

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua

№ 1 (103) березень 2021

У номері:

Роль генетичної класифікації включень
у визначенні походження і географії
смарагдів >> 7

Гемологічна характеристика різновидів
яшми Українського щита >> 14

Сучасний стан та динаміка розвитку
ринку бурштину >> 20



КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний
гемологічний центр України

Редакційна колегія:

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

Редакція:

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

Свідчення про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації:
серія KB № 1587 від 27.07.1995

Видавець та виготовлювач:

Державний гемологічний центр України
(ДГЦУ)

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:

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

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

Підписано до друку 18.05.2021
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 3,255.
Тираж 50 пр.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 36 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки:
Агати, яшми, кварц із запальних алювіальних
відкладень (Конго).
Фото П. Баранова.

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2021

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

№ 1 (103)
березень 2021

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЇ.....3

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Гаєвський Ю., Беліченко О.

Комплексні гемологічні дослідження рідкісного жовтувато-зеленого граната
з ефектом зміни кольору та астеризмом.....4

Баранов П., Шевченко С., Сливна О. Роль генетичної класифікації включень у визначенні
походження і географії смарагдів.....7

Гелета О., Нестеровський В., Сурова В.

Гемологічна характеристика різновидів яшми Українського щита.....14

СТАТИСТИКА

Беліченко О., Ладжун Ю., Татарінцева К., Гаєвський Ю., Максюта О., Кравченко М.

Сучасний стан та динаміка розвитку ринку бурштину.....20

СИРОВИННА БАЗА СВІТУ

Мукенди Балоджи Еммануель, Баранов П.

Перспективність проявів розсіпних алмазів провінції Касаї Демократичної Республіки Конго.....27

ВИСТАВКИ І КОНФЕРЕНЦІЇ

Сергієнко І. KyivBuild Ukraine 2021. Круглий стіл.....31

ІНФОРМАЦІЯ.....32

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

FOUNDER — STATE GEMMOLOGICAL
CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:

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

Executive Editor:

Maksyuta O. (Literary editor,
design and imposition)

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

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

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

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 18.05.2021
by recommendation of the
Scientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 3,255.
Circulation 50 ps.
Offset paper, digital.
Price 36.00 hrn.

The cover: Agates, jaspers, quartz, from flood-
plain alluvial deposits (Congo).
Photo by P. Baranov.

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

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

№ 1 (103)
march 2021

CONTENTS

FROM THE EDITORS.....3

RESEARCH AND DEVELOPMENT

Gayevsky Yu., Belichenko O.
Complex gemological studies of rare yellow-green garnet with color change effect and asterism.....4

Baranov P., Shevchenko S., Slyvna O. The role of the genetic classification of inclusions in determining
the origin and geography of emeralds.....7

Geleta O., Nesterovskiy V., Surova V.
Gemological characteristics of the varieties of jasper of the Ukrainian Shield.....14

STATISTICS

Belichenko O., Ladzhun Yu., Tatarintseva K., Gayevsky Yu., Maksyuta O., Kravchenko M.
The current state and dynamics of amber market development.....20

RAW MATERIALS OF THE WORLD

Mukendi Baloji Emmanuel, Baranov P. Prospects for scattered diamond occurrences in the Kasai province
of the Democratic Republic of the Congo.....27

EXHIBITIONS AND CONFERENCES

Sergiienko I. KyivBuild Ukraine 2021. Panel discussion.....31

INFORMATION.....32

Шановні друзі!

Представляємо до вашої уваги черговий номер чи не єдиного в Україні наукового журналу геолого-гемологічного спрямування – «Коштовне та декоративне каміння».

У цьому випуску представлено матеріали щодо комплексних гемологічних, хімічних, фізичних та оптико-мікроскопічних досліджень рідкісного дорогоцінного каменю – гранату гросуляр-піроп-спесартинового складу з ефектом зміни кольору та астеризмом.

Змістовним є матеріали стосовно дослідження проблеми генезису і географії походження природних смарагдів, наведено основні типи їх включень. На прикладі встановлених прото-, син-, епігенетичних і вторинних включень у природних смарагдах показано, що існує можливість визначення локалізації їх родовищ, та обґрунтовано застосування генетичної класифікації включень для визначення генезису і географії родовищ смарагдів.

У цьому номері журналу представлено статтю, присвячену яшмі з проявів Українського щита. Тут наведено гемологічну і геологічну характеристику яшми УЩ, її основні колористичні і текстурні різновиди, інформація про які буде корисною для подальшого освоєння і використання цього природного каменю.

Фахівцями ДТЦУ проведено аналіз поточного стану ринку бурштину в Україні та інших країнах-експортерах, наведено відомості про запаси, родовища, видобуток цієї корисної копалини, описано шляхи її реалізації, досліджено динаміку функціонування ринку бурштину протягом останніх років, проблеми та тенденції розвитку.

Пропонуємо ознайомитись з цікавими матеріалами Мукенди Балоджі Еммануеля і Петра Миколайовича Баранова щодо результатів експедиції, організованої Державною компанією МІВА і канадською фірмою GBJ CONSULTING LTD, метою якої була оцінка перспективності алювіально-дельтових відкладень річки Касаї на алмази та інші корисні копалини у провінції Касаї Демократичної Республіки Конго.

Результати круглого столу за темою «Сучасний стан за наглядом державного регулювання якості будівельних матеріалів», проведеного Асоціацією виробників будівельних матеріалів у рамках Міжнародної будівельної та інтер'єрної виставки «KyivBuild Ukraine 2021», були присвячені практичній реалізації положень Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку», прийнятого Верховною Радою України у вересні 2020 року і висвітлені керівником науково-дослідної лабораторії ДТЦУ Сергієм І.А.

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

З повагою
Головний редактор
журналу «Коштовне та декоративне каміння»
Олег Гелета

Dear friends!

We are glad to present to your attention the next issue of almost the only in Ukraine scientific journal of geological and gemological direction – «Precious and decorative stones».

This issue presents materials on complex gemological, chemical, physical, and optic microscopic studies of a rare gemstone – garnet grossular-pirop-spesartin composition with the color change effect and asterism.

The materials concerning the study of the problem of genesis and geography of origin of natural emeralds are meaningful, the main types of their inclusions are given. On the example of established protogenetic, syngenetic, epigenetic, and secondary inclusions in natural emeralds it is shown that there is a possibility to determine the localization of their deposits, and the use of the genetic classification of inclusions to determine the genesis and geography of emerald deposits is substantiated.

This issue of the magazine presents an article on jasper from the Ukrainian Shield. Here are the gemological and geological characteristics of the jasper of the Ukrainian Shield, its main colors and texture varieties, information about which will be useful for further development and use of this natural stone.

Specialists of the SCCU analyzed the current state of the amber market in Ukraine and other exporting countries, provided information on reserves, deposits, mining of this mineral, described ways to implement it, studied the dynamics of the amber market in recent years, problems and trends.

We offer to get acquainted with interesting materials of Mukendi Baloji Emmanuel and Peter Nikolaevich Baranov on the results of the expedition organized by the State Company MIBA and the Canadian company GBJ CONSULTING LTD, the purpose of which was to assess the prospects of alluvial-deluvial deposits of the Kasai River.

Results of the panel discussion on the topic "The current state of supervision over state regulation of the quality of construction materials", held by the Association of Manufacturers of Building Materials in the framework of the International Construction and Interior Exhibition «KyivBuild Ukraine 2021». These results were devoted to the practical implementation of the provisions of the Law of Ukraine "On the provision of construction products on the market", adopted by the Verkhovna Rada of Ukraine in September 2020 and clarify by the head of the research laboratory of the SGCU Sergienko I.A.

We wish you a pleasant acquaintance with the presented materials and remind you that the editors of the magazine «Precious and Decorative Stones» invites to cooperate scientists, teachers, graduate students, specialists in the field of gemology, geology, culturology, and commodity studies of precious and decorative stones and accepts original and valuable from a scientific point of view, materials that correspond to the concept of the magazine and its thematic focus.

Regards
Editor-in-Chief
of the magazine «Precious and decorative stones»
Oleg Geleta

УДК 549.091+549.621.9

Ю.Д. Гаєвський, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння

E-mail: gud@gems.org.ua

О.П. Беліченко, кандидат геологічних наук, керівник відділу експертизи дорогоцінного каміння,

E-mail: lbgems@gmail.com

Державний гемологічний центр України

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

Комплексні гемологічні дослідження рідкісного жовтувато-зеленого граната з ефектом зміни кольору і астеризмом

(Рекомендовано кандидатом геологічних наук Бєлєвцевим О.Р.)

Проведено комплексні гемологічні, хімічні, фізичні та оптико-мікроскопічні дослідження рідкісного дорогоцінного каменя – граната grosular-pyrope-spessartine складу з ефектом зміни кольору та астеризмом. Встановлено, що за своїми характеристиками та хімічним складом досліджений гранат відповідає гранатам, які добувають на родовищах Шрі-Ланки.

Ключові слова: гемологічні властивості, хімічний склад, гранат, ефект зміни кольору, астеризм.

Фахівцями ДГЦУ було проведено комплексну гемологічну експертизу огранованої вставки жовтувато-зеленого кольору. Встановлено, що це рідкісний на ювелірному ринку мінерал – гранат grosular-pyrope-spessartine складу з ефектом зміни кольору і астеризмом.

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

Визначення діагностичних гемологічних характеристик виконувалося за допомогою стандартного гемологічного обладнання.

Дослідження методом рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА) проводилися в лабораторних умовах за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання «СЕР-01» моделі «ElvaX-Light» з інтервалом досліджень від Na до U.

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

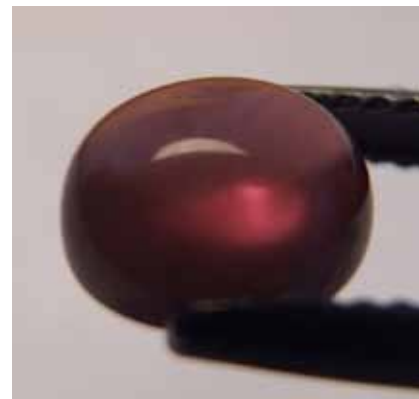
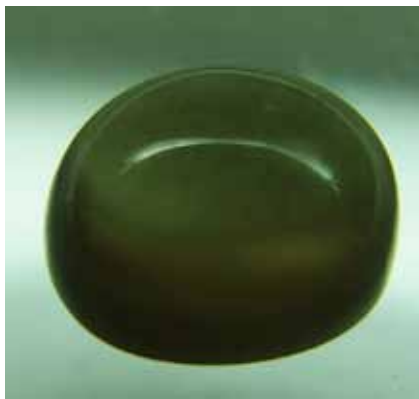


Рисунок 1. Гранат жовтувато-зеленого кольору: у денному світлі, зб. 6 (зліва), під лампою розжарювання, зб. 5 (справа)

Флуоресценція зразка в ультракороткохвильовому УФ-діапазоні досліджувалася за допомогою приладу «DiamondView™».

Виклад основного матеріалу

За результатами експертизи встановлено, що на дослідження надано природний гранат жовтувато-зеленого кольору з ефектом зміни кольору (рис. 1)

та астеризмом – шестипроменевою зіркоподібною фігурою на поверхні (рис. 2).

Класифікаційні характеристики:

- Маса (ct) – 2,26.
- Форма огранування – овал.
- Вид огранування – кабошон.
- Колір у денному світлі – жовтувато-зелений.
- Колір під лампою розжарювання – оранжево-червоний.



Рисунок 2. Ефект астеризму на поверхні граната під лампою розжарювання, зб. 5

Гемологічні характеристики:

- Показник заломлення – 1,768.
- Оптичний характер – ізотропний.
- Густина – 3,83 г/см³.
- Плеохроїзм – відсутній.
- Характер флуоресценції:
довжина хвилі 365 нм – відсутня;
довжина хвилі 254 нм – відсутня.

