з природного каменю. — ДСТУ Б В.2.7-37-95.

Діагностика дорогоцінного каміння за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання “СЕР-01”

В статье освещается возможность применения рентгенофлуоресцентной спектроскопии для диагностики драгоценных камней.

The possibility of using the x-ray fluorescence spectroscopy for the diagnosis of precious stones was highlighted in this article.

Діагностика дорогоцінного каміння за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання “СЕР-01” базується на визначенні якісного та кількісного елементного складу речовини за допомогою рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА).

Метод РФА заснований на вимірюванні енергій (довжин хвиль у спектрометрах з хвильовою дисперсією) й інтенсивності спектральних ліній, емітованих при вторинній рентгенівській емісії. Первинний потік квантів від рентгенівської трубки опромінює речовину зразка, змушуючи кожен її елемент випускати вторинні рентгенівські кванти, які мають властивий лише цьому елементу набір енергій, що потрібно для визначення якісного складу речовини, та інтенсивність потоку вторинного виходу, залежну від змісту цього елемента в пробі, яка є основою для кількісного аналізу. Спектри рентгенівської флуоресценції пов'язані з електронними переходами в остовних (внутрішніх) рівнях атома, що робить їх нечутливими до хімічних зв'язків.

Головним завданням кількісного РФА є обчислення вмісту вимірюваного елемента за інтенсивністю спектральних ліній усіх елементів зразка. Ця аналітична залежність ускладнена впливом матричних ефектів, тобто поглинанням, або, навпаки, посиленням характеристичної вторинної емісії вимірюваного

елемента іншими елементами матриці. Відмінність підходів до обчислення таких матричних ефектів зумовлює різноманітність теоретичних моделей розрахунку концентрацій. Із зростанням порядкового номера елемента чутливість методу зростає, а похибка визначення кількісного елементного складу знижується. Звичайні спектрометри можуть визначати вміст елементів із середніми атомними номерами з похибкою 0,1 %.

Головним завданням якісного РФА є визначення наявності того чи іншого хімічного елемента в об'єкті, який досліджується.

Завдяки застосуванню комп'ютера в сучасних РФА-спектрометрах вдалося досягти необхідної гнучкості та універсальності в налаштуванні процедури розрахунку концентрацій, що задовольняє певного користувача. Висока ступінь автоматизації процесу вимірювань робить спектрометр зручним для наукового та промислового використання.

У Державному гемологічному центрі України (далі – ДГЦУ) для виявлення діагностичних ознак будь-яких дорогоцінних каменів використовують спектрометр “ElvaX”. За його допомогою можна виявляти елементи в діапазоні від хлору до урану. Виокремлюють два типи спектрів, що реєструються:

- звичайні, або важкі;
- легкі.

Звичайні, або важкі спектри (рис. 1) отримують за напруги випромінювача в межах 40-49 кВ. За такої напруги визначають елементи від сірки до урану.

Для визначення концентрацій легких елементів (рис. 2), від натрію до сірки, важкі спектри не застосовують. Ці елементи неефективно збуджуються за високої напруги випромінювача; вона має бути знижена до величини близько 10-15 кВ. Крім того, характеристичне випромінювання легких елементів має низьку енергію й активно поглинається навіть невеликим повітряним проміжком між зразком і детектором. Тому така модифікація спектрометра “ElvaX”, яка здатна виявляти і ці легкі елементи, обладнана системою напуску гелію в робочу камеру. Спектри, отримані за низької напруги, називаються легкими.

Якщо зразок, який досліджують, містить і важкі, й легкі елементи, то для їх аналізу необхідно отримувати обидва види спектрів. Для цього у спектрометрі передбачена програма, яка може пов'язувати ці спектри в єдиній розрахунковій процедурі. Вони реєструються за різних значень напруги рентгенівської трубки (наприклад, 45 і 10 кВ), але обов'язково при однаковому струмі анода. Така пара називається подвійними, або пов'язаними спектрами (рис. 3).

Неруйнівна сутність методу є однією з основних його переваг. Це дозволяє застосовувати РФА в комплек-

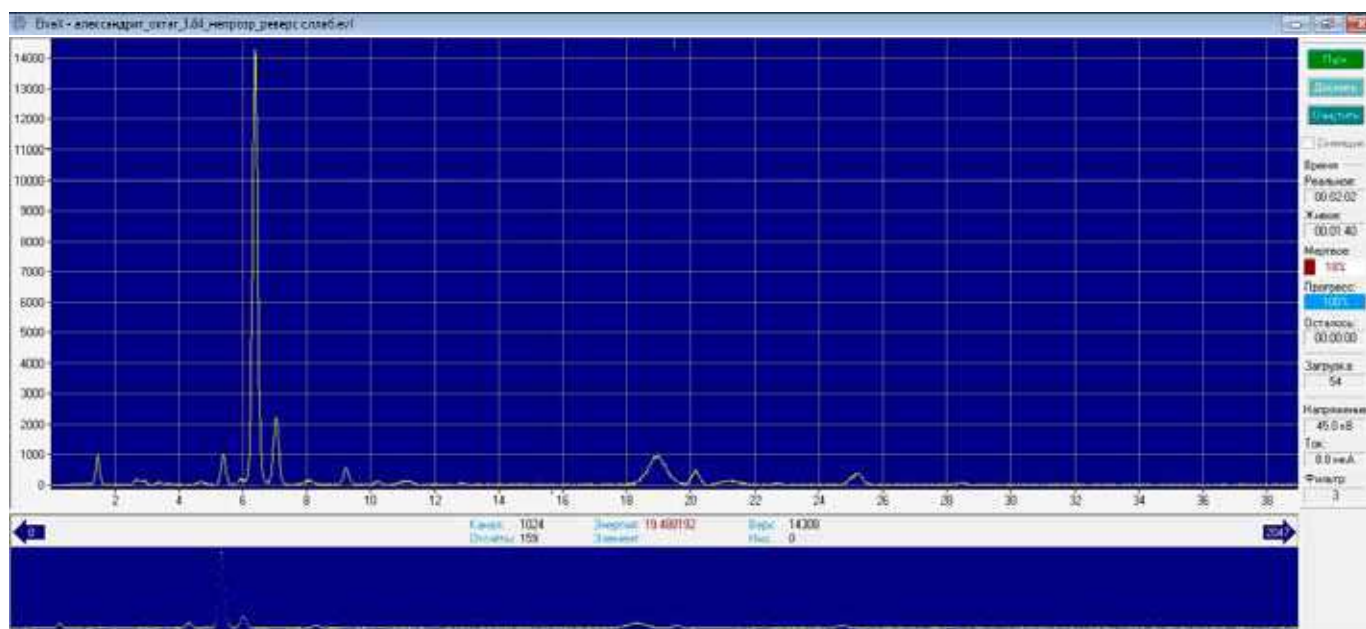


Рисунок 1. Вигляд важкого спектру



Рисунок 2. Вигляд легкого спектру

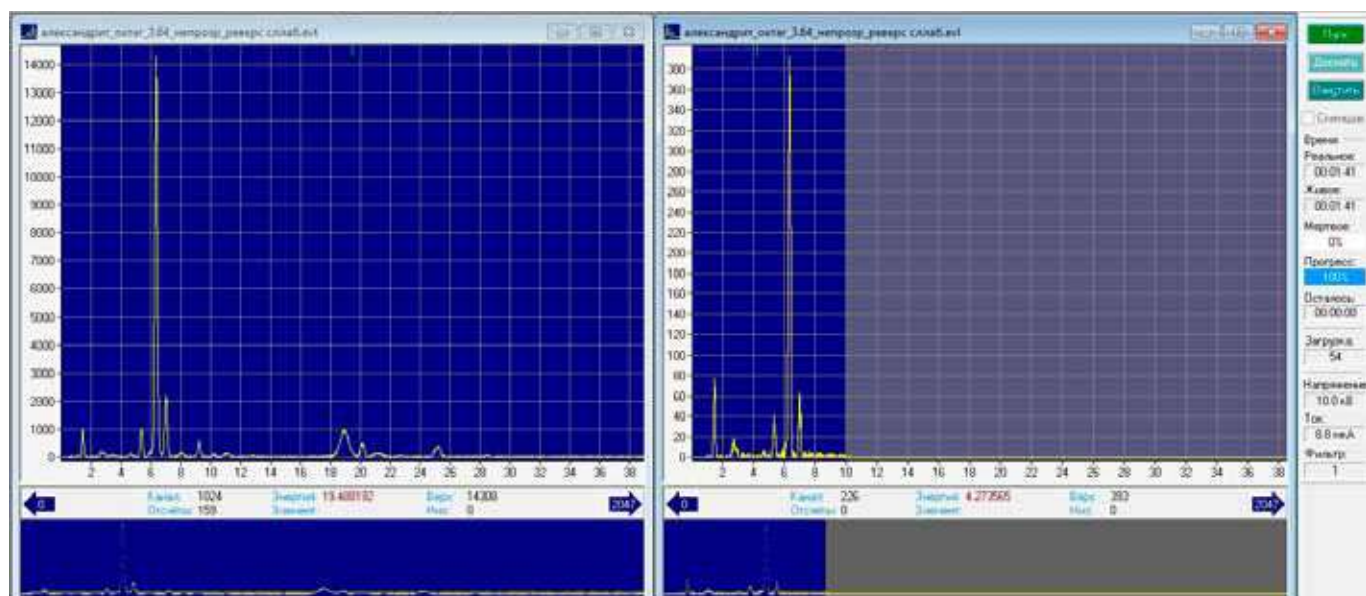


Рисунок 3. Вигляд подвійного спектру

сних послідовних вимірюваннях у поєднанні з іншими методами досліджень дорогоцінного каміння, що підвищує достовірність отриманих результатів. Підготовка зразків для вимірювань відсутня, потрібно лише правильно розмістити камінь.

Основні технічні характеристики спектрометра "ElvaX" подано у таблиці 1.

Умови експлуатації спектроскопа: температура від 10 до 25°C, відносна вологість до 80 % при 25°C і більш низьких температурах без конденсації вологи, атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.).

Спектрометр "ElvaX" (рис. 4) складається з аналітичного блоку з відеокамерою, в який уміщують досліджувані об'єкти. Сам аналітичний блок складається з пристрою збудження та детектора рентгеновського випромінювання. Внаслідок спектрометричного процесу за допомогою аналого-цифрового перетворювача та програмного забезпечення отримують спектр для подальшого аналітичного дослідження.