Необхідно зазначити, що під час дослідження фотолюмінесценції граната під дією випромінювання в ультракороткохвильовому УФ-діапазоні (<225 нм) на приладі «DiamondView™» виявлено флуоресценцію оранжево-червоного кольору (рис. 3).

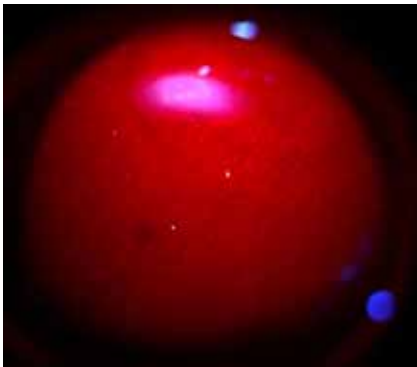


Рисунок 3. Оранжево-червона флуоресценція граната під час дослідження на приладі «DiamondView™»

Під час оптико-мікроскопічних досліджень зразка методом косого освітлення в гранаті виявлено велику кількість іризуючих голчастих включень рутилу (рис. 4).

Хімічний склад граната, визначений за результатами напівкількісного РФА, наведено в таблиці. Встановлено, що він належить до grosular-pyrope-spessartine ізоморфного ряду. Також треба відзначити підвищений вміст Ca, що зумовлює появу grosularового компонента в мінальному складі каменя [1], і незначну кількість Fe. Звертає на себе увагу нехарактерне для гранатів з ефектом зміни кольору співвідношення Ca/Fe. За літературними джерелами [2], ефект зміни кольору пов'язаний з підвищеною кількістю ванадію і хрому.

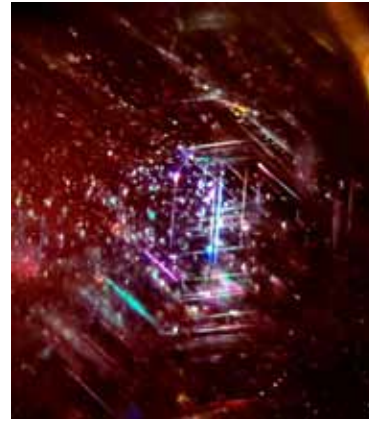


Рисунок 4. Голчасті іризуючі включення рутилу, зб. 130

За результатами порівняння хімічного складу досліджуваного каменя з даними хімічного складу і гемологічних досліджень гранатів з родовищ Шрі-Ланки можна припустити, що цей камінь був видобутий саме в цій країні [1].

Таблиця. Хімічний склад граната з ефектом зміни кольору

Елемент (мас. %)	Хімічний склад граната	Хімічний склад гранатів з родовищ Шрі-Ланки [1]
MgO	12,51	5,88-8,25
Al ₂ O ₃	19,94	21,72-22,71
SiO ₂	38,20	36,66-39,77
CaO	6,51	5,98-8,46
TiO ₂	0,23	0,13-0,28
V ₂ O ₅	0,28	0,13-0,24
Cr ₂ O ₃	0,36	0,04-0,08
MnO	19,95	18,04-25,11
FeO заг	1,82	1,53-3,34

Примітка. Хімічний склад граната визначено на обладнанні ТОВ «Елватех»

Висновки

Проведено комплексні гемологічні, хімічні, спектроскопічні та оптико-мікроскопічні дослідження граната ефектом з зміни кольору. Встановлено, що гранат представлений рідкісним різновидом – гранатом grosular-пiроп-спесартинового складу з ефектом зміни кольору від жовтуватого-зеленого до оранжево-червоного та астеризмом. У результаті дослідження фотолюмінесценції граната під дією випромінювання в ультракороткохвильовому УФ-діапазоні (<225 нм) на приладі «DiamondView™» виявлено флуоресценцію оранжево-червоного кольору.

За своїми характеристиками та хімічним складом досліджений гранат відповідає гранатам, які добувають на родовищах Шрі-Ланки.

References

1. Sun Z., Muylal J., Palke A. Pyrope-spessartine color-change garnet with a high grossular component. *Gems & Gemology*. 2017. Vol. 53. No. 1. P. 137–138.
2. Krzemnicki M., Hanni H., Reusser E. Colour-change garnets from Madagascar: comparison of colorimetric with chemical data. *Journal of Gemmology*. 2001. Vol. 27. No. 7. P. 395–408.

УДК 549.091+549.621.9

Ю.Д. Гаевский, главный специалист отдела экспертизы драгоценного камня

E-mail: gud@gems.org.ua

Е.П. Беличенко, кандидат геологических наук, руководитель отдела экспертизы драгоценного камня

E-mail: bel@gems.org.ua, lbgems@gmail.com

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

Комплексные геммологические исследования
редкого желтовато-зеленого граната
с эффектом изменения цвета и астеризмом

Выполнены комплексные геммологические, химические, физические и оптико-микроскопические исследования редкого драгоценного камня – гранатаgrossуляр-пироп-спессартинового состава с эффектом изменения цвета и астеризмом.

Ключевые слова: геммологические свойства, химический состав, гранат, эффект изменения цвета, астеризм.

UDC 549.091+549.621.9

Yu. Gayevsky, chief specialist of the Department of Examination of Precious Stones

E-mail: gud@gems.org.ua

O. Belichenko, PhD (Geol.), Head of the Department of Examination of Precious Stones

E-mail: bel@gems.org.ua, lbgems@gmail.com

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

Complex gemological studies
of rare yellow-green garnet
with color change effect and asterism

Complex gemological, chemical, physical and microscopic studies of rare precious stone – garnet grossular-pyrope-spessartine with the effect of color change and asterism.

Key words: gemological properties, chemical composition, garnet, effect of color change, asterism.

УДК 549.091

П.М. Баранов, доктор геологічних наук, професор, судовий експерт¹
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

С.В. Шевченко, кандидат геологічних наук, доцент, зав. кафедри загальної та структурної геології²
E-mail: shevchenko.s.v@ntu.one

О.В. Сливна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин²
E-mail: slyvna.o.v@ntu.one

¹Дніпропетровський НДЕКЦ МВС України,
тупик Будівельний, Дніпро, 49033, Україна

²НТУ «Дніпровська політехніка»,
пр. Д. Яворницького, 19, Дніпро, 49005, Україна

Роль генетичної класифікації включень у визначенні походження і географії смарагдів

(Рекомендовано доктором геологічних наук Рузіною М.В.)

Стаття має на меті розкрити проблему генезису і географії природних смарагдів і намітити шляхи для її вирішення. Широкий розвиток синтетичних аналогів, приголомшлива подібність з природними каменями, низька вартість і несумлінність продавців змушують гемологів шукати нові критерії відмінності природних смарагдів, постійно переходячи на більш високий рівень досліджень мікровключень, внутрішніх дефектів кристалічної ґратки із залученням нових методів і високоточного обладнання. На прикладі встановлених прото-, син-, епігенетичних і вторинних включень у природних смарагдах показано, що існує можливість визначення географічної локалізації їх родовищ. Наведено основні типи включень у природних смарагдах. Обґрунтовано застосування генетичної класифікації включень для визначення генезису і географії родовищ смарагдів.

Ключові слова: смарагд, родовище, походження, включення, генетична класифікація.

Актуальність

Смарагди є одним з найпоширеніших і найпопулярніших різновидів дорогоцінного каміння на світовому ринку. Широкий розвиток синтетичних аналогів, їх приголомшлива подібність з природними каменями, низька вартість і несумлінність продавців змушують гемологів шукати нові критерії відмінності природних смарагдів, постійно переходячи на більш високий рівень досліджень мікровключень, внутрішніх дефектів кристалічної ґратки із залученням нових методів і високоточного обладнання.

Зв'язок з попередніми дослідженнями

Генетичні дослідження включень у смарагдах останніми роками широко висвітлені в публікаціях на сторінках журналу *Gems&Gemology* Гемологічного інституту Америки (N. Renfro, J. Koivula, G. Giuliani, L. Groat та інші). Питання діагностики смарагдів, у тому числі за допомогою включень, традиційно висвітлюються у публікаціях фахівців Державного гемологічного центру України (Ю. Гаєвський та інші).

Постановка проблеми

Природні смарагди донедавна можна було відрізнити від синтетичних аналогів за внутрішньою будовою – включеннями, зонами зростання, тріщинами. Ці дефекти в кристалах виникають внаслідок зміни умов їх росту або впливу зовнішніх механічних факторів на кристал, і саме вони (дефекти) визначають властивості реальних природних кристалів. Однак сьогодні компанії, які займаються синтезом каменів, роблять виклик природним утворенням і заявляють про створення аналогічних дефектів у синтетичному камінні. Тому перед

експертом знову і знову виникає одне з головних завдань: визначення походження цих каменів. На наш погляд, вирішення цієї проблеми є розробка чітких і точних критеріїв генетичної класифікації включень у мінералах.

Викладення основних результатів

Прояви смарагду зустрічаються практично на всіх п'яти континентах. Камінь утворюється в сланцях, пегматитах, гранітах, карбонатних і метаморфічних породах [7]. Вік вмісних порід варіює від найдавніших архейських порід до наймолодших неогенових утворень (табл. 1). Якісні ювелірні смарагди притаманні певним геологічним умовам, родовищам, регіонам, країнам [9].

Усі родовища смарагдів поділяються на три генетичних типи: пегматитовий, метаморфічний, осадовий.

1. Пегматитовий тип зустрічається в багатьох країнах світу: Бразилії (Карнаїба, Сокото, Вілл, Фазенда Бонфім, Піренополіс), Канаді (Тейлор), Болгарії (Рильський), Росії (родовище ім. Малишева на Уралі та ін.), Пакистані (Халтаро), Афганістані (Сват-Панджшер), Індії (Раджхастан, Губаранда), ПАР (Гравелотт), Замбії (Флетс) і ін.), Танзанії (Ман'яра, Сумбаванга), Мозамбіку (Ріо-Марія й ін.), Австралії (Шивон, Воджана й ін.), Ефіопії (Кентський Маніфест), Мадагаскарі (Янапера, Мананджарі), Зімбабве (Плащаниця Буда, Масвінго, Філібусі), Сомалі (Борах), Україні (Хорошів, колишній Володарськ-Волинський), Норвегії (Ейдсволлі), Китаї (Д'яков), Канаді,

Австралії (Еммавіл, Торрінгтон), Казахстані (Дельгебетей), Нігерії (Кадуна).

2. Метаморфічний тип поділяється на три стадії:

Гідротермально-метасоматична стадія: Китай (Давдар), Афганістан (Панджшер), США (Хедденіт).

Метаморфогенно-метасоматична стадія: Австрія (Хабахталь), Бразилія (Санта-Терезінья-де-Гояс), Пакистан (Гуджар-Кілі, Баранга).

Тектоно-метаморфічна стадія: Австрія (Хабахталь), Бразилія (Санта-Терезінья-де-Гояс), Пакистан (Сват-Мінгорі), Австралія (Пуна), Єгипет (Джебел-Сікаїт, Забара, Умм-Кабу), Замбія (Мусакаші).

3. Осадовий тип характеризується чергуванням сланців, аргілітів, алевролітів, карбонатних порід. Смарагд приурочений до кальцитових жилوک серед нижньокрейдових глинистих сланців. Відомі родовища в Колумбії (Музо, Чивор), Канаді (Маунтін Рівер).

Вищенаведений матеріал показує, що смарагди утворюються в широкому спектрі родовищ, які формуються у певних геологічних умовах. У зв'язку з цим виникає необхідність у виявленні критеріїв відмінності смарагдів з різних генетичних типів родовищ. Така необхідність викликана насамперед вартістю каменів. Так, колумбійські смарагди на 20 %, а іноді і на 50 % коштують дорожче за, наприклад, афганські. Хоча якість останніх не поступається колумбійським.