Рентгенофлуоресцентні спектрометри застосовують у різних галузях науки і техніки:

- екологія та охорона навколишнього середовища – визначення важких металів у ґрунтах, опадах, воді, аерозолях і ін;
- геологія і мінералогія – якісний і кількісний аналіз мінералів, гірських порід та ін;
- металургія та хімічна індустрія – контроль якості сировини, виробничого процесу і готової продукції;
- лакофарбна промисловість – аналіз свинцевих фарб;
- ювелірна промисловість – визначення концентрацій цінних металів, визначення пробності виробів;
- нафтова промисловість – визначення забруднень нафти та інших видів палива;
- харчова промисловість – визначення токсичних металів у харчових інгредієнтах;
- сільське господарство – аналіз мікроелементів у ґрунтах і сільськогосподарських продуктах;
- археологія – елементний аналіз, датування археологічних знахідок;
- мистецтво – вивчення картин, скульптур, для проведення аналізу та експертизи.

Таблиця 1. Технічні характеристики "ElvaX"

Діапазон елементів, що визначаються	від Cl (ат. номер 17) до U (ат. номер 92)
Час вимірювання	10-1200 сек
Живлення	100-240 В, 50/60 Гц
Потужність	40 Вт



Рисунок 4.
Спектрометр "ElvaX" (1 – аналітичний блок з камерою, 2 – комп'ютер з програмним забезпеченням)

Виятком не є і гемологія. Дослідженням дорогоцінного каміння за допомогою рентгенофлуоресцентної спектроскопії (XRF), яка лежить в основі РФА, займаються такі провідні лабораторії світу, як: HRD, CISGEM of the Milan Chamber of Commerce, Гемологічний центр Московського Державного Університету, Gubelin Gem lab Ltd., SSEF Swiss Gemmological Institute, EGL USA, American Gemological Laboratories, Inc., GIA Laboratory та багато інших.

За допомогою методу РФА в ДГЦУ вирішують основні проблеми діагностики дорогоцінного каміння. Спектрометр застосовують у випадках, коли об'єкт експертизи має обмежену кількість діагностичних ознак для його точної діагностики або коли діагностичні ознаки неможливо визначити. До таких випадків належить діагностика:

- більшості оправлених дорогоцінних каменів, у яких неможливо визначити основні діагностичні властивості – показник заломлення, густину;
- каменів, для яких основні діагностичні властивості не дають однозначної відповіді при їх діагностиці;

- непрозорих каменів, у яких навіть за наявності показника заломлення та густини неможливо однозначно встановити назву каменя;
- зразків у сировині;
- зразків дуже великих або малих розмірів довільної форми, неограничених.

Крім того, за допомогою спектрометра можна проводити:

- визначення походження дорогоцінного каміння;
- визначення ознак облагородження дорогоцінного каміння;
- точну діагностику дорогоцінного каміння за наявності широкого ряду ізоморфізму мінералу;
- діагностику синтетичних або штучних сполук.

Діагностика дорогоцінних каменів за допомогою спектрометра "ElvaX" є зручною та швидкою. За допомогою спектрометра в більшості випадків експерт може визначити назву каменя, його походження (природний або штучний) та наявність облагородження.

**Бизнес-организатор
производителей и потребителей
декоративного камня**

Журнал «Мрамор салон» - Ваша информационная поддержка круглый год *



г. Киев, ул. Инженерная, 4
0 44 451 45 80
www.mramor-salon.org.ua

Мінеральні ресурси України: ГЛИНИ

Частина 1. Генезис та основні властивості глин

УДК 552.52+553.6(04)

О.Л. ГЕЛЕТА,
кандидат
геологічних наук
А.М. КІЧНЯЄВ
В.І. ЛЯШОК
ДГЦУ

В статье представлен обзор минералогического состава глинистого сырья, его генезис, основные эксплуатационные свойства и область применения, краткая характеристика основных месторождений глин Украины.

The review of the mineralogical composition of clay raw materials, its genesis, the basic performance characteristics and applications, a brief description of the main deposits of clay in Ukraine was described in this article.



Глини завдяки своїм природним технологічним властивостям, великій поширеності у приповерхневих частинах земної кори і можливості легкого видобутку з надр мають давню історію і широку сферу використання людством. Величезна кількість археологічних знахідок різноманітних гончарних виробів на території сучасної України свідчить про наявність покладів глинистої сировини та вміння її використовувати

з прадавніх часів народами, що тут проживали. Геологорозвідувальні роботи минулого століття в Україні виявили великі за запасами родовища багатьох різновидів глин, які розробляють і сьогодні. Ці глини є предметом вітчизняного експорту: Україна до 1991 року посідала дев'яте місце серед світових експортерів каоліну.

Довідково слід зазначити, що, незважаючи на широку поширеність гли-

нистих порід, багато з них є дефіцитною сировиною. Наприклад, палигорські глини, лужні бентоніти. На початку 80-х років минулого сторіччя загальний світовий рівень видобутку глин складав близько 600 млн т (найбільша кількість цієї сировини добувалась у США – понад 50 млн т, включаючи 7 млн т каоліну і 4,5 млн т сепіоліту).

Світові розвідані запаси бентонітових глин оцінюють у 2 млрд т, з яких

щорічно видобувається 9 млн т. Світові запаси каолінів налічують приблизно 450 млн т, з яких видобувається більше 17 млн т.

Запаси вогнетривких глин у країнах СНД складають 2,5 млрд т, з яких видобувається 10 млн т, а запаси тугоплавких глин – 660 млн т, з яких видобувається 3,2 млн т.

Характеристика глин

Глини – узагальнюючий термін, що об'єднує осадові тонкодисперсні гірські породи з прихованокристалічною будовою, складені глинистими мінералами, розміри частинок яких менше 0,01-0,001 мм при мінімальному розмірі в десять частин мікрона. Вміст у загальній масі частинок розміром менше 0,001 мм сягає 25-30 %, розміром менше 0,01 мм – більше 50 %, найбільш крупні частинки мають розміри до 0,2-0,3 мм, проте загальний вміст фракції більше 0,1 мм звичайно не перевищує 10-15 %.

Найчастіше глини полімінеральні, але можуть бути і майже мономінеральними. Мінерали, з яких складені глини, представлені переважно водними силікатами алюмінію і магнезійними силікатами зі складною кристалічною решіткою. За структурою і мінеральним складом розрізняють каолінітову (каолініт, дикіт, накрит, галуазит), палигорськітову, монтморилонітову (монтморилоніт, нонтроніт), глауконітову групи глинистих мінералів (табл. 1). Крім того, виділяють хлоритові глинисті мінерали і вермикуліт. Поряд з основними глинистими мінералами до складу глин входять уламки зерен кварцу, польових шпатів, турмаліну, амфіболів, лусочки слюди, уламки інших порід. З новоутворених мінералів присутні карбонати, сульфати, фосфати, опал, оксиди і гідроксиди заліза і марганцю, органічні речовини. До того ж присутні у різних кількостях домішки кварцу, карбонатів кальцію, гідрооксидів і сульфідів заліза.

У результаті дослідження форми мінералів під електронним мікроскопом і атомної структури за допомогою рентгенодифрактометричного аналізу було з'ясовано, що мінерали глин за формою варіюють від добре до погано кристалічних і далі до структурно неупорядкованих та аморфних речовин. Глинисті мінерали у складі глин значно

Таблиця 1. Мінерали, які входять до складу глин

Назва мінералу	Хімічна формула
<i>Група каолініту</i>	
Каолін, дикіт, накрит	$Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}]$
Галуазит	$Al_4(OH)_8[Si_4O_{10}] \times 4H_2O$
<i>Група палигорськіту</i>	
Палигорськіт	$Mg_5(H_2O)_4(OH)_2[Si_4O_{10}] \times 4H_2O$
Сепіоліт	$Mg_8(H_2O)_4(OH)_2[Si_4O_{10}] \times 8H_2O$
<i>Гідрослюди</i>	
Іліт (гідромусковіт)	$(K, H_3O)Al_2(OH)_2[(Si, Al)_4O_{10}] \times nH_2O$
Вермикуліт	$(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+})_3(OH)_2[(Si, Al)_4] \times 4H_2O$
<i>Група монтморилоніту</i>	
Монтморилоніт	$(Ca, Na)(Mg, Fe)_3(OH)_2[(Si, Al)_4O_{10}] \times nH_2O$
Бейделіт	$(Ca, Na)(Mg, Al)_2(OH)_2[AlSi_3O_{10}] \times nH_2O$
Нонтроніт	$Fe_2(OH)_2[Si_4O_{10}] \times nH_2O$
Волконськоїт	$(Mg, Ca, Cr, Al)_3(OH)_2[Si_4O_{10}] \times nH_2O$
Сапоніт (кероліт)	$Mg_3(OH)_2[Si_4O_{10}] \times nH_2O$
Гекторит (літєвий монтморилоніт)	$(Mg, Li)_2(OH)_2[Si_4O_{10}] \times nH_2O$
<i>Група глауконіту</i>	
Сколіт	$K(Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg)_2(OH)_2[AlSi_3O_{10}] \times nH_2O$
Селадоніт	$K(Mg, Fe^{2+})(Fe^{3+}, Al)(OH)_2[Si_4O_{10}] \times nH_2O$
Глауконіт	$K(Al, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mg)(OH)_2[AlSi_3O_{10}] \times nH_2O$

переважають і, як правило, це кристалічні мінерали.

Класифікація мінералів глин здійснюється відповідно до їх кристалічної структури (визначеної рентгенівськими методами) і хімічного складу. Розрізняють такі групи глинистих мінералів (у дужках названі характерні мінерали кожної групи): *алофанова* (алофан); *каолінітова* (каолініт, галуазит); *монтморилонітова* (монтморилоніт, нонтроніт); *гідрослюди* (гідромусковіт, глауконіт); *хлоритова* (хлорити); *палигорськітова* (палигорськіт, сепіоліт).

Глини утворилися шляхом перевідкладення у верхніх шарах земної кори продуктів вивітрювання магматичних, осадових і метаморфічних гірських порід. Вони залягають у вигляді верствуватих геологічних тіл і залежно від глибини залягання та умов літифікації можуть набувати різних механічних властивостей, залишаючись пластичними

(власне глини) або стаючи твердими (аргіліти і глинисті сланці).

Власне, залежно від ступеня цементзації й ущільнення серед глинистих порід вирізняють:

- **глини** – незцементовані зв'язані пластичні осадові породи, що мають властивість утворювати з водою в'язку масу, здатну формуватися і зберігати надану їй форму, яка після випалювання за високої температури набуває кам'яної твердості і міцності;

- **аргіліти** – тверді каменеподібні породи, які утворюються внаслідок ущільнення та епігенезу глин. Аргіліти не розмокають у воді, а за мінеральним складом практично не відрізняються від глин;

- **глинисті сланці** – щільні сланцюваті породи, які утворилися в результаті початкових стадій метаморфізму глинистих порід. Глинисті сланці складені переважно гідрослюдою, хлоритом, іноді каолінітом, реліктами інших глини-

тих мінералів (монтморилонітом, шаруватими мінералами), кварцом, польовими шпатами та іншими мінералами. Містять вуглисті речовини, новоутворення карбонатів і сульфідів заліза. У глинистих сланців добре виражена сланцюватість і вони легко розколюються на плити. Колір сланців зелений, сірий, брунатний до чорного.

За наявністю у глинах домішок сторонніх мінералів з грубими фракціями виокремлюють:

- *суглинки* – містять 30-50 % частинок глинистої фракції та 70-50 % твердих частинок мінералів розміром більше 0,01 мм;

- *супісок* – містить 10-30 % частинок глинистої фракції та 70-90 % алеволіто-піщаного матеріалу;

- *леси* – глиноподібні гірські породи з високою пористістю переважно карбонатного складу.

Хімічний склад глинистих порід різних типів і родовищ коливається в широкому діапазоні: SiO_2 – 42,18-75,34 %, Al_2O_3 – 9,45-22,9 %, Fe_2O_3 – 3,59-13,27 %, MgO – 0,29-4 %, CaO – 1,57-15,9 %, SO_3 – 0,1-3,4 %, у підлеглих кількостях присутні TiO_2 , FeO , MnO , Na_2O , K_2O і органічні речовини, на які припадає 3,66-19,08 %.

За вмістом глинозему глинисті породи в пропаленому стані поділяються на високоглиноземисті (Al_2O_3 – понад 45 %), високоосновні (Al_2O_3 – 38-45 %), основні (Al_2O_3 – 28-38 %), напівкислі (Al_2O_3 – 14-28 %) і кислі (Al_2O_3 – менше 14 %).

Залежно від призначення глини нормуються за вмістом оксидів заліза (додають під час випалювання червоного кольору), кварцового піску, крупних за розміром і легкоплавких домішок.

Глина в родовищах залягає у вигляді пластів або лінз, розділених прошарками піску. Часто зустрічається 3-6, рідше до 20 шарів глини. Прошарки піску мають потужність 3-5 м. Потужність пластів глини від 2-5 м до 20-30 м, покривельних порід від 1-2 м до 25-30 м, які найчастіше представлені пісками, супісками, суглинками, некондиційними глинами.

Промислові групи глин

Залежно від мінерального складу, генезису, фізичних властивостей і ви-мог промисловості вирізняють чотири

найважливіші групи глин: каоліни, бентонітові глини, вогнетривкі і тугоплавкі глини, легкоплавкі глини.

Каоліни – це малопластичні гірські породи, складені глинистими мінералами каолінітової групи. Тонкодисперсні перевідкладені каоліни називаються каоліновими, або білими глинами. Утворюються каоліни внаслідок руйнування слюди і польових шпатів, які входять до складу гнейсів, гранітів, слюдистих сланців та інших порід. Родовища каолінів поділяються на первинні (збережені на місці свого утворення) і вторинні (перевідкладені). Серед первинних вирізняють два підтипи: основні каоліни і лужні. Каолін-сирець містить велику кількість піску, переважно більше 50 %, тому для видалення надлишкового піску каоліни збагачують. Якщо у вихідній сировині вміст частинок каоліну розміром менше 56 мкм складає біля 40 %, то в збагаченому каоліновому концентраті вміст частинок розміром менше 2 мкм становить більше 67 %. Залежно від вмісту частинок розміром менше 1 мкм каолін поділяють на: тонкодисперсний (вміст більш 50 %), дисперсний (вміст від 26 % до 50 %) і грубодисперсний (вміст менше 26 %).

Каоліни належать до високовогнетривких глин (температура плавлення до 1795°C). Хімічний склад каоліну на різних родовищах коливається в широкому діапазоні: SiO_2 – 47,5-78,5 %, Al_2O_3 – 13,8-35,5 %, Fe_2O_3 – 0,35-3,15 %, MgO – 0,18-0,9 %, CaO – 0,13-0,71 %, TiO_2 – 0,25-1,2 %, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 0,18-1,6 %, ппп – 6-12,8 %.

Випалені каоліни використовують для виробництва тонкої (порцеляна, напівпорцеляна, фаянс, електро- і радіо-кераміка, предмети санітарно-технічного і медичного устаткування, хімічного посуду), грубої (кислототривкі вироби, каналізаційні труби, дренажні труби, плитки для підлоги) і будівельної кераміки (цегла, камінь і плитка керамічні різних видів, черепиця). Для виготовлення тонкої кераміки використовують близько 15 % каолінових глин. Як наповнювач випалений каолін застосовують у паперовій (понад 40 %), хімічній (понад 8 %), скляній, парфумерно-косметичній промисловостях. Для каолінів велике значення має забарвлення, яке повинне бути білим. Також є певні вимоги

до хімічного складу, домішок і вологості.

У виробництві керамічних виробів використовують переважно збагачений каолін з такими показниками хімічного складу: Al_2O_3 – не менше 35 %, Fe_2O_3 – не більше 1 %, CaO – не більше 1,9 %, TiO_2 – не більше 1,2 %.

Бентонітова глина – тонкодисперсні глинисті гірські породи, які мають високу в'язучу здатність, колоїдні, адсорбційні, каталітичні, емульгуючі властивості і складені не менш ніж на 60-70 % з мінералів групи монтморилоніту. Крім монтморилоніту, в бентонітах часто присутні гідрослюди, шаруваті мінерали, каолініт, сепіоліт, палигорськіт, кристобаліт, цеоліти та інші мінерали. За складом обмінних катіонів і властивостями виділяють лужні (з перевагою обмінного катіона Na) і лужноземельні (з перевагою обмінного катіона Ca) бентоніти. Для лужних бентонітів характерні висока пластичність і здатність до розбухання (до 19 разів), колоїдність, дисперсність, для лужноземельних – високі адсорбційні і каталітичні властивості.

Бентонітові глини складені впорядкованими і невпорядкованими мінералами, які мають головним чином пластинчасту форму. Ці мінерали утворюють подовжені пластинки, смужки, шари, які можуть звиватися, утворюючи волокнисті, паличкоподібні, трубчасті та сфероїдальні індивіди. Така морфологія пов'язана з кристалічною структурою шаруватого типу мінералів, які їх складають. Наприклад, за певних умов смектит і вермикуліт можуть розбухати у воді або розчинах солей до такого ступеня, коли окремі шари кристалічної структури далеко відходять один від одного і речовина з мікроструктурного стану переходить у гелевий.

Бентонітові глини застосовують для виготовлення промивних рідин (32 %), виробництва залізорудних окатишів (20 %), виготовлення керамзиту (28 %), масового лиття (17 %). Крім того, бентоніти як сорбенти використовують у нафтопереробній, харчовій (знебарвлення і очищення олій та жирів), текстильній, медичній промисловостях. У сільському господарстві бентоніти застосовують для виробництва комбікормів, для поліпшення агротехнічних властивостей піщаних ґрунтів. Каталі-

тична активність бентонітових глин зумовила їхнє використання як каталізатора в низці хімічних процесів, для синтезу каучуку, крекінгу нафти тощо.

Вогнетривкі та тугоплавкі глини – глинисті гірські породи, які мають переважно каоліновий, гідрослюдий чи галуазитовий склад з домішками кварцу і карбонатів або складені сумішшю цих мінералів та характеризуються високим вмістом глинозему (30-42 %). Ці глини мають високу в'язучу здатність і пластичність, високу вогнетривкість (не нижче 1600-1670°C). У хімічному складі вогнетривких глин переважають SiO_2 і Al_2O_3 , що в найкращому випадку повинні становити вміст, наблизений до каолініту (SiO_2 – 46,5 %, Al_2O_3 – 39,5 %). У деяких різновидах вогнетривких глин вміст Al_2O_3 зменшується до 15-20 %.

Показником вогнетривкості є високий вміст глинозему (Al_2O_3), а наявність шкідливих компонентів повинна бути не більше: Fe_2O_3 – 3-4 %; TiO_2 – 1-2 %; CaO – 0,8 %; SO_3 – 0,2-0,3 %. Крім того, негативним є вміст домішок кальциту, гіпсу, сидериту, з'єднань Mn і Ti.

Тугоплавкі глини за мінеральним складом не витримані: в них присутні каолініт, галуазит, гідрослюди і як домішки – кварц, слюда, польовий шпат та інші мінерали. Глинозем (Al_2O_3) в їх складі становить 18-24 % (іноді досягає 30-32 %); кремнезем (SiO_2) – 50-60 %, оксиди заліза – до 4-6 % (рідше – 7-12 %).

Вогнетривкі і тугоплавкі глини застосовують для внутрішнього облицювання доменних, металургійних і скляних печей, кислототривких виробів, тонкої кераміки, у ливарній справі. Вироби з вогнетривких глин повинні мати високу (1580-1770°C) вогнетривкість, велику механічну міцність і здатність протистояти дії газів і шлаків.

Легкоплавкі глини – це глинисті гірські породи переважно залізисто-монтморилонітового складу з високим вмістом SiO_2 (65-80 %) і

оксидів заліза (до 8-12 %) та низьким вмістом Al_2O_3 (до 15-18 %). Легкоплавкі глини переважно полімінеральні, як правило, в них присутні монтморилоніт, бейделіт, гідрослюди і домішки кварцу, слюд, карбонатів та інших мінералів. Для них характерний високий вміст тонкодисперсних домішок залізистих, кальцієвих, магнієвих і лужних мінералів.

Легкоплавкі глини використовують для виробництва будівельних матеріалів (цегла, черепиця), грубої кераміки (дренажні труби, метласька плитка, глиняний посуд), цементу. Вироби будівельної і грубої кераміки залежно від призначення мають пористий (температура спікання становить 900-1000°C) або щільний черепок (температура спікання має бути 1200°C).

Якісні властивості глин

Основоположними ознаками при визначенні якісних показників і промислової цінності глин є пластичність, вогнетривкість, спікання, спучування, набухання, усушка, усадка, адсорбційна здатність, в'язуча здатність, покривна здатність, колір, здатність утворювати стійку суспензію з надлишком води, відносна хімічна інертність.

Пластичність – здатність глини, змішуючись з водою, утворювати глиняне тісто, яке під тиском набирає певної форми і зберігає її після припинення дії тиску, а також під час сушіння і випалювання. Пластичність глин визначається їхнім мінеральним складом і дисперсністю. Найвища пластичність властива тонкодисперсним монтморилонітовим глинам, далі у порядку зменшення

пластичності йдуть гідрослюди, бейделітові та каолінові різновиди глин, суглинки і супіски. Глинисті сланці та аргіліти є непластичними.