Експерту у своїй діяльності доводиться стикатися з необробленими і обробленими каменями.

Необроблені смарагди в разі встановлення їхньої генетичної природи мають певну перевагу перед огранованими, тому що мають характерну природну форму кристалів, притаманну конкретному родовищу. Часто на гранях їх кристалів зберігаються фрагменти вмісних порід. До ознак ідентифікації також належать розмір і подовження кристалів, досконалість граней тощо.

В оброблених (ограних) каменях критерії розпізнавання необхідно шукати у внутрішній будові кристала, а саме в хімічному складі та дефектах кристалічної ґратки.

До дефектів кристалічної ґратки відносять сторонні включення, тріщини, аномальне забарвлення, світіння. Найістотнішими є включення твердих міне-

Таблиця 1. Геохронологічна шкала родовищ смарагду [9]

Еон	Абсолютний вік, млн років тому	Deposit name	Назва родовища
Кайнозой	9	Khaltaro	Халтаро, Пакистан
	23	Swat-Pansjhir	Сват-Панджшер, Афганістан
	30	Habahtal	Хабахталь, Австрія
	32	Muzo	Музо, Колумбія
	34	Rila	Ріла, Болгарія
	38	Coscuez	Коскуез, Колумбія
	65	Chivor	Чивор, Колумбія
Мезозой	109	Tsa da Glitsza	Тса да Гліцза, Канада
	124	Dyakou	Д'яку, Китай
	199	Tawakh	Тавакх, Афганістан
Палеозой	254	Malysheva	Малишева, Урал, Росія
	300	Franqueira	Франкейра, Іспанія
	490	Ambodibakoly Morafeno	Амбодібаколи, Мадагаскар
	493	Ianapera	Іанапера, Мадагаскар
	496	Kamakanga	Камаканга, Замбія
	508	Capoeirana	Капоейрана, Бразилія
	520	Sta Terezinha	Санта Терезінья, Бразилія
Протерозой	591	Egypt	Єгипет
	650	Pyrenopolis	Піренополіс, Бразилія
	791	Rajasthan	Раджастан, Індія
	2000	Carnaiba-Socoto	Карнаїба-Сокото, Бразилія
Архей	2600	Sandavana	Сандавана, Зімбабве
	2970	Gravelotte	Гравелотт, ПАР

ралів, розплаву, рідини, газу та їх комбінацій. Вони несуть в собі інформацію про агрегатний стан середовища мінералоутворення, їх температуру утворення, тиск, склад, які дозволяють вирішувати багато практичних питань геології, мінералогії та гемології.

Існуючий у гемології підхід до вивчення включень є досить простим і полягає у фіксації їх наявності як сторонніх утворень без особливої генетичної інтерпретації. На думку авторів, для встановлення походження смарагдів і географії їх родовищ необхідно розробити генетичну класифікацію включень у мінералах, яка так чи інакше тонко фіксуватиме фізико-хімічні умови їх мінералоутворення.

Як показує досвід вивчення включень у кварці – вулканітів, гнейсів, гранітів, пегматитів, усі включення в мінералах поділяються на чотири генетичні групи [4] (прото-, син-, епігенетичні і вторинні) і мають різний агрегатний стан (розплавні, флюїдні, кристалічні). Вони несуть інформацію про мінералогосподар протягом усього часу його існування: від кристалізації, становлення кристалічної ґратки і до зміни мінералу під дією зовнішніх чинників.

Протогенетичні включення – це включення, що сформувалися раніше мінералу-господаря і потрапили до нього під час його утворення.

Сингенетичні включення тонко відображають геохімічну спеціалізацію мінералоутворювального середовища під час кристалізації мінералу і навіть конкретної зони його зростання. Ці включення мають правильну форму, наслідуючи ідеальну форму мінералу-господаря. Вони формуються одночасно з мінералом-господарем і відображають генетичну індивідуальність кожного родовища, що дуже важливо для визначення географії мінералу.

Епігенетичні включення відповідальні за геохімічну спеціалізацію мінералу-господаря і формуються на стадії становлення кристалічної ґратки після кристалізації мінералу. Це свідчить про геохімічну спорідненість головного мінералоутворювального елемента з іншими. Так, алюміній може брати іон хрому, титану і будувати кристалічну ґратку, але зі зниженням температури кристалічна решітка стабілізується і елементи починають відокремлюватися в самостійні мінеральні фази, утворюю-

чи тверді розчини. Такі включення, як правило, відрізняються чітким орієнтуванням у мінералі-господарі.

Вторинні включення утворюються в результаті накладених процесів: зміни температури, дії розчинів і часу. Ці включення представлені дрібними дисперсними частинками важкодіагностованих фаз, за рахунок яких мінерал і певні його зони або ділянки набувають молочного кольору зі слабкою прозорістю і тріщинуватістю.

Ефективність та прикладне значення генетичної класифікації включень продемонстровані під час вивчення метаморфічних комплексів на давніх щитах (Український, Балтійський, Південно-Африканський) і вулканітів альпійської складчастості (Україна, Чукотка, Камчатка). У результаті проведених досліджень були розроблені критерії розчленування «німих» вулканогенних товщ [3]; критерії кореляції гранітоїдних товщ [5, 10] і розробки геохімічних аномалій на рідкіснометалевих родовищах; а також запропоновано спосіб прогнозування родовищ сподуменових пегматитів [2].

Сьогодні завдяки розвитку високоточного обладнання з'явилися дослідження, орієнтовані на вивчення насамперед включень у дорогоцінному камінні, в тому числі і в смарагді [9].

Слід зауважити, що смарагд – один з найбільш дефектних дорогоцінних каменів, який, як правило, містить велику кількість включень і тріщин. Вони тонко фіксують процес росту каменю і подальші його процеси облагородження, дорощування і тому подібне.

Для всебічного вивчення включень у смарагді необхідні спеціальні знання в області термобарогеохімії, кристалографії, мінералогії та відповідне обладнання: мікроскоп з високою роздільною здатністю, спектроскоп, ультрафіолетова лампа.

Нижче наведено відомості про включення в смарагдах, взяті з досліджень відомих лабораторій, що спеціалізуються на фундаментальних дослідженнях смарагду і його синтетичних аналогів.

Колумбійські смарагди на світовому ринку становлять 90 % серед найкращих за якістю каменів, тому вони найбільш вивчені з позиції термобарогеохімії.

Колумбійські смарагди характеризуються наявністю флюїдних включень з плоскими вакуолями і зубчастими

контурами (табл. 2). Вони представлені трифазними включеннями, що містять рідину, пухирець газу і кристалик галіту.

Форма вакуолі свідчить про приуроченість включень до спайності кристала, а зубчастий силует формується за рахунок накладення одного ростового шару на інший. Наявність трьох фаз в одній вакуолі свідчить про високу концентрацію солей і летючих компонентів у мінералоутворювальних розчинах, що можливо тільки за високої температури.

У смарагдах з родовища Чивор часто зустрічаються тверді включення кристаликів піриту, які діагностуються за металевим блиском, жовтим кольором і характерним кубічним габітусом. Наявність піриту свідчить про присутність сіркового водню і заліза, що можливо у різко відновлювальному середовищі.

Смарагди з родовища Музо можуть містити і тверді включення ромбодричних кристалів кальциту, а іноді дрібні рожеві включення рідкісноземельного мінералу паризиту, який дає сильний рідкісноземельний спектр поглинання.

Афганські смарагди добувають з шахт у долині Панджшер і характеризуються видовженою формою кристалів невеликих розмірів (олівці).

Ці кристали містять типові флюїдні включення подовженого часті форми, які орієнтовані паралельно осі шостого порядку мінералу, що вигідно відрізняє їх від колумбійських і китайських смарагдів.

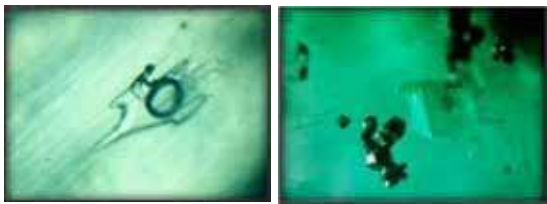
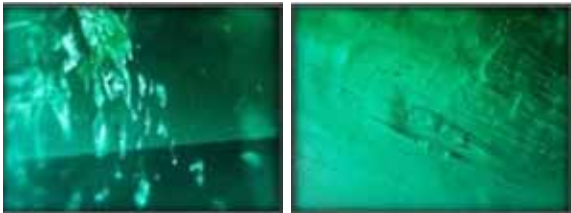
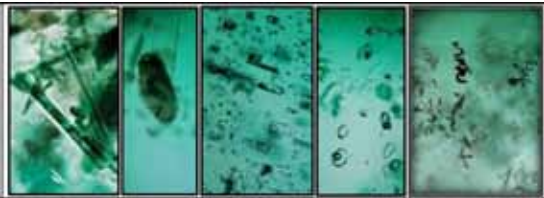
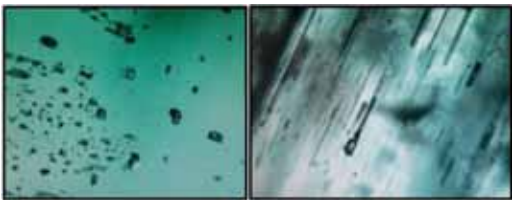
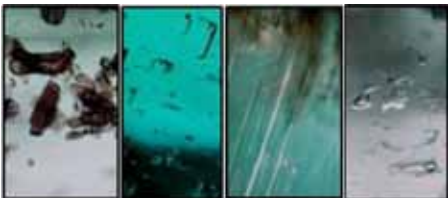
В одній вакуолі включення можуть знаходитись декілька твердих мінералів-супутників, і, як показують дослідження, серед них може бути галіт.

Іноді зустрічаються тверді включення піриту, лимоніту, берилу, карбонатних мінералів і польових шпатів.

Китайські смарагди були відкриті наприкінці XX століття. Вони належать до гідротермальних родовищ «колумбійського типу» і навряд чи можуть конкурувати з колумбійськими смарагдами через незначні запаси.

Водночас їх можуть позиціонувати як колумбійські, і такі випадки вже є. Це відбувається через відсутність критеріїв відмінності смарагдів з різних родовищ, хоча китайські смарагди містять флюїдні включення, схожі з колумбійськими, тобто мають зубчасту форму і складаються з газового пухирця і кубічного кристала.

Таблиця 2. Характерні ознаки природних смарагдів [1, 7-8]

КРАЇНА	ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД ВКЛЮЧЕНЬ	ВКЛЮЧЕННЯ
КОЛУМБІЯ		Включення (рідина, газ, кристал) з зубчастими контурами, кристали піриту, карбонату
АФГАНІСТАН		Трифазні (рідина, газ, кристал) подовжені вздовж осі L6
КИТАЙ		Зубчасті трифазні (рідина, газ, кристал) включення і подовжені
БРАЗИЛІЯ		Протогенетичний біотит, сингенетичні (рідина, газ, кристал), (рідина, газ), (рідина, газ, рідка CO ₂), епігенетичний актиноліт
ЗАМБІЯ		Протогенетичний актиноліт, біотит, сингенетичні (рідина, газ, кристал), біотит, вторинні оксиди марганцю
ЕФІОПІЯ		Включення (рідина, газ, рідка CO ₂), (рідина, газ, кристал), (рідина, газ)
РОСІЯ		Протогенетичний біотит, актиноліт, сингенетичні (рідина, газ, кристал), (рідина, газ), трубчасті вакуолі, вторинні
ІНДІЯ		Включення газу у вигляді «кутів»

Бразильські смарагди, здобуті в районі населеного пункту Ітабіра, світліші і набагато чистіші за колумбійські.

Включення цих смарагдів представлені трьома генетичними різновидами: протогенетичними, сингенетичними та епігенетичними.