Пластичні властивості глинистих порід характеризуються числом пластичності, яке визначають за формулою:

$$P = W1 - W2, \text{ де}$$

P – число пластичності;

W1 – вологість, яка відповідає нижній границі плинності глини;

W2 – вологість проби, яка відповідає границі розкочування глини.

За ступенем пластичності глинисті породи поділяють на високопластичні (з числом пластичності більше 25), середньопластичні (15-25), помірно пластичні (7-15), малопластичні (менш 3-7) і непластичні, які не утворюють пластичного тіста (глинисті сланці й аргіліти). Пластичність суглинків коливається в межах 7-17, супісків – менше 7.

Вогнетривкість – властивість глинистих порід протистояти високій температурі без істотного розм'якшення і деформації. Глини поділяють на вогнетривкі (температура більше 1580°C), тугоплавкі (1350-1580°C) і легкоплавкі (температура нижче 1350°C). Найбільш вогнетривкими є каоліни і каолінові глини, до легкоплавких глин належать монтморилонітові, бейделітові, гідрослюди глини. Класифікацію глинистих порід за вогнетривкістю, згідно з ГОСТ 9169-75, наведено в таблиці 2.

Спікання – властивість глинистої сировини, що визначається її частковим плавленням за температури нижче від температури вогнетривкості, внаслідок

Таблиця 2. Типи глин за вогнетривкістю

Тип глини	t плавлення, °C	Мінеральний склад	Al_2O_3 , %	SiO_2 , %	Шкідливі домішки
Вогнетривкі	>1580	каолініт, галуазит, гідрослюди	до 39,5	до 46,5	кальцит, гіпс, сидерит, сполуки Ti та Mn
Тугоплавкі	1350-1580	каолініт, галуазит, гідрослюди, кварц, слюда, польовий шпат	50-60	18-24 до 30-32	кальцит, гіпс, сидерит, сполуки Ti та Mn
Легкоплавкі	<1350	полімінеральні	80	15-18	

док чого вона перетворюється на щільне каменеподібне тіло (черепок). Температура спікання різних глинистих порід коливається в межах від 850°C (монтморилонітові, гідрослюди, палигорськітні глини) до 1400°C (деякі каолінітові й галуазитові глини). Температурою спікання є температура, за якої випалений черепок має водопоглинання не більше 5 %. Спікання зумовлене наявністю мінералів (польові шпати, слюди, хлорити, карбонати, гіпс, сполуки заліза та ін.), які плавляться раніше, ніж основна маса. Температура спікання підвищується у глинах, які містять велику кількість кварцу, і знижується за наявності в них польових шпатів, оксидів заліза, карбонатів кальцію, магнію і лугів.

Інтервал спікання – температурний інтервал від початку спікання глинистих порід до початку їх спучування і деформації, коли водопоглинання перестає зменшуватись. Оптимальним вважається інтервал спікання 100-150°C, у деяких різновидів вогнетривких і тугоплавких глин він сягає 300-350°C. Короткий інтервал спікання 30-50°C, як правило, призводить до браку виробів.

Спучування – здатність деяких глинистих порід збільшуватися в об'ємі під час випалювання, утворюючи міцні матеріали з пористою структурою, які застосовують у виробництві легких наповнювачів для бетонів. Спучування здійснюється внаслідок виділення газоподібних продуктів, що утворюються при згоранні органічних речовин і при дисоціації оксидів і карбонатів. Добре спучуються глини, складені монтморилонітом і гідрослюдами, а також різні глинисті сланці, які містять органічну речовину.

Спучування є негативною властивістю для виготовлення керамічних виробів.

Набрякання – властивість глинистих порід збільшуватися в об'ємі внаслідок поглинання води. Набрякання залежить від мінерального і зернового складу порід. Найбільше набувають глини, до складу яких входять мінерали групи монтморилоніту (монтморилоніт, нонтроніт, бейделіт), найменше – каолінітові глини.

Усихання – зменшення в розмірах виробів з глини внаслідок їх висихання (усихання ще називають повітряною усадкою).

Усадка – зменшення в розмірах виробів з глини у результаті їх випалення (усадку ще називають вогневою усадкою).

Загальною усадкою називають сумарну зміну розмірів виробів як у результаті висихання, так і в результаті випалу. На практиці зазвичай обмежуються вимірюванням лінійної усушки й усадки.

Адсорбційна здатність – властивість глинистих порід поглинати (адсорбувати) з навколишнього середовища й утримувати на поверхні різні іони і молекули. Ця здатність залежить від складу глинистих порід та рівня їх дисперсності. Найбільш активними адсорбентами є монтморилонітові і бейделітові глини. Тонкодисперсні монтморилонітові глини, які мають високу адсорбційну здатність, каталітичну активність, зв'язуючу, клеючу та емульгуючу здатність, називаються бентонітами. Каталітична активність бентонітових глин зумовила їх використання як каталізатора у хімічному виробництві, під час синтезу каучуку, крекінгу, нафти та ін.

В'язуча здатність – властивість глинистих порід зв'язувати частинки іншого непластичного матеріалу та створювати при висиханні тверду масу. В'язуча здатність перебуває в тісному зв'язку з пластичністю і пояснюється капілярними силами та силами злипання частинок глинистих мінералів. Ця властивість глини має велике значення і використовується при агломерації руд, у кераміці та будівництві.

Покривність – властивість фарби робити невидимим колір поверхні, яка фарбується. Деякі забарвлені залізисті глини застосовують у виробництві фарб як мінеральних пігментів. Залежно від кольору і походження такі пігменти називаються вохра, мумія, умбра, болюс тощо. Покривність забезпечує економічність фарби і виражається в грамах сухого пігменту або готової фарби на квадратний метр поверхні.

Здатність утворювати стійку суспензію з надлишком води – властивість деяких різновидів глини (монтморилонітових, бейделітових) у природному стані утворювати з надлишком води стійкі суспензії, що перешкоджають осіданню великих частинок, які містяться в них. Ця властивість визначає застосування глинистих розчинів під час буріння свердловин, відливки керамічних ви-

робів, виготовлення пастоподібних мас, у виробництві тканин тощо.

Відносна хімічна інертність – властивість глинистих порід не вступати в хімічні сполуки з деякими кислотами і лугами. Це дозволяє використовувати їх для надання продукції специфічних властивостей, наприклад, жорсткості і кислотостійкості – гумі, білизни – паперу.

Білизна – здатність глини відбивати світло в блакитній частині спектру, яка виражається у відсотках інтенсивності відбиття світла високодисперсним порошком MgO.

Генетичні типи родовищ глини

Утворення глинистих порід є різноманітним. Серед них присутні як **ендогенні (гідротермальні)**, так і **екзогенні** родовища. Окреме місце посідають **метаморфізовані** глинисті породи – аргіліти і глинисті сланці.

Ендогенні родовища

Вулканогенно-гідротермальні метасоматичні родовища найбільш характерні для бентонітів, у меншій мірі для каолінів і вогнетривких глини. Родовища бентонітів цього типу утворюються внаслідок впливу лужних поствулканічних розчинів. Рудні тіла причетні до зон розломів і тріщинуватості, а за запасами характеризуються як великі й унікальні. Такі родовища знаходяться в Азербайджані, Грузії, Вірменії, Японії і США.

Родовища каолінів просторово і генетично пов'язані з окварцованими і аргілітизованими андезит-дацитовими товщами кайнозою, рідко більш давнього віку. Форми тіл жилоподібні, лінзовидні, трубчасті потужністю десятки і площею десятки і сотні метрів. Запаси подібних каолінів складають біля третини світових запасів. Родовища знаходяться в Туреччині, Італії, Японії, Чилі, Мексиці та Закавказзі.

Вулканогенно-осадові родовища характерні для бентонітів. Розрізняють морські родовища, пов'язані з підводними перетвореннями вулканогенних порід, і континентальні, що утворилися в содових озерах. Морські родовища мають важливіше значення. Вони причетні до районів активної вулканічної діяльності і виникають шляхом підводного розкладання вул-

канічного попелу і туфів без суттєвого перевідкладення, які в умовах лужного середовища змінюються на монтморилоніт і бейделіт, утворюючи потужні скупчення лужних і лужноземельних бентонітових глин. Форми тіл: верстви і лінзи площею від декількох десятків квадратних метрів до сотень квадратних кілометрів і потужністю до 40 м.

Родовища знаходяться у Туркменії, Грузії, Узбекистані, США.

Екзогенні родовища

Родовища кори вивітрювання (залишкові) утворились у результаті вивітрювання магматичних, метаморфічних, рідше осадових порід. У залежності від складу материнських порід утворилися каолінітові, галуазитові, гідролуїти, монтморилонітові глини.

Найбільш практичне значення мають залишкові родовища каолінів, які сформувалися з кислих, лужних й інших силікатних порід (граніти, гнейси, кристалічні сланці тощо). Елювіальні поклади називають первинними каолінами, а перевідкладені делювіальні й алювіальні – вторинними каолінами. Рудні тіла плащоподібної форми потужністю декілька десятків метрів розташовані у верхній частині кори вивітрювання і через слабо вивітрілі породи та жорстку зв'язані з материнськими породами. У мінеральному складі, крім каолініту, наявні галуазит, монтморилоніт, халцедон, реліктові мінерали. Родовища цього типу поширені в Україні (Великогадоминецьке, Турбовське, Глуховецьке, Просянівське).

Інфільтраційні (екзогенно-метасоматичні) родовища утворились у результаті метасоматичного перетворення бокситів і їх заміщення каолінітом і галуазитом.

Уламкові родовища утворилися шляхом пролювіального і делювіального переміщення осадових речовин. Пролувіальні родовища глин, причетні до конусів виносу, утворюють верстви серед грубоуламкових і піщаних порід. Ці глини полімінеральні і погано відсортовані. Делювіальні родовища виникають під час сповзання продуктів вивітрювання по схилах пагорбів і утворюють полімінеральні поклади плащоподібної форми з непостійною потужністю і поганим сортуванням

глин. Родовища цього типу характерні суглинкам і легкоплавким глинам, які можуть бути використані для будівельних робіт і грубої кераміки. Практичне значення обмежене через малі запаси.

Осадкові родовища виникають внаслідок їх розмиву, перенесення, відкладення (або перевідкладення) і діagenезу продуктів кори вивітрювання. Серед осадових родовищ глин виокремлюють:

- **континентальні**, серед яких вирізняють *алювіальні, льодовикові, флювіогляціальні, озерно-болотні й озерні, еолові*;

- **лагунні**, серед яких вирізняють родовища *опріснених і осолонених лагун*;

- **морські**, серед яких вирізняють родовища *прибережної і віддаленої від берега частини шельфу*.

Алювіальні родовища виникли в результаті зносу і відкладення глинистих продуктів вивітрювання в руслах річок.

Льодовикові (моренні) родовища утворилися за рахунок глинистого матеріалу, захопленого і перенесеного льодовиками і відкладеного під час їх танення. Родовища глин цього типу широко поширені, але через невеликі запаси і переважно низьку якість сировини, яка складена погано відсортованим матеріалом, мають обмежене промислове значення. Глини цих родовищ належать до легкоплавких, придатні для будівельної та грубої кераміки, а в окремих випадках також для виробництва цементу.

Флювіогляціальні (озерно-льодовикові) родовища глин сформувалися внаслідок перемивання морен потоками талих вод льодовика і відкладення глинистих частинок в озерних западинах. Глини складені прошарками піщанистого і глинистого матеріалу, які чергуються ("стрічкові глини"), і є легкоплавкими. Використовують в основному для виробництва будівельної цегли, іноді – цементу.

Озерні і озерно-болотні родовища виникли шляхом відкладення глинистих мінералів на дні прісноводних озер. З **континентальних** вони мають найбільше промислове значення. У глинах цього типу часто зустрічаються ясні рослинні залишки. У центральних частинах покладів глини тонкодисперсні, однорідні за зерно-

вим складом, містять невелику кількість піщанистих включень. За цих умов відсутність електролітів сприяє повільному випаданню речовини, що приводить до нагромадження однорідних тонкодисперсних глин. Від центру до периферії розміри частинок зростають і глини змінюються алевритами і пісками, іноді зустрічаються прошарки вугілля. За мінеральним складом глини каолінітові, крім цього, присутні галуазит і гідролуїди, іноді гідрат оксиду алюмінію, домішки карбонатів, гідроксиди заліза. Поклади мають лінзовидну форму, площа їх складає кілька квадратних кілометрів, потужність коливається від десятків сантиметрів до кількох десятків метрів. Глини вирізняються сталою потужністю, стабільним мінеральним і зерновим складом. До них належить більшість родовищ цінних вогнетривких глин, які розробляють як керамічну, вогнетривку, формувальну сировину. В Україні це Часово-Ярське і Дружківське родовища Донецької області.

Морські родовища глин сформувалися переважно в мілководних зонах шельфу як у відкритому морі, так і в затоках, лагунах і на ділянках, що не піддаються інтенсивному хвилеприбійному впливу, а також поза зонами сильних придонних течій.

Прибережно-морські родовища з'явилися внаслідок відкладення глинистої речовини на глибинах до 50 м у бухтах, затоках, підводних частинах річкових дельт, між прибережними островами. Глини залягають у вигляді лінзовидних пластів потужністю до кількох метрів і площею у сотні тисяч квадратних метрів. Вони погано сортовані й неоднорідні за мінеральним і зерновим складом; складені переважно гідролуїдами, бейделітом, монтморилонітом, хлоритом, рідше каолінітом. Глини здебільшого тугоплавкі.

Родовища віддаленої від берега частини шельфу мають найбільше промислове значення серед **морських**. Глини у вигляді великих покладів розташовані серед потужних товщ алеврито-глинистих порід, що інколи містять прошарки дрібнозернистих пісковиків, опок, вапняків, мергелів. Потужність покладів глин сягає 100 м і більше, площа – до сотень квадратних кілометрів. Глини цих родовищ мають досить однорідний зерновий

склад і дуже тонку шаруватість, яка виявляється лише під мікроскопом. У їх складі переважають гідроліти і бейделіт, рідше монтморилоніт. Як домішки присутні сидерит, фосфоритові, марганцеві і кременисті включення, конкреції і дрібні зерна піриту, глауконіту, карбонатів. Ці глини належать до легкоплавких, їх розробляють для виробництва будівельної і грубої кераміки.

У умовах мілководних лагун помірного гумідного клімату, а також у більш віддалених від берега і застійних ділянках морських водойм аридної зони сформувалися родовища бентонітів переважно кайнозойського віку. Лужне середовище водойм сприяло перетворенню хлорит-гідролітичних продуктів вивітрювання у монтморилоніт. Родовища бентонітових глин у морських і прісноводних басейнах утворені також шляхом перевідкладення і діагенетичного перетворення продуктів вивітрювання вивержених, вулканогенних і вулканогенно-осадових порід, а також перемивання бентонітових глин з родовищ іншого генезису. Залежно від речовинного складу перевідкладення продуктів вивітрювання і фізико-хімічного режиму водного басейну утворюються бентоніти різного складу, властивостей і практичного значення. До таких належить Черкаське (Дашуківське) родовище бентонітових і палигорських глин.

Метаморфізовані глинисті породи утворилися внаслідок ущільнення, дегідратації і часткової перекристалізації осадів у процесі діагенезу на початкових стадіях метаморфізму. До таких належать родовища непластичних глинистих порід: аргіліти (в тому числі, так звані "сухарі" і "кремнівки"), глинисті сланці. Аргіліти залягають серед континентальних і прибережно-морських ущільнених та цементованих товщ піщано-глинистих відкладень. Розробляють як сировину для цементного і керамічного виробництва. Глинисті сланці поширені в складчастих областях у товщах слабометаморфізованих порід, представлених перешаруванням пісковиків і глинистих, глинисто-кременистих, кременистих сланців. Глинисті сланці використовують переважно для виробництва керамзиту і цементу.

Використання глин

В основному глинисті породи використовують для виробництва грубої і тонкої кераміки, вогнетривких матеріалів, цементу, керамзиту, для очищення нафтопродуктів і жирів, окатишів залізних і флюоритових концентратів, у ливарному виробництві, буровій справі, в хімічній і будівельній галузях. Крім того, глинисті породи застосовують як наповнювач у паперовій, фармацевтичній, парфумерній, виноробній, комбікормовій, харчовій, текстильній промисловостях, як матеріал для будівництва невеликих споруд, у сільському господарстві.

Для виготовлення виробів будівельної кераміки (цегла, камінь і плитка керамічні різних видів, черепиця й ін.) використовують головним чином легкоплавкі глини і суглинки, рідше леси, аргіліти, глинисті сланці. На сьогодні не існує єдиних вимог до якості глинистої сировини для виробів будівельної кераміки, регульованих стандартами, придатність сировини встановлюють за якістю готових виробів і можливістю одержання стандартної продукції. Легкоплавкі глинисті породи повинні мати необхідну пластичність і сполучну здатність, причому для напівсухого способу формування цегли можуть застосовувати і малопластичні глинисті породи. Якість сировини залежить також і від вмісту в ній глинистих часток, адже вони можуть викликати дірчастість робочої маси. За хімічним складом придатними є глинисті породи, які містять SiO_2 – 53-81 %, Al_2O_3 – 7-23 %, Fe_2O_3 – 2,5-8 %, Ca – до 15 %. Небажаним є вміст великої кількості крупних включень карбонатів Ca і Mg, підвищений вміст SO_3 (до 2 %), солей лужних (до 4-5 %) і лужноземельних (до 2 %) металів, гіпсових включень, а також включень алевритового складу з фракціями понад 3 мм. Допустимий вміст піщаних фракцій до 10 %.

Для виробництва предметів грубої кераміки (кислототривкі вироби, каналізаційні труби, дренажні труби, плитка для підлоги, клінкерна цегла й інші вироби) застосовують переважно тугоплавкі глини, а також низькоспівливі різновиди вогнетривких глин (для клінкерної цегли). Для виготовлення кислототривких виробів використовують

низькоспівливі середньопластичні тугоплавкі і вогнетривкі глини. Вони не повинні мати включень сірчаного колчедану, гіпсу і оксидів заліза, а вміст карбонатів Ca і Mg має не перевищувати 3 %. Для виробництва клінкерної цегли використовують легкоплавкі глини і суглинки, які не містять домішок піску, включень карбонатів, гіпсу, вугілля. Основними показниками їх придатності є температура початкової деформації (не нижче 1200°C) і великий діапазон спікання (не менш 100°C), що забезпечує однорідність черепка. Глини і суглинки, які не мають зазначеного інтервалу спікання або з високою температурою спікання (вище 1300°C), можна застосовувати для виробництва зазначених виробів за умови введення добавок, які знижують температуру плавлення. Для виробництва каналізаційних труб і плиток для підлоги застосовують тугоплавкі і вогнетривкі глини, пластичні, з однорідним складом, низькою температурою спікання й температурою спікання не менше 200°C. При випалюванні глини повинні давати щільний черепок без деформацій, плям і мушок. Крім наявних стандартів на ці види сировини, існує низка стандартів щодо якості глин окремих родовищ, наприклад, ОСТ чи ТУ, які регламентують вміст глинозему, оксидів титану, заліза, кальцію й інших шкідливих домішок у глинах.

Для виробництва предметів тонкої кераміки (порцеляна, напівпорцеляна, фаянс), як основний компонент використовують каолін з дуже низьким вмістом барвників-оксидів, а як сполучник – біловипалені різновиди пластичних вогнетривких і бентонітових глин. Найбільш високі вимоги пред'являють до глин, з яких виготовляють порцеляну. Однак і для фаянсових виробів сировина не завжди може бути використаною в природному вигляді і потребує збагачення. У глинистій сировині для тонкої кераміки шкідливими домішками є барвники – оксиди заліза і титану, сірчані з'єднання, що викликають спучування черепка, включення піриту і марказиту, які спричиняють поверхневі і приховані випалки на черепку. Як порцелянові, так і фаянсові вироби належать до групи білого черепка. Вони можуть мати глазурований і неглазурований



Рисунок 1. Каолін КВ-3



Рисунок 2. Глина кускова



Рисунок 3. Каолін КС-1. Глуховецьке родовище



Рисунок 4. Вогнетривка глина. Новорайське родовище



Рисунок 5. Глина палигорська. Дашуківське родовище



Рисунок 6. Глина бентонітова. Дашуківське родовище



Рисунок 7. Каолін цементний



Рисунок 8. Суглинок

черепок. Відмінність їх полягає у тому, що порцелянові вироби у зламі мають сильно спечений (масивний) черепок, а фаянсові – пористий. Пористість фаянсу складає від 10 до 14 %, а порцеляни – не більше 0,5 %.