Протогенетичні включення – це релікти вмісних біотитових кристалічних сланців, захоплені в результаті формування кристалів смарагду. Біотит утворює як окремі пластинки, так і численні скупчення. Іноді пластинки біотиту повністю заміщуються мінералом-господарем (смарагдом), а їх межі трасуються рідиною і газом. На місці заміщених включень і навколо них спостерігається більш світлий колір.

Сингенетичні включення – флюїдні комбіновані включення, до складу яких входять рідина і газовий пухирець з рідкою вуглекислою, яка у разі невеликого нагрівання переходить у газову. Вони, як правило, орієнтовані вздовж осі шостого порядку і мають прямокутну форму; в перпендикулярному перетині вони мають правильну форму негативних кристалів, наслідуючи форму ідеального кристала мінералу-господаря.

Епігенетичні включення – це голчасті мікрокристали актиноліту, орієнтовані вздовж осі шостого порядку, які місцями наповнені рідиною. Вони утворюють численні скупчення і описані в літературі як "схожі на дощ". Велика різниця в показниках заломлення між включеннями і мінералом-господарем викликає аномальну гру кольорів.

Замбійські смарагди знаходяться в родовищах району Кафуба в кристалічних сланцях. Вони містять різноманітні за агрегатним станом і складом включення, які генетично поділяються на протогенетичні, сингенетичні та вторинні.

Протогенетичні тверді включення – товстопризматичні кристали актиноліту та округлі пластинки біотиту. Вони, як правило, зустрічаються спільно з утвореннями невеликих скупчень, що негативно позначається на якості смарагду.

Сингенетичні включення представлені флюїдними та твердими різновидами. Флюїдні включення – це вакуолі прямокутної форми, що містять рідину, газ і кристалічну фазу, які діагностуються за анізотропією та плеохроїзмом. Включення строго орієнтовані в одному напрямку, що дозволяє судити

про їх сингенетичність з мінералом-господарем.

До сингенетичних твердих включень належить біотит гексагональної форми. Часто гексагональні пластинки біотиту з ледь помітним плеохроїзмом знаходяться в рідині з газовою фазою.

Вторинні включення приурочені, як правило, до відкритих тріщин, в яких локалізуються оксиди марганцю (у вигляді дендритів), заліза – магнетиту, гематиту, ільменіту. Іноді зустрічаються скупчення висохлих нафтопродуктів.

Ефіопські смарагди характеризуються наявністю флюїдних включень, наповнених рідиною з пухирцем газу, всередині якого знаходиться рухома рідка вуглекислота. Навіть у разі невеликого нагрівання вона переходить у газову фазу.

Голчаста цвяхоподібна форма цих включень є «візитною карткою» ефіопських смарагдів. Капельшок включень вказує на розвантаження у зоні росту летючих компонентів.

Уральські смарагди (Росія) містять тверді протогенетичні, флюїдні сингенетичні та вторинні включення.

Протогенетичні включення представлені пластинками слюди і шестуватих кристалів зеленого актиноліту. Місцями вони зруйновані та розчинені. Зустрічаються і включення біотиту округлої форми, які утворюють скупчення в кристалі і знижують якість смарагду.

Сингенетичні флюїдні включення, представлені вакуолями, наповненими рідиною і газом, мають закономірне орієнтування в мінералі-господарі відповідно до його кристалічної ґратки.

Вторинні включення – це флюїдні різновиди неправильної (амебоподібної) форми з різними комбінаціями рідини і газу, які приурочені до залікованих тріщин без будь-якого орієнтування в кристалі.

Індійські смарагди зустрічаються серед докембрійських товщ (біотитові, мусковітові, актинолітові та тремолітові породи, а також талькові сланці) і пов'язаних з ними численних пегматитових жил і жил турмалінових гранітів.

Включення в індійських смарагдах мають різноманітний склад, правильні прямокутні контури, закономірне розташування відносно кристалографічних осей мінералу-господаря. Вони представлені трьома фазами: рідиною, газом, кристалічною фазою, що є, зважаючи на сильний інтерференційний колір, слюдою.

Таким чином, за результатами аналізу включень у розглянутих кристалах виділяють два генетичних типи родовищ смарагду:

1. Смарагди, які містять газово-рідкі включення, газово-рідкі з кристалічною фазою, газово-рідкі з рідкою вуглекислою всередині газового пухирця. Вони вказують на утворення смарагду з гідротермальних розчинів з високим вмістом вуглекислого газу. Вмісними породами служать пегматити гранітоїдних або метаморфічних комплексів. До цієї групи належать родовища смарагдів Колумбії, Афганістану, Китаю.

2. Смарагди з протогенетичними (біотит, актиноліт), сингенетичними (двофазними, трифазними, трубчастими вакуолями, виконаними рідиною) і вторинними (двофазними) включеннями. Формування таких смарагдів відбувається під дією дифузійних флюїдів, що циркулюють за ослабленими зонами метаморфічних гірських порід (міжзерновий простір, спайність, тріщини). До цієї групи належать родовища Бразилії, Африки (Ефіопія, Замбія), Росії (Урал).

Приуроченість смарагдів до конкретного місця народження в межах виділених груп не так оптимістично. Аналіз вивчених включень у смарагдах показує відсутність чітких критеріїв їх відмінності для різних родовищ, хоча комбінації рідини, газу та кристалічних фаз багато в чому різняться як за формою, так і змістом від родовища до родовища (табл. 2). Наприклад, в ефіопських смарагдах відзначаються специфічні цвяхоподібні включення, хоча вони описані і в багатьох інших роботах про смарагди [7, 9]. Аналогічна ситуація спостерігається і для включень актиноліту в уральських і замбійських смарагдах [7].

З огляду на специфіку експертизи, зокрема судової [6], яка вимагає конкретних відповідей на поставлені запитання, необхідно мати відповідні каталоги включень у смарагдах за кожним родовищем або еталонні зразки. Наведена таблиця 2 чітко демонструє, перш за все, наочність використання включень як критеріїв для деяких родовищ, що полегшує експертизу смарагдів і дозволить експерту зорієнтуватися у визначенні походження і географії смарагдів.

На жаль, на сьогодні подібних розроблених матеріалів немає, і навряд чи вони з'являться найближчим часом з огляду на специфіку ринку дорогоцінного каміння, в тому числі і смарагду.

Висновки

1. Генетична класифікація включень, продемонструвавши свою працездатність на інших природних об'єктах, цілком може вирішувати завдання експертизи: визначення походження та географію смарагду.
2. Аналіз включень у смарагдах з різних родовищ світу дозволив виділити два генетичних типи родовищ:

- смарагди, що містять флюїдні газво-рідинні включення, комбіновані газво-рідинні з кристалічною фазою та включення газво-рідинні з рідкою вуглекислою всередині газового пухирця;
- смарагди з протогенетичними (біотит, актиноліт), сингенетичними (двофазними, трифазними, трубчастими вакуолями, наповненими рідиною) і вторинними (двофазними) включеннями.

Використані джерела

1. Альбом включень. URL: <https://www.lotusgemology.com/index.php/library/inclusion-gallery>.
2. Баранов П.Н. Закономерности распределения включений кварца в сподуменовых пегматитах и вмещающих их гранитоидах одного из районов Украинского щита. *Минералогия и генезис пегматитов*: сб. науч. трудов. Миасс, 1991. С. 102-104.
3. Баранов П.Н. Новый способ расчленения липарито-игнимбритового комплекса Береговского района (Закарпатье). *Онтогенез минералов и технологическая минералогия*: сб. науч. трудов. Киев: Наук. думка, 1988. С. 183-188.
4. Баранов П.Н., Соболев В.В., Павлишин В.И. Топология включений в кристаллах кварца. *Минералогический сборник*: сб. науч. трудов. 1992. № 467. Вып. 2. С. 94-97.
5. Сливная Е.В. Расчленение гранитоидов зоны сочленения Среднеприднепровского и Приазовского блоков УЩ. *Научный вестник НГАУ*: сб. науч. трудов. 1999. С. 44-46.
6. Про затвердження Інструкції з організації проведення та оформлення експертних проваджень у підрозділах Експертної служби МВС України. 17.07.2017. № 591. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1024-17>.
7. Giuliani G., Groat L. Geology of Corundum and Emerald Gem Deposits. URL: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2019-geology-of-corundum-and-emerald-gem-deposits>.
8. N. Renfro, J. Koivula, J. Muiy, S. McClure, K. Schumacher, J. Shigley. Chart: Inclusions in Natural, Synthetic, and Treated Emerald. URL: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2016-inclusions-natural-synthetic-treated-emerald>.
9. S. Saeseaw, N. Renfro, A. Palke, Z. Sun, S. McClure. Geographic Origin Determination of Emerald. URL: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2019-emerald-geographic-origin-determination>.
10. Slyvna, O.V. Graphic pegmatites in the evolution of the Azov block from Ukrainian shield. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2015. № 6. P. 5-10.

References

1. Albom vkluchen [Gallery of inclusions]. Available at: <https://www.lotusgemology.com/index.php/library/inclusion-gallery>.
2. Baranov P.N. Zakonomernosti raspredeleniya vklyucheni kvartsa v spodumenoviyh pegmatitah i vmeschayuschi ih granitoidah odnogo iz rayonov Ukrainskogo schita [Regularities in the distribution of quartz inclusions in spodumene pegmatites and host granitoids of one of the regions of the Ukrainian Shield]. *Mineralogiya i genezis pegmatitov*: sb. nauch. trudov. Miass, 1991. pp. 102-104.
3. Baranov P.N. Novyyi sposob raschleneniya liparito-ignimbritovogo kompleksa Beregovskogo rayona (Zakarpate) [A new method of dismemberment of the liparite-ignimbrite complex of the Beregovsky district (Transcarpathia)]. *Ontogeniya mineralov i tehnologicheskaya mineralogiya*: sb. nauch. trudov. Kiev: Nauk. dumka, 1988. pp. 183-188.
4. Baranov P.N., Sobolev V.V., Pavlishin V.I. Topologiya vklyucheni v kristallah kvartsa [Topology of inclusions in quartz crystals]. *Mineralogicheskii sbornik*: sb. nauch. trudov. 1992. №467. Vol. 2. pp. 94-97.
5. Slivnaya E.V. Raschlenenie granitoidov zonyi sochleneniya Srednepridneprovskogo i Priazovskogo blokov USch [Dismemberment of granitoids in the junction zone of the Middle Pridneprovsky and Priazovsky blocks of the Ukrainian Shield]. *Naukovyi visnyk NGAU: zb. nauk. pr.* 1999. pp. 44-46.
6. Pro zatverdzhennia Instruksii z orhanizatsii provedennia ta oformlennia ekspertnykh provadzen u pidrozdilakh Ekspertnoi sluzhby MVS Ukrainy [About the approval of the Instruction on the organization of carrying out and registration of expert proceedings in divisions of Expert service of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine] 17.07.2017. № 591. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1024-17>.
7. Giuliani G., Groat L. Geology of Corundum and Emerald Gem Deposits. Available at: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2019-geology-of-corundum-and-emerald-gem-deposits>.
8. N. Renfro, J. Koivula, J. Muiy, S. McClure, K. Schumacher, J. Shigley. Chart: Inclusions in Natural, Synthetic, and Treated Emerald. Available at: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2016-inclusions-natural-synthetic-treated-emerald>.
9. S. Saeseaw, N. Renfro, A. Palke, Z. Sun, S. McClure. Geographic Origin Determination of Emerald. Available at: <https://www.gia.edu/gems-gemology/winter-2019-emerald-geographic-origin-determination>.
10. Slyvna O.V. Graphic pegmatites in the evolution of the Azov block from Ukrainian shield. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2015. № 6. P. 5-10.