Для виготовлення вогнетривких виробів використовують вогнетривкі глини. Більше половини цих виробів споживає чорна металургія, де вогнетриви застосовують для футерівки вагранок, доменних печей, кауперів, виробництва сталерозливного припасу, а також у машинобудуванні. На якість глин впливає наявність у їх складі окремих оксидів. Так, зі збільшенням вмісту Al_2O_3 за обмеженого вмісту оксидів заліза підвищується вогнетривкість. Вільний кремнезем, присутній у вигляді піску, зменшує пластичність, усадку, усушку, в'язкість глин. Наявність Fe_2O_3 , FeO , Ca , Mg і лугів знижує вогнетривкість, крім того, оксиди заліза викликають появу виплавок, мушок, плям жовто-бурого кольору на черепку. Шкідливими для якості виробів є також SO_3 .

Для виробництва цементу використовують переважно легкоплавкі глини, аргіліти і глинисті сланці, які є окремою складовою частиною цементної шихти, іншою основною складовою – карбонатні породи. Допустимий вміст корисних і шкідливих компонентів у глинистих породах залежить від їхнього вмісту в карбонатній складовій. Оцінку можливості використання глинистих порід як цементної сировини регламентують відповідні технічні умови.

Для вироблення керамзитового гравію використовують в основному легкоплавкі глини, глинисті сланці, су-

глинки, які мають властивість спучуватися при нагріванні їх до температури 1050-1250°C. Також можуть застосовуватися пухкі, щільні, камене-подібні глини і суглинки, які не розмокають у воді, метаморфізовані глинисті сланці, аргіліти і бентонітові глини. Хімічний, зерновий і мінеральний склад глинистої сировини не регламентований, а вміст окремих компонентів повинен знаходитися в таких межах: SiO_2 – до 70 %, Al_2O_3 – 12-23 %, $Fe_2O_3 + FeO$ – 5-10 %, $Ca + Mg$ – 3-8 %, $Na_2O + K_2O$ – 2,5-5 %, вільний кремнезем – до 25 %. Крім того, придатною є тонкодисперсна домішка органічної речовини (0,9-2,5 %).

Для підготовки бурових розчинів використовують тонкодисперсні пластичні глини з мінімальним вмістом піску, здатні утворювати з водою грузлу суспензію, яка довго не осідає. Найкращими властивостями володіють істотно лужні (натрієві) різновиди монтморилонітових (бентонітових) глин, глинопошки, які застосовують головним чином під час буріння нафтових і газових свердловин. Добрі солестійкі властивості мають палигорські глини, які використовують для буріння соленосних порід. Високодисперсні бейделітові, каолінітові і гідролудисті глини також мають задовільні властивості.

Глинисті породи як вибілювальні матеріали (в основному природні й активовані бентонітові глини) застосовують для очищення нафтопродуктів (бензину, гасу, мастил), олій і тваринного жиру. Деякі види вибілювальних глин використовують для очищення оцту, вина, фруктових соків і т. ін. Їхню

придатність визначає величина індексу активності й адсорбції.

Бентонітові глини, використовувані як адсорбенти і коагулянти в харчовій промисловості, оцінюють за зерновим складом, вологістю, вмістом вільної H_2SO_4 , фільтраційними і вибілювальними властивостями. Також цю сировину застосовують у сільському господарстві, медицині, фармакології й ін.

У великих кількостях каолінітові глини використовують як наповнювач у виробництві паперу, а також для обробки його поверхні. Особливо цінними є чисті каолінітові глини з доброю орієнтацією пластинчастих лусочок. Дуже важливі при цьому властивості колоїдної системи глина-вода. Додаток каоліну робить поверхню паперу більш гладенькою, збільшує щільність паперу та покращує усотування друкарської фарби, зменшує прозорість паперу. Звичайно паперова маса містить 20 % каоліну, а в деяких сортах паперу його вміст сягає 40 %. До каолінів, використовуваних у паперовій промисловості, пред'являють високі вимоги щодо білизни, яка повинна бути 85-90 %. Природні каоліни, як правило, забарвлені, тому їх попередньо вибілюють – здійснюють спеціальну хімічну обробку, в результаті якої зменшується кількість хімічних сполук заліза – найбільш розповсюдженого хромофору. Палигорські глини застосовуються у виробництві спеціального паперу, який дозволяє отримувати копії під час письма і друкування без копіювального паперу.

Каолінітові глини широко використовують у гумотехнічній промисловості. Каолін як наповнювач додає гумовим виробам стійкості проти стирання та збільшує їхню кислотостійкість. Для цього застосовують високодисперсні каоліни з мінімальною адсорбційною здатністю щодо барвників, які не містять зерен кварцу, а також домішок хімічних сполук заліза, міді та марганцю (хімічні сполуки металів призводять до старіння гуми).

Хімічна промисловість є одним з найбільших споживачів каоліну, який використовують як активний наповнювач у виробництві синтетичних продуктів для збільшення їх деформаційних властивостей. Для цього застосовується каолін з частинками найменших розмірів, з високим рівнем одно-



рідності та без домішок оксидів міді, марганцю і заліза.

Характеристика основних родовищ глин України

Часово-Ярське родовище вогнетривких глин розташоване біля м. Артемівськ Донецької області. Площа родовища – 50 км², складена 10 ділянками. Глини належать до полтавської серії неогену. Потужність пластів – 3-12 м. За забарвленням переважають глини сірих відтінків, у верхніх горизонтах вони забарвлені у строкаті кольори. Глини білого забарвлення зустрічаються рідше. Їх вирізняє висока пластичність (число пластичності – 16-44) і низький вміст лугів. Часово-Ярські глини поділяються на дві групи: напівкислі й основні. Головна особливість полягає у великому діапазоні спікання-плавлення: у напівкислих – 300-400°C, в основних – 600-700°C. За низької температури початок спікання – 1000-1250°C, вогнетривкість – 1580-1730°C. Це зумовлено наявністю у складі великої кількості Al₂O₃ (30-40 %) і лужних оксидів (до 3 %). Найякіснішими є темно-сірі, жирні, пластичні глини, які залягають у нижній частині товщі. Використовуються переважно для виробництва тонкої кераміки та інших білих випалених виробів.

Веселівське родовище вогнетривких глин знаходиться в Донецькій області та є єдиною в країні сировинною базою біловипалених вогнетривких глин для фарфорово-фаянсової промисловості. Запаси вищих сортів майже вичерпані.

Новорайське родовище вогнетривких глин у Костянтинівському районі Донецької області належить до полтавської серії неогену. Запаси становлять 60 млн т. Потужність пласта глин від 0,1 до 6,5 м, в середньому – 1,75 м. Глибина залягання – 0,2-56 м. Глини високопластичні (число пластичності до 43,0), вогнетривкість – 1540-1760°C. Їх використовують підприємства чорної металургії, для виробництва будівельних матеріалів, у хімічній промисловості.

Артемівське родовище глин складене напівкислими, тугоплавкими, біловипаленими глинистими породами з вмістом оксиду заліза 2,6-3 %. Темпе-



Рисунок 9. Просянівське родовище



Рисунок 10. Новорайське родовище



Рисунок 11. Пологівське родовище



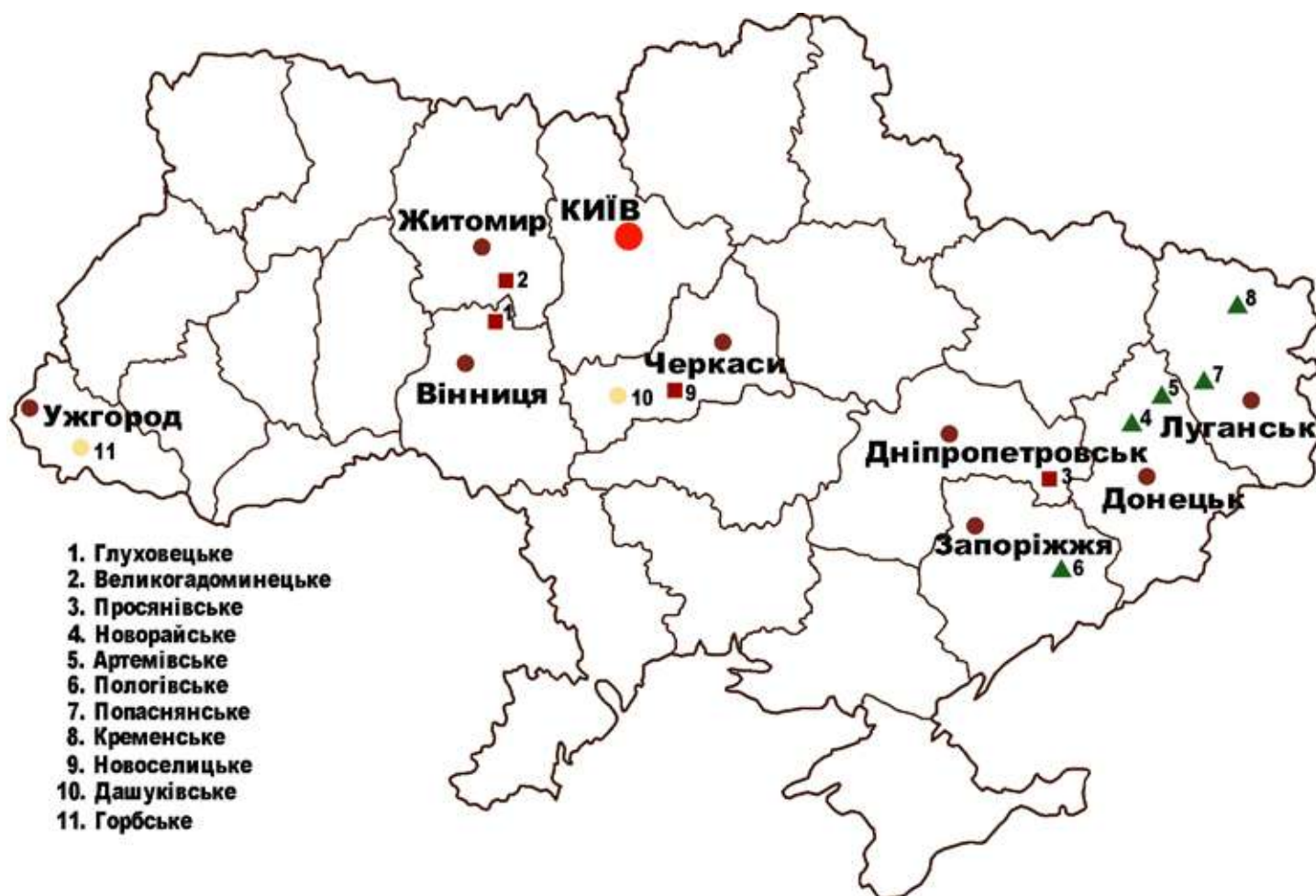


Рисунок 12. Місцезнаходження основних родовищ глини на території України

ратура спікання 1200°C, вогнетривкість 1580°C і вище. Застосовують для виготовлення кислототривкої та будівельної кераміки.