УДК 549.091

П.Н. Баранов, доктор геологических наук, профессор,
судебный эксперт¹
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

С.В. Шевченко, кандидат геологических наук, доцент,
зав. кафедры общей и структурной геологии²
Email: shevchenko.s.v@nmu.one

Е.В. Сливная, кандидат геологических наук, доцент кафедры
геологии и разведки месторождений полезных ископаемых²
E-mail: slyvna.o.v@nmu.one

¹Днепропетровский НИЭКЦ МВД Украины,
тупик Строительный, 1, Днипро, 49033, Украина

²НТУ «Днепропетровская политехника»
пр. Д. Яворницкого, 19, Днипро, 49005, Украина

Роль генетической классификации включений
при определении происхождения и географии изумрудов

Цель статьи – раскрыть проблему генезиса и географии природных изумрудов и наметить пути ее решения. Широкое развитие синтетических аналогов, потрясающее сходство с природными камнями, низкая стоимость и недобросовестность продавцов заставляют геммологов искать новые отличительные критерии природных изумрудов, постоянно переходя на более высокий уровень исследований микровключений, внутренних дефектов кристаллической решетки с привлечением новых методов и высокоточного оборудования. На примере установленных прото-, син-, эпигенетических и вторичных включений в природных изумрудах показана возможность определения географической локализации их месторождений. Приведены основные типы включений в природных изумрудах. Обосновано применение генетической классификации включений для определения генезиса и географии месторождений изумрудов.

Ключевые слова: изумруд, месторождение, происхождение, включение, генетическая классификация.

UDC 549.091

P. Baranov, Doctor of Geological Sciences, Professor,
Forensic expert¹
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

S. Shevchenko, PhD (Geol.), As. Prof., Head of Department of
General and Structural Geology²
Email: shevchenko.s.v@nmu.one

O. Slyvna, PhD (Geol.), Associate Professor of the Department of
Geology and Exploration of Mineral Deposits²
E-mail: slyvna.o.v@nmu.one

¹Dnipropetrovsk SRECC MIA of Ukraine,
1 Construction dead-end street, Dnipro, 49033, Ukraine

²Dnipro University of Technology,
19 Yavornytskyi ave., Dnipro, 49005, Ukraine

The role of the genetic classification of inclusions
in determining the origin and geography of emeralds

The article aims to reveal the problem of the genesis and geography of natural emeralds and outline the ways for its solution. The wide development of synthetic analogs, a stunning similarity with natural stones, low cost and unscrupulous sellers make gemologists look for new distinctive criteria in natural emeralds, constantly moving to a higher level of research on microinclusions, internal defects of the crystal lattice with the use of new methods and high-precision equipment. On the example of determined proto-, syn-, epigenetic and secondary inclusions in natural emeralds, the possibility of geographic localization of their deposits is shown. The main types of inclusions in natural emeralds are given. The application of the genetic classification of inclusions to determine the genesis and geography of emerald deposits has been substantiated.

Keywords: emerald, deposit, origin, inclusion, genetic classification.

УДК 552.08+552.12+553.8

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук, член-кореспондент Академії будівництва України, заступник директора – керівник відділу експертизи напівдорогоцінного і декоративного каміння¹
E-mail: amber24@i.ua

В.А. Нестеровський, доктор геологічних наук, професор кафедри нафти та газу, директор Геологічного музею²
E-mail: nesterovski@univ.kiev.ua

В.М. Сурова, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння¹
E-mail: surver@ukr.net

¹Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44, Київ, 04119, Україна

²ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
вул. Васильківська, 90, Київ, 03022, Україна

Гемологічна характеристика різновидів яшми Українського щита

(Рекомендовано доктором геологічних наук Михайловим В.А.)

У статті розглянуто яшми з проявів Українського щита та подано їх гемологічну і геологічну характеристику, наведено відомості про основні колористичні і текстурні її різновиди з метою подальшого освоєння і використання.

Ключові слова: яшма, класифікація яшми, джеспіліт, халцедон, Український щит, Побужжя.

Вступ

Попри значну поширеність у природі і відповідно на ринку природного каміння, яшма завжди є затребуваним і привабливим ювелірно-виробним матеріалом, попит на який не послаблюється з плином часу, а вироби з неї вирізняються естетичністю й неповторністю.

Давні народи, що заселяли територію сучасної України, знали і використовували яшму для прикрас і побутових виробів, про що свідчать непоодинокі археологічні знахідки, які експонуються у вітчизняних краєзнавчих музеях. В українській науковій літературі яшма згадується у лекції «Про камені і геми» Феофана Прокоповича, яку він читав у Києво-Могилянській академії (1705-1709 роках).

Естетична привабливість, неординарність забарвлення, а інколи й унікальність текстурного рисунка україн-

ської яшми викликають підвищений інтерес колекціонерів, мінералогів та оцінювачів природного каміння, а майстри-ювеліри залюбки використовують її для виготовлення художньо-прикладних, ювелірних і мозаїчних виробів.

Загалом, за петрографічним визначенням, яшма – це криптокристалічна гірська порода полігенного походження, матриця якої переважно складена мікрозернистими агрегатами кварцу і халцедону, рідше в асоціації з польовими шпатами і глинистими мінералами. Другорядними, але дуже важливими в розрізі декоративності є включення оксидів і гідроксидів заліза та марганцю, амфіболів (глаукофану, рибекіту, актиноліту), зелених хлоритів, опалу, епідоту, кальциту, піриту, гранату та ін., які знаходяться в дисперсному стані в різних якісних і кількісних співвідношеннях, створюючи в результаті безліч строкатих кольорових відтінків і комбі-

націй текстур – масивну, плямисту, смугасту, брекчієвидну тощо. У деяких слабометаморфізованих яшмах збереглися залишки крем'яних скелетів морської біоти, наприклад, радіолярій (радіолярієва яшма). Форми виділення яшми – жили, які заповнюють тріщини і порожнини, лінзи, масиви [1, 2].

У гемологічній сфері до яшми часто зараховують й інші масивні дрібнозернисті породи з привабливим забарвленням і рисунком та здатністю до дзеркального полірування. Такий підхід, а точніше комерційне трактування терміну «яшма», сьогодні використовує більшість компаній, які працюють на ринку кольорового каміння, оскільки багато осадово-метаморфічних, вулканогенно-осадових, контактово-метаморфічних та інших гірських порід, що зазнали значного окварцювання, схожі за декоративними і механічними властивостями.

Сьогодні на теренах України не виявлено промислових родовищ яшми з підрахованими кондиційними запасами. Проте відомо багато проявів, окремих локальних виходів чи скупчень, які знаходяться в асоціації з іншими корисними копалинами та залягають у межах Українського щита (далі – УЩ), Донецького кряжу, Волино-Подільської плити, Кримських гір, Карпатських гір і Закарпатського прогину [3, 4].

Найбільша кількість текстурно-коліристичних різновидів яшми, виявленої на проявах УЩ, знаходиться в межах Дністровсько-Бузького мегаблоку – прояви в районі Середнього Побужжя («Бурти», Деренюхинський, Липовеньківський, Побузький, Скалевацький), Заваллівського родовища графіту; Волинського мегаблоку – Збраньківський прояв; прояви Ігулецько-Криворізької шовної зони в межах родовищ Криворізького залізрудного басейну (Кочубеївський, Комсомольський, Ігулецький, Аннівський) [4, 5].

Яшми Побужжя



Рисунок 1. Яшма світло-коричнева брекчієвидна (Побужжя)

Яшми Побужжя поширені у корах вивітрювання в районах розповсюдження давніх магматичних порід Дністровсько-Бузького мегаблоку, зокрема, між населеними пунктами Гайворон і Первомайськ на території Середнього Побужжя. Тут нікеленосні кори вивітрювання серпентинізованих ультрабазитів є джерелом цілої низки ювелірно-виробного каміння: яшми, кольорових халцедонів, опалу, агату [4–7].

Основна маса інтрузій ультрабазитів сконцентрована в межах Первомайськ-Голованівського синклінорію Голованівської шовної зони серед сильно метаморфізованих вулканогенно-осадових і магматичних порід дністровсько-бузької (AR_1) і бузької (AR_3) серій. Інтрузії ультрабазитів розташовані вздовж Побузької зони глибинних розломів у вигляді ланцюжка, а габро-перидотитові масиви приурочені до синклінальних структур 3 і 4 порядків. Тут виділено 6 гіпербазитових і 13 габро-перидотитових масивів. Інтрузії залягають у вигляді пласто- і лінозоподібних тіл складної конфігурації з кутами падіння $70-85^\circ$ (для гіпербазитових) і $60-85^\circ$ (для габро-перидотитових масивів). Товщина тіл по простяганню – від 150 м до 2,5 км. Найбільшими є Липовеньківський (гіпербазитовий) і Деренюхинський (габро-перидотитовий) масиви.

По цих породах сформувались залишкова (площинна і лінійна), інфільтраційна і акумулятивна кори вивітрювання, в яких поширені зони скременіння. Досить часто ці породи залишаються у вигляді останців після розробки основної маси родовищ. Тіла яшмових порід виявлено у Деренюхинському, Побузькому, Липовеньківському, Буртянському родовищах, які знаходяться в Кіровоградській області і розробляються на руду силікатного нікелю.

У корах вивітрювання яшми утворюють малопотужні (до 10 см) жили довжиною до 50 м і окремі невеликі тіла неправильної форми розміром до 10–12 м у перетині. Вони переважно зустрічаються у третій та четвертій зонах профілю кори вивітрювання. При цьому жили, як правило, приурочені до охристих нонтронітів площинного типу, а масивні тіла – до зон лінійного вивітрювання.

Яшма складена тонкозернистим халцедоном, дисперсним КТ-опалом з домішками гетиту, лімоніту, кварцином з домішками кварцу. Акцесорними мінералами є гідрооксиди заліза, глинисті мінерали групи нонтроніту та монтморилоніту, мусковіт, магнетит. Більшість породоутворювальних мінералів не ма-



Рисунок 2. Яшма пейзажна (Побужжя)

ють чітких діагностичних ознак у шліфах, оскільки утворюють дисперсні суміші і не реагують на поляризоване світло. Кварц спостерігається у тонких прожилках, які пронизують породу в різних напрямках. Часто в цих яшмах присутні релікти нонтроніту і тальку.

Текстура побузької яшми шарувата, плямисто-шарувата, структура мікрокриптозерниста, колоїдна.

Забарвлення переважно теплих кольорів: жовте, жовто-коричневе, вохристо-жовте, темно-червоне, коричнево-червоне, коричневе. Текстурний рисунок однорідний, прожилково-плямистий, плямистий, пейзажний. Яшми завжди непрозорі (рис. 1, 2).

Вміст кремнезему в жильних яшмах становить 89,5–93,4 %, у масивних – до 65 %. Негативним фактором якості цих яшм є значна пористість і середня здатність до полірування [6].

Інколи в корах вивітрювання 2-ї і 3-ї зон нонтронітового профілю зустрічаються зелені агрегати халцедону (плазми). Форми виділень – сплощені жовна округлої або овальної форми з нерівною і, як правило, ніздрюватою поверхнею розміром від 2 до 20 см у перетині. Просторово плазма тяжіє до вузлів перетину кварц-халцедонових жил, а також до місць контакту гідрохлоритових порід і змінених серпентинітів з кислими породами. Породоутворювальними мінералами плазми є халцедон і хлорит, другорядними – опал, кварц, кварцин, гетит. Халцедон спостерігається у вигляді волокнистих і зернистих агрегатів з розмірами індивідів 2–20 мкм. Агрегати утворюють специфічні згустки, які зцементовані хлоритом. У деяких плазмах проявлена зональність – у центральній частині жовен переважає зернистий халцедон (з кварцом або без



Рисунок 3. Плазма

нього), а у периферійній – дрібнолуска-тий халцедон і опал. Забарвлення плазми переважно блідо-зелене, іноді плямисте (рис. 3) [5, 7].