Миколаївське і Никифорівське родовища глини знаходяться біля м. Слов'янськ Донецької області. Глини тугоплавкі, спікаються за температури 1140-1200°C. З них виробляють плитку для підлоги.

П'ятихатське родовище вогнетривких глини знаходиться поблизу ст. П'ятихатки Дніпропетровської області. Складене двома ділянками – Східною і Північною. Вогнетривкі глини

каолінітового типу належать до полтавської серії неогену і залягають у вигляді окремих лінз серед дрібнозернистих кварцових пісків. Потужність пласта вогнетривкої глини – 4-7 м. Вогнетривкість – 1670-1730°C. Кращі сортові різновиди глини – сірі і темно-сірі, іноді майже чорні, середньопластичні.

Кіровоградське родовище вогнетривких глини розташоване в Кіровоградській області та складене двома ділянками – право- і лівобережною. Глини каолінітового типу належать до відкладень бучакської світи палеогену. Потужність пластів глини від 0,45 до

30,0 м, в середньому – 6,0-7,5 м. Глини сірі, темно-сірі, середньопластичні. На лівобережній ділянці середня потужність глини – 3,7 м; в нижній частині товщі зустрічаються глини червоні і цегельно-червоні. Вогнетривкість – 1730-1770°C. Використовуються для виробництва вогнетривких виробів.

Черкаське (Дашуківське) родовище бентонітів знаходиться в Лисянському районі Черкаської області. Тут зосереджено більше 90 % вітчизняних запасів розвіданих і підготовлених до промислового використання бентонітових глини. Цей бентоніт вирізняє ви-

сокий вміст монтморилоніту, що є важливим показником якості. Родовище складене п'ятьма верствами глин різного мінерального і хімічного скла-

ду та промислового значення. Сьогодні найінтенсивніше розробляється другий продуктивний шар, складений глинами монтморилонітового складу.

Крім зазначених вище, в Україні розробляється велика кількість великих родовищ глин (табл. 3).

Таблиця 3. Крупні родовища глин України

Тип сировини	Назва родовища	Місцезнаходження, обл.
Каолін	Жежелівське, Глуховецьке (вихід каоліну – 55-60 %)	Вінницька
Глина	Вендичанське	
Каолін	Просянівське (вихід каоліну – 45-55 %), П'ятихатське	Дніпропетровська
Глина	Веселівське, Андріївське, Жовтневе, Південно-Жовтневе, Никифорівське, Миколаївське, Новорайське, Артемівське, Часово-Ярське, Сіверське	Донецька
Каолін	Володимирівське (вихід каоліну – 75-82 %)	Донецька
Каолін	Шаберівське, Великогадоминецьке, Дубровинське (вихід каоліну – 31-35 %)	Житомирська
Глина	Тарасівське, Хасанське, Пологівське	Запорізька
Каолін	Берегівське	Закарпатська
Бентоніт	Горбське, Королівське	
Глина	Дубриницьке, Фогош, Обухівське, Зеленківське, Озернівське	Київська
Каолін	Аджарське, Верболюзьке, Обознівське, Кіровоградське	Кіровоградська
Глина	Дережицьке, Судововишнянське, Бояницьке	Львівська
Каолін	Новозванівське	Луганська
Глина	Кременське, Попаснянське, Північнодонецьке	
Каолін	Березноговацьке, Генівське	Миколаївська
Глина	Мокріївщинське, Опошнянське	Полтавська
Аргіліт	Бережанське	Тернопільська
Глина	Нижньоволковецьке, Кривинське, Гуменецьке, Майдан-Вільське	Хмельницька
Бентоніт	Черкаське (Дашуківське)	Черкаська
Каолін	Мурзинське, Новоселицьке	
Глина	Ловінське	Чернігівська
Глина	Герцаєвське-III, Стрілецько-Кутське, Міхальчанське (Чернівецьке)	Чернівецька

Використана література:

1. Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. Металічні і неметалічні корисні копалини України. – Том II: Неметалічні корисні копалини. – Київ – Львів: Видавництво “Центр Європи”, 2006. – 552 с.
2. Михайлов В.А., Виноградов Г.Ф., Курило М.В. та ін. Неметалічні корисні копалини України. – 2-ге видання. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 494 с.



Ангола. У 2011 р. в країні буде видобуто 10 млн каратів алмазів

Ангольська газета "О Pais" повідомила, що очікуваний обсяг алмазовидобутку в Анголі за підсумками 2011 р. складає 10 млн каратів алмазів загальною вартістю 1,2 млрд доларів США при середній ціні 120 доларів США за карат. Посилаючись на невідоме джерело, "близьке до алмазного сектору", видання зазначає, що в Анголі передбачається зростання обсягу видобутку алмазної сировини до 11 млн каратів у 2012 р. У результаті чого держава отримає прибуток у розмірі 1375 млн доларів США від продажу видобутої сировини, середня вартість якої досягне 125 доларів США за карат. За заявою зазначеного джерела, у 2013 р. в Анголі буде вироблено 11,7 млн каратів алмазної сировини. За попередньою оцінкою, доходи від її продажу складуть 1521 млн доларів США при очікуваній середній вартості алмазів 130 доларів США за карат. У 2014 р. обсяг алмазовидобутку в Анголі прогнозують на рівні 12,8 млн каратів при середній вартості 140 доларів США за карат і відповідному доході від реалізації в розмірі 1,792 млрд доларів США. Минулого року Ангола видобула 9,5 млн каратів алмазної сировини на суму 950 млн доларів США, відзначаючи відновлення алмазної індустрії після світової економічної кризи.



Україна. Верховна Рада прийняла за основу законопроект про держгарантії на дію угод про користування надрами

Україна. Рівненщина матиме унікальний музей бурштину

Перший музей бурштину під відкритим небом планують створити у Володимирці, де розвідані родовища сонячного каменю. Такого не має жодна інша область країни, адже лише Рівненщина багата на поклади бурштину і може відкрити місцевим та іноземним туристам секрети його видобування. Тож, завітавши в музей під відкритим небом, відвідувачі зможуть не лише побачити глибини, з яких видобувають "смолянисту сльозу", а й самотужки відшукати камінь, якому сорок мільйонів років.

За словами заступника голови облдержадміністрації Олексія Губанова, макет унікального музею презентують уже наприкінці червня на II етнотуристичному фестивалі "Бурштиновий шлях". На дійство вже запросили столичних гостей, яким полюбилися витвори з бурштину місцевих майстрів.



Україна. У Житомирській області інспекторами призупинено користування надрами родовища Пенізевицьке-2

Головним державним інспектором з охорони навколишнього природного середовища Житомирської області у зв'язку з грубим порушенням вимог природоохоронного законодавства прийнято рішення про тимчасову заборону (зупинення) користування надрами Пенізевицького-2 родовища граніту, габро, лабрадориту ПрАТ "Пинязевицький кар'єр", що розташований у Малинському районі Житомирської області. Під час перевірки ПрАТ "Пинязевицький кар'єр" інспекторами встановлено факт користування надрами на Пенізевицькому-2 родовищі під час призупинення дії спеціального дозволу на користування надрами, а також порушення правил ведення первинного обліку кар'єрної води та відходів, які утворюються на підприємстві.

За результатами перевірки складено акт, керівництву надано припис щодо усунення виявлених порушень, трьох відповідальних осіб притягнуто до адміністративної відповідальності.

За результатами перевірки складено акт, керівництву надано припис щодо усунення виявлених порушень, трьох відповідальних осіб притягнуто до адміністративної відповідальності.

Україна. ДСГНУ акредитувала для здійснення геологічної експертизи три підприємства

Згідно з витягом з протоколу від 16.05.2011 № 2 засідання Комісії з акредитації підприємств, установ та організацій геологічної галузі, що належать до сфери управління Мінприроди, Комісія вирішила акредитувати для здійснення геологічної експертизи три підприємства, а саме:

- Національну акціонерну компанію "Надра України" (03151, м. Київ, пр-т Повітрофлотський, 54);
- ДГП "Державна комісія з експертизи геологічних проектів та кошторисів" (01133, м. Київ, вул. Кутузова, 18/7);
- Державну комісію України по запасах корисних копалин (01133, м. Київ, вул. Кутузова, 18/7).

Інформацію опубліковано на сайті Держслужби геології та надр України.

Верховна Рада України прийняла за основу зміни до закону "Про угоди про розподіл продукції", що передбачають надання гарантій виконання укладених договорів про користування надрами незалежно від змін у законодавстві. Відповідний проект закону № 7402 від 26.11.2010 р., ініційований фракцією ПР, підтримали 249 народ-

них обранців. На думку авторів закону, прийняття цього законопроекту дозволить створити стабільну основу для залучення багатомільярдних інвестицій у вивчення ділянок надр та розробку родовищ корисних копалин на умовах угод про розподіл продукції, що позитивно вплине на розвиток національної економіки.

Південна Африка.

Світовий обсяг алмазовидобутку досягне 124 млн каратів у 2011 році

Консалтингова компанія зі штаб-квартирою в Йоганнесбурзі, яка спеціалізується на добувній промисловості, оцінює очікуваний світовий обсяг алмазовидобутку в 2011 році у 124 млн каратів.

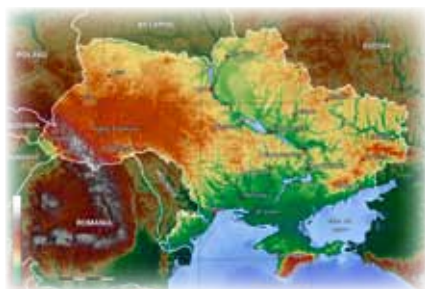
Засновник компанії Джеймс Аллан (James Allan) заявив на конференції "Ресурсний сектор Ботсвани" у Габороне, що на частку Ботсвани і Демократичної Республіки Конго (ДРК) припадатиме по 21 % від сукупного обсягу алмазного виробництва у 2011 ро-



ці. Частка Росії та Канади в загальному обсязі алмазовидобутку у світі складе 17 % і 10 % відповідно. За прогнозом Аллана, 9 % світового видобутку алмазів буде отримано в Анголі й Австралії, 8 % – у ПАР, в Намібії – лише 2 % від загального обсягу алмазовидобутку в 2011 році.

Джеймс Аллан зазначає, що попит на діаманти знизився у 2009 році на 3 %, що відображає вплив світового економічного спаду на алмазну індустрію. У 2009 році в США було куплено 38 % діамантів, країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону в сукупності придбали 20 % діамантів. На частку країн Азії та Близького Сходу припадає 15 % продажу діамантів у 2009 році, а Японія і Європа придбали 13 % і 10 % дорогоцінних каменів відповідно. Аллан прогнозує, що Китай і Індія будуть надалі підштовхувати зростання попиту на діаманти, відмічаючи різке збільшення цін на дорогоцінні камені у 2010 і першій половині 2011 року.