Яшми Завалля

З лінійною і площинною корамаи вивітрювання біотит-графітових, біотит-гранатових гнейсів пов'язані прояви яшми, авантюринового кварциту і халцедону в межах Заваллівського родовища графіту (Гайворонський район Кіровоградської області).

Заваллівське родовище графіту знаходиться у південно-східній частині Хощевато-Заваллівської структури у товщі метаморфічних порід бузької серії. Останні утворюють витягнуту субширотну синклінально-складчасту структуру з карбонатним ядром. Крила складки представлені різноманітними метаморфічними гірськими породами, серед яких переважають гнейси і мігматити.

На Заваллівському родовищі проявлена інтенсивна тектонічна дислокація, з якою власне і пов'язаний розвиток кори вивітрювання. Лінійна кора вивітрювання, серед якої зустрічається основна маса яшми, розвивається по біотит-графітових, біотит-гранатових, амфібол-біотитових гнейсах хощевато-заваллівської світи (AR_3hz), гнейсах та піроксен-гранат-кварцових скарноїдах кошаро-олександрівської світи (AR_3ka).

Яшми залягають у вигляді жил і лінз потужністю від 5–40 до 80 см, а також ізометричних або еліпсоподібних жовен розміром 5–10 см у перетині. Яшми мають неоднорідну, сферолітову, повно-

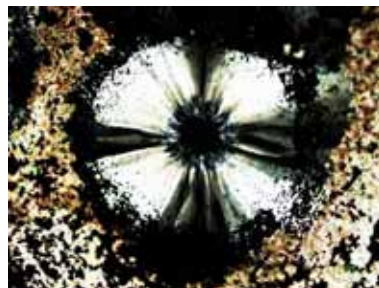
кристалічну, нерівномірнозернисту, сфероліт-крустіфікаційну, тонкозернисту структуру та натічну з чергуванням ділянок шаруватої і концентрично-зональної будови текстури. Складені халцедоном, кварцином (до 98 %), кварцом з домішками гідрооксидів заліза, мусковіту, апатиту, глинистих і карбонатних мінералів (до 5 %). Хромофорами є селадоніт, хлорит, оксиди заліза, інколи у вигляді вкраплень зустрічається графіт. Сфероліти, складені кварцином у зростках з халцедоном, досягають у діаметрі 3 мм і мають концентрично-зональну будову (рис. 4).

За хімічним складом ці породи схожі до зеленої яшми Уралу і Алтаю, проте мають певні відмінності. В алтайській та уральській яшмі вміст Al_2O_3 , MnO , MgO і Na_2O більший ніж у яшмі Завалля, а вміст Fe_2O_3 і FeO , навпаки, менший.

Забарвлення цих яшм строкате, здебільшого в зелено-коричневих, рожево-та жовто-зелених кольорах різних відтінків, часто з білими плямами (рис. 5, 6). Рідше зустрічаються яшми з коричнево-жовтим, жовтим і коричневим забарвленням. Воно має алохроматичну природу і пов'язане з включеннями оксидів та гідрооксидів заліза (жовті і коричневі кольори яшми), а також мінералів групи хлоритів і глауконіту-селадоніту (зелені кольори яшми) [8, 9].



а)



б)

Рисунок 4. Сфероліти халцедону в яшмі Завалля під мікроскопом:

- а) у паралельних ніколях;
- б) у схрещених ніколях



Рисунок 5. Сферолітова яшма Завалля



Рисунок 6. Сферолітово-плямиста яшма Завалля

Серед текстурних рисунків цих яшм переважає сферолітовий, прожилково-сферолітовий, пейзажний. Яшми добре обробляються, приймають дзеркальне полірування. Негативним чинником якості цих яшм є їх значна пористість і тріщинуватість, але цього можна уникнути, якщо додатково проварити у спеціальних смолах [8].

Прояви зеленої яшми переважно халцедонової складу сферолітової будови виявлено в корі вивітрювання південних флангів Заваллівського родовища графіту. Тут яшми залягають у вигляді жил і лінз потужністю до 1 м. Вміст кремнезему в яшмі Завалля становить від 75 до 90 %.

Збраньківська яшма

У межах Волинського мегаблоку УЩ серед кварцових діорит-порфіритів і палеотипних ріолітів протерозою, які на південному схилі Овруцького грабен-синклінорію виходять на денну поверхню і розкриваються в районі населених пунктів Збраньки, Підвеледники і Періброди Овруцького району Житомирської області, виявлено прояви яшми ендегенного генезису, відомої як

«збраньківська». Жили, гнізда або лінії невеликої потужності залягають серед червоно-коричневих кварцових порфірів. Прояви характерної збраньківської яшми відмічаються на східній околиці с. Збраньки у відслоненнях на лівому березі річки Норин, а також у бортах ярів Долина Рів і Рубіж.

Збраньківські яшми відомі ще з другої половини XIX століття. Вперше їх описав у 1871 році відомий натураліст Волині та Галичини Готфрід Оссовський. У 1876 році відполіровану колекцію цих яшм В.Г. Бродович представив Петербурзькому мінералогічному товариству. Пізніше перспективи їх використання були предметом досліджень П.А. Тутковського (1911), О.М. Козловської (1936), М.І. Ожегової (1947), Ю.В. Семенченко, Т.М. Агафонові та ін. (1974), В.А. Нестеровського (2006) [7].



Рисунок 7. Збраньківська брекчієвидно-масивна яшма

Збраньківські яшми щільні і тонкозернисті, мають однорідне сургучно-червоне, червоно-коричнєве, коричневе, жовто-коричнєве, світло-коричнєве, червоно-жовте забарвлення, що зумовлене наявністю оксидів і гідроксидів заліза. Інколи можуть мати невиразний текстурний рисунок. В яшмах зустрічаються прожилки кварцу, рідше рожеві і біло-рожеві плями (рис. 7). Мікроструктура атакситова, флюїдальна. Складені ці яшми переважно халцедоном мікросферолітової будови, який знаходиться в тонкодисперсній слабо розкristалізованій масі з невеликою кількістю зерен кварцу і глинистих мінералів.

Збраньківські яшми добре обробляються і поліруються до дзеркального блиску. За декоративними властивостями вони не відрізняються від сургучної яшми Уралу і Казахстану та є чудовим матеріалом для виготовлення гліптики і мозаїчних композицій [4].

Детальні пошуково-розвідувальні роботи щодо яшми в цьому районі не проводилися. Здебільшого це були поверхневі дослідження в природних відслоненнях на схилах балок і ярів, а тому промислові перспективи збраньківської яшми на сьогодні так і не встановлені.

Яшми Кривого Рогу (джеспіліти)

На території Криворізького залізрудного басейну поширені джеспіліти – червоно-смугасті та збагачені залізовмісними мінералами різновиди яшмовидних порід (рис. 8, 9). Безрудні прошарки в їхньому складі поступаються місцем малорудним гематит-кварцовим з рожевим або червоним забарвленням. Головними породоутворювальними мінералами джеспілітів є кварц, гематит, сидерит, хлорит, біотит, амфіболи. З вторинних та акцесорних зустрічаються гетит, гідроgetит, альбіт, родусит, доломіт, анкерит, клінтоніт, пірит, халькопірит, апатит. Джеспіліти пов'язані з родовищами залізних руд і сконцентровані в Криворізько-Кременчуцькій і Білозерсько-Оріхівській (Білозерський рудний район) металогенічних зонах. Найбільший інтерес як каменесамовітна сировина представляють джеспіліти з червоними та сіро-чорними смугами, які в Криворізькому басейні поширені в межах п'ятого і шостого залізистих горизонтів, в Кременчуцькому районі – серед порід першого, третього і четвертого горизонтів (рис. 10), в Білозерському залізрудному районі червоносмугасті джеспіліти мало поширені. До яшмоподібних порід залізисто-кремнистої формації також належать різновиди, змінені в результаті лужного метасоматозу. У таких породах у великих кількостях наявний егірин та рибекіт. Метасоматично змінені (егіринізовані) залізисті кварцити в корінних виходах та закинутих кар'єрах виявлені в межах північної частини Криворізького басейну (Нетесівське родовище залізної руди). Порооди характеризуються красивим смугастим рисунком, утвореним чергуванням зелених, чорних і сірих смуг. До яшмоподібних порід також належать декоративні сидеритові кварцити Криворізького залізрудного басейну, які приурочені до залізрудних горизонтів середньої частини розрізу криворізької серії палеопротерозою [7].



Рисунок 8. Фантазійна яшма Кривого Рогу



Рисунок 9. Смугаста яшма Кривого Рогу з прошарками тигрового ока

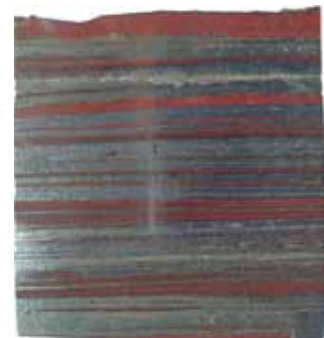


Рисунок 10. Смугастий джеспіліт Кривого Рогу

Висновки

Яшми УЩ вирізняються широкою колористичною гамою, барвистістю та естетично привабливими текстурними рисунками. Проте вагомими вадами, які перешкоджають масовому використанню яшми УЩ, є невеликі розміри фрагментів сировини, їх тріщинуватість і кавернозність.

За колористичними характеристиками можна виокремити такі різновиди яшми УЩ:

- зелені (Заваллівське графітове родовище);
- червоні (Збраньківський прояв);
- коричневі (нікелеві родовища Середнього Побужжя);

- жовті і жовто-коричневі (нікелеві родовища Середнього Побужжя, Заваллівське графітове родовище).

За текстурним рисунком яшми УЩ можна поділити на:

- сферолітові (Заваллівське графітове родовище);

- смугасті (нікелеві родовища Середнього Побужжя, Збранківський прояв, Кривий Ріг);

- вкраплені (Заваллівське графітове родовище);

- однорідні (нікелеві родовища Середнього Побужжя і Збранківський прояв);

- прожилкові (Заваллівське графітове родовище і Збранківський прояв);

- фантазійні (Заваллівське графітове родовище, нікелеві родовища Середнього Побужжя).

Яшми УЩ можна збирати на поверхні землі, не застосовуючи для цього спеціальних засобів для розкриття гірських порід, оскільки їх прояви переважно пов'язані з іншими гірничими виробками і родовищами, що розробляються або знаходяться в розсипах чи доступних відслоненнях.

Це дає можливість залучати для збору, подальшого колекціонування, використання в обробці та створення

виробів різного призначення широке коло населення. Але неурегульованість у вітчизняному законодавстві непромислового (старательського) видобування корисних копалин є вагомою перешкодою для такої діяльності.

Як правило, яшма в сировині за ціною не є дорогою, але після обробки стає гарним матеріалом для виготовлення вставок у ювелірні прикраси, вона отримала широке використання у виробництві галантерейних, сувенірних виробів та мозаїки. Яшма, як каменесамовітна сировина, має потужний потенціал для розвитку творчих фантазій у каменерізному мистецтві.

Використані джерела

1. Киевленко Е.Я. Геология месторождений поделочных камней: 2-е изд. Москва: Недра, 1983. 263 с.
2. Яковлева М.Е. Минералогический состав и структура некоторых разновидностей яшм, связанных с основными эффузивами. Тр. Минер. муз. им. А.Е. Ферсмана. Вып. 25. Москва, 1976. С. 227–233.
3. Цветные камни Украины. / Ю.В. Семенченко и др. Киев: Будівельник, 1974. 188 с.
4. Дослідження текстурно-кolorистичних і споживчих характеристик яшм та яшмоїдів з родовищ України: звіт ДГЦУ. 2011. 106 с.
5. Куцевол М.Л. Минералогия каменесамовітної сировини групи кварцу з кори вивітрювання ультрабазитів Українського щита (Середнє Побужжя): автореф. дис. канд. геол. наук. Кривий Ріг, 1999. 17 с.
6. Сурова В. М. Яшми та яшмоїди Побужжя. *Коштовне та декоративне каміння*. 2011. № 4. С. 10–12.
7. Нестеровский В.А. Яшмовий потенціал України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2012. № 4. С. 20–22.
8. Сурова В.М. Ляшок В.І. Дослідження текстурно-кolorистичних і споживчих характеристик яшм та яшмоїдів з родовищ України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2012. № 3. С. 8–12.
9. Текстурно-кolorистичні особливості та гемологічні характеристики яшм Заваллівського родовища графіту. Наукові дослідження та їх практичне застосування. *Сучасний стан та шляхи розвитку 2011*: матеріали міжнар. наук. техн.-конф., м. Одеса, 04-15 жовт. 2011 р. Одеса, 2011. 106 с.

References

1. Kyevlenko E.Ya. Neolohyya mestorozhdenyuy podelochnykh kamney: 2-e yzd. Moskva: Nedra, 1983. P. 263.
2. Yakovleva M.E. Myneralohycheskyi sostav y struktura nekotorykh raznovydnostey yashm, svyazannykh s osnovnymy éffuzyvamy. Tr. Myner. muz. ym. A.E. Fersmana. Moskva, 1976. Vyp. 25. P. 227–233.
3. Tsvetnye kamny Ukrainy. / Y.V. Semchenko y dr. Kyev: Budivelnik, 1974. 188 p.
4. Doslidzhennya teksturno-kolorystychnykh i spozhyvchykh kharakterystyk yashm ta yashmoyidiv z rodovyshch Ukrainy/ O.L. Heleta, V.M. Surova ta insh./ Zvit Derzhavnogo hemolohichnoho tsentru Ukrainy. – K. DHTSU, 2011. – 106 p.
5. Kutsevol M.L. Mineralohiya kamenesamotsvitnoyi syrovyny hrupy kvartsu z kory vyvitryuvannya ul'trabazytiv Ukrayins'koho shchyta (Serednye Pobuzhzhya): avtoref. dys. kand. heol. nauk. Kryvyy Rih, 1999. P. 17.
6. Surova V.M. Yashmy ta yashmoyidy Pobuzhzhya. *Koshtovne ta dekoratyvne kaminnya*. 2011. № 4. P. 10–12.
7. Nesterovskyy V.A. Yashmovyy potentsial Ukrainy. *Koshtovne ta dekoratyvne kaminnya*. 2012. № 4. P. 20–22.
8. Surova V.M. Lyashok V.I. Doslidzhennya teksturno-kolorystychnykh i spozhyvchykh kharakterystyk yashm ta yashmoyidiv z rodovyshch Ukrainy. *Koshtovne ta dekoratyvne kaminnya*. 2012. № 3. P. 8–12.
9. Teksturno-kolorystychni osoblyvosti ta hemolohichni kharakterystyky yashm Zavalivs'koho rodovyshcha hrafitu. Naukovi doslidzhennya ta yikh praktychne zastosuvannya. *Suchasny stan ta shlyakhy rozvytku: materialy mizhnar. nauk. tekhn.-konf.*, m. Odesa, 04-15.10.2011, Odesa, 2011. 106 p.

УДК 552.08+552.12+553.8

О.Л. Гелета, кандидат геологических наук, член-корреспондент Академии строительства Украины, руководитель отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня¹

E-mail: olgel@gems.org.ua

В.А. Нестеровский, доктор геологических наук, профессор кафедры нефти и газа, директор Геологического музея²
Email: v.nesterovski@ukr.net

В.Н. Сурова, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня¹
E-mail: surver@ukr.net

¹Государственный геммологический центр Украины
ул. Дегтяревская, 38–44, Киев, 04119, Украина

²УНИ «Институт геологии», Киевский национальный университет им. Т. Шевченко, ул. Васильковская, 90, Киев, 03022, Украина

Геммологическая характеристика
разновидностей яшмы Украинского щита

В статье рассмотрены яшмы из проявлений Украинского щита и представлено их геммологическую и геологическую характеристику, приведены сведения об основных цветовых и текстурных ее разновидностях с целью дальнейшего освоения и использования.

Ключевые слова: яшма, классификация яшмы, джеспилит, халцедон, Украинский щит, Побужье.

UDC 552.08+552.12+553.8

O. Geleta, Ph.D (Geol.), Corresponding Member of the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Deputy Director-Head of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination¹

E-mail: olgel@gems.org.ua

V. Nesterovskiy, Doctor of Geological Sciences, Professor of the Department of Petroleum Geology²
Email: v.nesterovski@ukr.net

V. Surova, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination¹
E-mail: surver@ukr.net

¹State Gemmological Centre of Ukraine
38–44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

²Institute of Geology, National Taras Shevchenko University of Kyiv
90 Vasylykivska Str., 03022, Kyiv, Ukraine

Gemmological characteristics
of the varieties of jasper of the Ukrainian Shield

The article considers jaspers from the Ukrainian Shield and presents their gemmological and geological characteristics, provides information about the main color and texture varieties for further development and use.

Key words: jasper, classification of jasper, jespilite, chalcedony, Ukrainian shield, Pobuzhy.

УДК 553.99

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

Ю.І. Ладжун, кандидат геологічних наук, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння
E-mail: ladg1978@gmail.com

К.В. Татарінцева, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння
E-mail: tatarintseva.k@gmail.com

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

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

М.О. Кравченко, головний фахівець науково-дослідної лабораторії
E-mail: kmikhailo96@gmail.com

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

Сучасний стан та динаміка розвитку ринку бурштину

(Рекомендовано доктором геологічних наук Деревською К.І.)

Проведено аналіз поточного стану ринку бурштину в Україні та інших країнах-експортерах, наведено відомості про запаси, родовища, видобуток. Описано шляхи реалізації бурштину-сировини (на відкритих аукціонах, біржових торгах на електронних торгових площадках, за допомогою прямих контрактів). Досліджено динаміку функціонування ринку бурштину протягом останніх років, проблеми та тенденції розвитку.

Ключові слова: бурштин-сировина, родовища, видобуток, реалізація.

Вступ

Пріоритетом екологічної політики на сьогодні є забезпечення раціонального та ефективного природокористування і збільшення відповідальності за порушення законодавства в цій сфері. Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення законодавства про видобуток бурштину та інших корисних копалин» внесені зміни до Кримінального кодексу України щодо посилення покарання за незаконне видобування, збут, придбання, передачу, пересилання, перевезення, переробку бурштину [1]. Необхідно зазначити, що активізація роботи правоохоронних органів у боротьбі з нелегальним обігом бурштину призвела до значного збільшення об'ємів конфіскованого бурштину, наданого на гемологічну експертизу до

ДГЦУ, в тому числі продуктів проміжних стадій технологічного циклу переробки бурштину (далі – напівфабрикатів) та виробів, конфіскованих на нелегальних переробних підприємствах. Таким чином, розробка інструктивних матеріалів для виконання експертної оцінки напівфабрикатів з бурштину є актуальною і продовжує роботу з розробки документів щодо питань експертної оцінки бурштину.

У 2021 році в ДГЦУ розпочато ННТР «Розробка методичних засад експертної оцінки продуктів проміжних стадій технологічного циклу переробки бурштину».

Мета ННТР – розробка інструктивних матеріалів, які визначають перелік, послідовність та зміст відповідних експертних операцій під час виконання експертної оцінки напівфабрикатів.

Під час виконання першого проміжного етапу ННТР було проведено аналітичний огляд, опис, аналіз та узагальнення поточного стану ринку бурштину в Україні та основних країнах-експортерах. Результати проведених досліджень узагальнено в цій публікації.

Метою роботи є аналіз сучасного стану ринку бурштину в Україні та інших країнах-експортерах, дослідження динаміки його функціонування протягом останніх років, проблем та тенденцій розвитку.

Виклад основного матеріалу

Найбільш вивченою і багатоголосною бурштин (сукциніт) є Балтійсько-Дніпровська бурштиноносна субпровінція [2]. Рідкісні знахідки бурштину за межами зазначеної території пов'язані з його природним поширенням поверхневими водами та льодовиками.

Характерною особливістю субпрвинції є наявність в її межах численних морських розсипів, які мають промислове значення. Сьогодні вона дає більше 90 % усіх викопних смол, переважну частину яких становить бурштин з Пальмікенського (Приморського) родовища, розташованого на західному узбережжі Калінінградського півострова біля селища Янтарне (Росія), бурштин з родовищ України та Польщі. Промислова розробка родовищ бурштину ведеться в Україні, Польщі і Росії.

Україна

Родовища та прояви бурштину виявлені у правобережній частині Полісся – в Прип'ятському бурштиноносному басейні (північна частина Волинської, Рівненської, Житомирської і Київської областей).

З 1993 року почалась розробка родовищ бурштину в Україні, яка має значні запаси і є другою країною світу за обсягом видобутого бурштину. Сумарні балансові запаси бурштину складають за категорією $A+B+C_1$ – 36594,1 кг, за категорією C_2 – 1394209,55 кг (табл. 1) [3].

ниці, Томашгородське, Вирка, Дубівка у Рівненській області; родовища Маневицьке-1, Маневицьке-2, Камінь-Каширське-1, Камінь-Каширське-2 у Волинській області; Білківське родовище (Білківська ділянка) та родовище Вікторівка в Житомирській області,

Розробляються: Клесівське родовище – ділянка Пугач експлуатується державним підприємством «Бурштин України», ділянка Федорівська – ТОВ «Технобуд»; родовище Володимирець Східний – ТОВ «Центр "Сонячне ремесло"»; родовище Маневицьке-1 – КП «Волиньприродресурс»; ділянка Замисловицька – ТОВ «Райт Солюшн»; ділянка Олексіївка – ДП «Укрбурштин» ДАК «Українські поліметали».

У 2016-2020 роках отримані спецдозволи на видобування бурштину Західної частини ділянки Каноничі (ТОВ «Інклюз-8»), південно-східної ділянки родовища Золоте (ТОВ «РЕД.МЕТ»), ділянок Залісся (ТОВ «Землересурсінвест»), Західна перша, Західна друга (ТОВ «Бурпром») в Рівненській області, родовищ Маневицьке-2, Камінь-Каширське-1, Камінь-Каширське-2 у Волин-

наданих спеціальних дозволів у межах Рівненської і Житомирської областей.

У Рівненській області отримані спецдозволи на проведення геологічного вивчення надр (зокрема ДПР): ДП «Укрбурштин» ДАК «Українські поліметали» – ділянка Олексіївка, ТОВ «РЕД.МЕТ» – ділянка Вирківська та родовище Золоте, ТОВ «Георесечінг» – ділянка Чудель, ТОВ «Зірка Рівненщини» – ділянка Вири, ТОВ «Землересурсінвест» – ділянка Залісся, ТОВ «Кністергруп» – ділянка Селище, ТОВ «Бурпром» – ділянки Західна перша, Західна друга.

У межах Житомирської області отримані спецдозволи: ТОВ «Амбер Холдинг» – ділянок Зимухінська та Козюлівська; ТОВ «Компанія "Надра Галичини"» – ділянки Тетерівська; ТОВ «Гід груп» – ділянки Семенівська; ТОВ «Райт Солюшн» – ділянок Стрілка, Правобережна та Замисловицька; ТОВ «Деревообробна Євроліс» – ділянки Біла.

Дослідно-промислова розробка проводилась у межах ділянок Олексіївка (Рівненська область), Замисловицька та Семенівська (Житомирська область).