Україна. Верховна Рада спростила відвід земельних ділянок для користування надрами



Верховна Рада України 8 липня ухвалила урядовий законопроект, який передбачає спрощення процедури відведення земельних ділянок у користування, в тому числі на умовах оренди, для потреб, пов'язаних з користуванням надрами. Відповідний проект "Про внесення зміни до статті 151 Земельного кодексу України щодо спрощення процедури надання земельних ділянок для потреб, пов'язаних з користуванням надрами" (від 10.03.2011 р. № 8209), ініційований Кабінетом Міністрів України, підтримали 239 народних депутатів.

Законодавчий акт доповнює частину четверту статті 151 Земельного кодексу положенням, яке дозволить у разі вилучення (викупу) земельних ділянок для потреб, пов'язаних з користуванням надрами відповідно до отриманих спеціальних дозволів чи гірничих відводів, не погоджувати місця розташування об'єктів.

Так, згідно з законом, у разі вилучення (викупу) земельних ділянок під об'єкти містобудування, розміщення

яких визначено містобудівною або землепорядною документацією (генеральні плани міст, проекти детального планування, інша містобудівна документація, техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земель адміністративно-територіальних утворень, проекти землеустрою щодо впорядкування територій населених пунктів тощо), а також для потреб, пов'язаних з користуванням надрами відповідно до отриманих спеціальних дозволів чи гірничих відводів, та під розміщення і обслуговування об'єктів, пов'язаних з видобутком корисних копалин, погодження місця розташування об'єкта не проводиться. Також доповнено закон "Про відчуження земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, розміщених на них, що перебувають у приватній власності, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності" нормою, згідно з якою в разі ініціювання викупу земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, розміщених на них, для суспільних потреб особами, які отримали спеціальний дозвіл (ліцензію) на користування надрами, фінансування заходів щодо відчуження земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, розміщених на них, які перебувають у власності фізичних або юридичних осіб, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності може здійснюватися за рахунок коштів цих осіб.

При передачі викуплених у державну чи комунальну власність для суспільних потреб земельних ділянок в оренду, для

розміщення та обслуговування об'єктів, пов'язаних з видобутком корисних копалин, особам, які одержали спеціальний дозвіл (ліцензію) на користування надрами і здійснили фінансування заходів щодо їх викупу, зазначені особи за погодженням з відповідним органом виконавчої влади або органом місцевого самоврядування мають право на зменшення орендної плати за такі земельні ділянки в межах сплачених ними коштів, але не нижче мінімального розміру орендної плати, встановленого законом.

Встановлено також, що в разі фінансування заходів з викупу земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, розміщених на них, для суспільних потреб за рахунок коштів осіб, які отримали спеціальний дозвіл (ліцензію) на користування надрами, договір купівлі-продажу (міни) може укладатися між власником (власниками) земельної ділянки, інших об'єктів нерухомого майна та цими особами.

У випадку фінансування заходів щодо викупу земельних ділянок, інших об'єктів нерухомого майна, розміщених на них, для суспільних потреб за рахунок коштів осіб, які отримали спеціальний дозвіл (ліцензію) на користування надрами, відшкодування збитків, завданих фізичним і юридичним особам – власникам і користувачам суміжних земельних ділянок, здійснюється за рахунок коштів цих осіб.

Підготовлено за матеріалами сайту www.geonews.com.ua

Коштовне каміння

14 / 09	Iberjoia
18 / 09 / 2011	Міжнародна виставка коштовностей, годинників, а також нових тенденцій у ювелірній індустрії
Іспанія, Мадрид	
17 / 09	Junwex
21 / 09 / 2011	7-а ювелірна оптова біржа
Росія, Москва	
22 / 09	Ювелірний світ
25 / 09 / 2011	Спеціалізована виставка ювелірних виробів, годинників і аксесуарів
Україна, Запоріжжя	
23 / 09	International Gem and Jewelry Show
25 / 09 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння
США, Санта-Моніка	
28 / 09	MidEast Watch and Jewellery Show
02 / 10 / 2011	Міжнародна виставка діамантів, дорогоцінного каміння, годинників провідних світових брендів
ОАЕ, Шарджа	
30 / 09	Gold & Silver 2011
02 / 10 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників і прикрас
Польща, Варшава	
07 / 10	Malaysia Jewellery Festiva – MJF 2011
10 / 10 / 2011	Міжнародний фестиваль ювелірних виробів, дорогоцінного каміння, перлів, обладнання і годинників
Малайзія, Куала-Лумпур	
13 / 10	Istanbul Jewelry Show
16 / 10 / 2011	Міжнародна виставка дорогоцінного каміння, ювелірних виробів, інструментів і обладнання
Туреччина, Стамбул	
17 / 10	The Abu Dhabi International Jewellery & Watch Show
21 / 10 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння і годинників
ОАЕ, Абу-Дабі	
25 / 10	International Watch & Jewelry Guild
26 / 10 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів, дорогоцінного каміння і годинників
США, Нью-Йорк	
03 / 11	WATCHES AND JEWELLERY
06 / 11 / 2011	Міжнародна виставка годинників, ювелірних виробів, дорогоцінного каміння і обладнання для ювелірної промисловості
Словаччина, Братислава	
10 / 11	Dubai Fashion Jewellery & Accessories Fair
13 / 11 / 2011	Міжнародний ювелірний тиждень в ОАЕ
ОАЕ, Дубай	
16 / 11	Ювелір Експо Україна
19 / 11 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів, банківських металів, годинників, обладнання і інструментів
Україна, Київ	
22 / 11	Jewellery Arabia
26 / 11 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних прикрас і годинників
Бахрейн, Манама	
02 / 12	Mineralien Hamburg
05 / 12 / 2011	Міжнародна виставка дорогоцінного каміння і мінералів
Німеччина, Гамбург	
02 / 12	China International Gold, Jewellery & Gem Fair 2011
05 / 12 / 2011	Китайська міжнародна виставка золота, ювелірних прикрас і дорогоцінного каміння
Китай, Шанхай	
03 / 12	Ювелір – 3
13 / 12 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів і подарунків
Росія, Москва	
15 / 12	Ювелірний салон
17 / 12 / 2011	Спеціалізована виставка ювелірних виробів, прикрас, годинників і коштовних подарунків
Україна, Одеса	
09 / 12	Mumbai Jewellery & Gem Fair 2011
11 / 12 / 2011	Міжнародна ювелірна виставка
Індія, Мумбай	
22 / 12	Ювелір.UA
24 / 12 / 2011	Міжнародна спеціалізована ювелірна виставка
Україна, Київ	
22 / 12	МИР КАМНЯ
25 / 12 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних прикрас, виробів з каменю, колекційних матеріалів
Росія, Москва	
23 / 12	Jaipur Jewellery Show
26 / 12 / 2011	Міжнародна виставка ювелірних виробів і дорогоцінного каміння
Індія, Джайпур	

12 / 09	
14 / 09 / 2011	BalticBuild – Балтийская Строительная Неделя
Росія, Санкт-Петербург	Будівництво: технології, обладнання, матеріали
13 / 09	4rd Stonefair Asia 2011
15 / 09 / 2011	Міжнародна виставка природного каміння, виробів з нього, технологій, обладнання та інструментів для видобутку й обробки каміння
Пакистан, Карачі	
21 / 09	Marmomacc
24 / 09 / 2011	Міжнародна виставка мармуру, іншого природного каміння і технологій
Італія, Верона	
21 / 09	Marble & Granite Indonesia
24 / 09 / 2011	Міжнародна виставка природного каміння, виробів з нього та обладнання для його обробки
Індонезія, Джакарта	
06 / 10	Buildding Exhibition 2011
08 / 10 / 2011	Міжнародна виставка будівельної індустрії: матеріали, машини, обладнання і технології
Ірландія, Дублін	
07 / 10	Designbuild Australia
09 / 10 / 2011	Міжнародна будівельна виставка
Австралія, Перт	
10 / 10	MADE expo 2011
13 / 10 / 2011	Міжнародна виставка архітектури, дизайну і будівництва
Італія, Мілан	
10 / 10	Saudi Stone
13 / 10 / 2011	Міжнародна виставка природного каміння і виробів з нього
Саудівська Аравія, Ер-Ріяд	
12 / 10	BUILDEXPO Sudan
16 / 10 / 2011	Міжнародна виставка будівельних технологій і будівельних матеріалів
Судан, Хартум	
19 / 10	Міжнародний форум Індустрія каменю»
21 / 10 / 2011	Каменеобробка та видобуток каменю, камінь в архітектурі
Україна, Київ	
19 / 10	BakuBuild 2011
22 / 10 / 2011	Міжнародна будівельна виставка в Каспійському і Кавказькому регіоні
Азербайджан, Баку	
27 / 10	Natural Stone 2011
30 / 10 / 2011	Міжнародна виставка виробів з природного каміння і мармуру
Туреччина, Стамбул	
27 / 10	BuildTech
30 / 10 / 2011	Міжнародний форум будівельних технологій та інженерних систем
Україна, Одеса	
07 / 11	Batimat – 2011
12 / 11 / 2011	Міжнародна виставка будівельної промисловості
Франція, Париж	
08 / 11	ЄвроБудЕкспо-2011
11 / 11 / 2011	Спеціалізована виставка усіх секторів будівельної промисловості і суміжних з нею галузей
Україна, Київ	
08 / 11	KAMIEN
11 / 11 / 2011	Міжнародна виставка обладнання і технологій для видобутку і обробки природного каміння (граніту, мармуру, пісковика, вапняку, травертину), ювелірних виробів з бурштину
Польща, Познань	
10 / 11	Камини
13 / 11 / 2011	Міжнародна спеціалізована виставка камінів
Росія, Москва	
21 / 11	BIG 5 Exhibition
24 / 11 / 2011	Міжнародна будівельна виставка
ОАЕ, Дубай	
06 / 12	Con-Build Vietnam 2011
09 / 12 / 2011	Міжнародна виставка будівельної промисловості
В'єтнам, Сайгон	
15 / 12	Taipei B,C & Dex
18 / 12 / 2011	Міжнародна виставка архітектури, будівництва і декору
Тайвань, Тайбей	
24 / 01	Marmomacc USA / Stonexpo
26 / 01 / 2012	Міжнародна виставка природного каміння і виробів з нього
США, Лас-Вегас	

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 ДОПISУВАЧІ!

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 A4 в друкованому та електронному вигляді загальним обсягом не більше 10 сторінок, келль (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