Таблиця 1. Розподіл обсягу запасів та видобутку бурштину за адміністративними областями [3]

Назва області	Кількість родовищ			Запаси на 01.01.2020, кг				Погашення в 2019 р., кг		
	Всього	у тому числі		Всього		у тому числі, що розробляються		Всього	у тому числі	
		розробляються	розвідка з ДПР	$A+B+C_1$	C_2	$A+B+C_1$	C_2		Видобуток	Втрати
Всього в Україні	16	9	2	36594,09	139209,55	36594,09	1170501,23	2818,84	2818,84	-
Волинська	4	4	-	-	999621,00	-	999621,00	-	-	-
Житомирська	2	1	1	-	36752,80	-	-	1859,00	1859,00	-
Рівненська	9	4	1	36594,09	357835,75	36594,09	134741,23	959,84	959,84	-

Державним балансом запасів корисних копалин України враховуються 16 родовищ, 9 з яких розробляються, 5 – не розробляються, 2 – розвідуються, і на яких проводилась дослідно-промислова розробка [3].

Враховуються родовища: Клесівське, Вільне, Володимирець Східний та Золоте (Південно-Східна і Центральна ділянки), Західна частина ділянки Кано-

нської області (КП «Волиньприродресурс»), Білківського родовища (Білківська ділянка) в Житомирській області (ТОВ «Екологічні технології і будівництво»), але видобуток бурштину на цих родовищах не проводився.

Геологічне вивчення ділянок надр, зокрема дослідно-промислова розробка (далі – ДПР), ведеться відповідно до

Інформація щодо легального видобутку бурштину в Україні у 2000-2020 роках наведена в таблиці 2. У 2020 році, за відомостями ДНВП «Геоінформ України» було видобуто 6353,53 кг бурштину, це найбільша кількість з 2000 року.

19 грудня 2019 року Верховна Рада ухвалила у другому читанні та в цілому законопроект «Про внесення змін до

Таблиця 2. Легальний видобуток бурштину в Україні у 2000-2020 роках

Рік	Річний видобуток, тонни	Рік	Річний видобуток, тонни	Рік	Річний видобуток, тонни
2000	0,44	2007	3,1	2014	2,6
2001	2,4	2008	2,4	2015	4,9
2002	3,5	2009	—	2016	3,1
2003	2,0	2010	—	2017	2,4
2004	2,7	2011	—	2018	—
2005	2,7	2012	—	2019	2,8
2006	2,9	2013	2,6	2020	6,3

деяких законодавчих актів України щодо урегулювання питання видобутку бурштину» [1]. Закон урегулює відносини стосовно користування надрами з метою видобування бурштину та спрямований на припинення незаконного видобутку, а також на створення сприятливих умов для розвитку в Україні бурштинової промисловості, залучення в цю галузь інвестицій і нових технологій, зростання рівня життя населення в місці видобування бурштину, забезпечення охорони довкілля під час видобутку та рекультивції порушених земель. Того ж дня парламент ухвалив у першому читанні законопроект про зниження розміру рентної плати за користування надрами для видобутку бурштину з 25 до 10 % [4].

У липні 2020 року в системі електронних торгів «Prozorro.Продажі» вперше на торги були виставлені спеціальні дозволи на геологічне вивчення бурштиноносних надр, у тому числі ДПР родовищ, з подальшим видобуванням бурштину (промисловою розробкою родовищ) строком на п'ять років, що передбачено змінами Кодексу України про надра, прийнятими у грудні 2019 року. Обидва об'єкти знаходяться біля с. Олексіївка Сарненського району Рівненської області. Аукціони продемонстрували високу зацікавленість бізнесу до цієї корисної копалини: так, ціна на ділянку Західна перша зі стартової 319 600 грн зросла до 29 000 000 грн (зростання у 90 разів), ділянка Західна друга реалізована за 12 630 000 грн (зростання в 37,9 раза). Всього у першому аукціоні взяли участь 4 фірми, а в другому – 6. Переможці отримали спеціальні дозволи на 5 років [5].

Всього у 2020 році було підготовлено до продажу понад 40 ділянок надр з покладами бурштину. Об'єкти запропоновані в Житомирській і Рівненській об-

ластях. Загальна площа ділянок з початковою вартістю понад 10 млн гривень становить близько 300 га. На аукціонах продано 11 ділянок. Загальна сума очікуваних надходжень становить 50 млн гривень. Більшість об'єктів підготовлено відповідно до оновленого законодавства: площа до 10 га, 5-річний дозвіл на розвідку та видобування [6]. За відомостями Державної служби геології та надр України в першому кварталі 2021 року на електронних торгах з продажу спеціальних дозволів було продано 21 лот з покладами бурштину [7].

Загалом кількість виданих спеціальних дозволів на геологічне вивчення бурштиноносних надр, у тому числі ДПР родовищ, збільшилося з 2 у 2014 році до 7 у 2020 році.

Реалізація видобутого бурштину переважно здійснюється за прямими контрактами.

Продаж бурштину-сировини через систему електронних торгів «Prozorro» не мала успіху [8]. 25.03.2019 на сайті «Prozorro.Продажі» вперше було заявлено про проведення аукціону з продажу бурштину. Лоти: бурштин-сировина ситового сортування (фракція -4 мм, 4–8 мм). Всього пропонувалося 60 кг. Дата проведення аукціону 15.04.2019. Аукціон не відбувся через відсутність покупців.

06.04.2020 на сайті «Prozorro.Продажі» було оголошено про проведення аукціону з продажу бурштину. Лоти: бурштин-сировина (фракцій до 2 г, 2–5 г, 5–10 г, 10–20 г, 20–50 г, 50–100 г, 100–200 г) загальною кількістю 100 кг, бурштинова пудра – 100 кг, бурштин полірований (фракцій до 2 г, 2–5 г) – 240 кг. Аукціон не відбувся. Повторний аукціон, заявлений 21.05.2020, також не відбувся.

З кінця 2020 року видобутий бурштин реалізується на відкритих аукціонах. У жовтні 2020 року вперше в Укра-

їні було проведено відкритий аукціон з продажу бурштину-сировини. Каміння, виставлене на аукціоні, було видобуто Комунальним підприємством «Волинськ-природресурс», яке належить Волинській обласній раді. Воно стало першим і наразі єдиним комунальним підприємством в Україні, яке отримало дозвіл на видобуток бурштину. У таблиці 3 наведено відомості чотирьох аукціонів. На четвертий аукціон, який відбувся у березні 2021 року, було зареєстровано 23 учасники з України, Польщі, Литви, Гонконгу та ОАЕ. Проведення п'ятого аукціону попередньо заплановане на 30 квітня 2021 року [9].

Таблиця 3. Відомості щодо проведених аукціонів з продажу бурштину в Україні

№ аукціону	Дата проведення	Продано, г	На загальну суму, грн
1	16.10.2020	627 004	21 650 000
2	27.11.2020	239 261	4 635 000
3	26.02.2021	334 056	3 569 010
4	26.03.2021	236 515	2 080 256

Таким чином, проведений аналіз свідчить про позитивні зміни, які відбуваються на ринку бурштину України в 2019–2020 роках.

Внесені зміни в законодавство щодо видобутку бурштину, спрощено придбання спеціальних дозволів на геологічне вивчення бурштиноносних надр, у тому числі з ДПР, з подальшим видобуванням бурштину строком на п'ять років у системі електронних торгів «Prozorro.Продажі», знижено розмір рентної плати за користування надрами для видобутку бурштину з 25 до 10 %. Кількість спеціальних дозволів, реалізованих через систему електронних аукціонів постійно збільшується, тільки в першому кварталі 2021 року їх продано більше ніж за весь 2020 рік. Вперше бурштин-сировина реалізується на відкритих аукціонах, у тому числі шляхом дистанційної участі у торгах. Було проведено чотири аукціони, на яких реалізовано 1 436,836 кг бурштину на суму 31 934 266 грн.

Росія

Найбільше у світі розсипне родовище бурштину Пальмнікенське (Приморське) знаходиться в Калінінградській області Росії. Розробку Пальмнікенського родовища було розпочато в

1650 році, в 1781 році почала працювати перша шахта для підземного видобування, а на початку XIX століття було закладено перші кар'єри для відкритої розробки. Зараз розробка ведеться кар'єрним способом. Приморське родовище має підраховані і затверджені запаси за категорією A_2+B+C_1 у кількості 118 тисяч тонн і перспективні запаси за категорією C_2 в кількості 52 тисячі тонн [10, 11].

Родовище розробляє підприємство «Калінінградський бурштиновий комбінат» (далі – КБК), яке було утворено в 1947 році на руїнах «Кенігсбергської бурштинової мануфактури». Період процвітання комбінату пов'язаний з масованим нарощуванням виробництва бурштинових виробів у радянські роки (найбільша кількість сировини була видобута на КБК у 1989 році – 820,0 тонн). У 1990-х роках підприємство вступило в смугу затяжної кризи, пов'язаної з низкою реорганізацій.

У 2012 році розпочався поступовий вихід з кризи, який пов'язаний з процедурою перетворення державного підприємства в акціонерне товариство з передачею 100 % акцій у Держкорпорацію «Ростех». З 2014 року почалася зміна торговельно-збутової політики та модернізація процесу видобування бурштину, що привело до стабільного підвищення кількості видобутого бурштину (табл. 4).

Відкриті очні аукціони для переробників бурштину відбуваються з 2017 року [13]. Їх кількість досягла 10 в 2019 році, коли було реалізовано 17,6 тонн бурштину.

З 2016 року проводяться біржові торги на електронній торговій площадці АТ «Біржа "Санкт-Петербург"» [14]. У 2019 році через систему електронних торгів було реалізовано 450 тонн бурштину, 60 % продаж припало на внутрішній ринок.

З 2017 року проводяться відкриті аукціони з реалізації унікального бурштину масою більше 1000 г, бурштину з інклюдзами та бурштинових «крапель». Інформація щодо знахідок унікального бурштину наводиться на сайті КБК – у 2016 році видобуто 14 зразків, у 2017 – 19, у 2018 – 17, у 2019 – 18, у 2020 – 20.

У 2016 році на КБК була розроблена нова редакція стандарту «Янтарь. Стандарт организации (новая редакция)» (далі – Стандарт КБК), у 2017–2020 роках до Стандарту КБК внесені зміни. Нині діє редакція, затверджена наказом від 23.01.2020 [15]. Цей Стандарт КБК розроблений для встановлення єдиних вимог до сортового бурштину, що виробляється на КБК. Він повинен забезпечити гармонізацію вимог до сортового бурштину з вимогами до торгівлі на світовому ринку бурштину.

За класифікацією Стандарту КБК бурштин поділяється на класи: унікаль-

ознакою якого є наявність у ньому «різноманітних комах».

У країнах Балтії ювеліри використовують російську класифікацію бурштину-сировини, що є результатом як їхньої близькості до Калінінградської області, так і тривалого функціонування філії КБК в Литві.

На сайті КБК у відкритому доступі знаходиться інформація щодо відпускних цін на бурштин [16]. Ціни оновлюються в середньому двічі на рік, аналіз цін та обігу за 2019–2021 роки свідчить, що відпускні ціни на бурштин не змінюються, тоді як кількість реалізованого бурштину збільшується. Незначне коливання ціни фіксується за рахунок деталізації пропонованого бурштину, так у преїскуранті від 14.08.2019 для фракцій від 100 до 1000 г вперше опубліковані ціни на непрозорі і прозорі різновиди, а в преїскуранті від 05.11.2020 з'явився сувенірний бурштин. Також регулярно преїскурант доповнюють позиціями бурштину низької якості, наприклад, у преїскуранті від 17.02.2020 у фракціях від 5–10 до 50–100 г вперше опубліковані ціни на прозорий бурштин 4 групи якості, у преїскуранті від 01.04.2021 вперше для бурштину ситового сортування опубліковані ціни на залишки сортування.

Аналіз інформації з сайту КБК свідчить про поступову переорієнтацію з ринку Китаю на ринки Європи та регіону Близького Сходу, який наразі стає одним з перспективних ринків, особливо для високоякісного та унікального бурштину [12, 13].

Польща

Лідером у сфері переробки та виготовлення виробів з бурштину є Польща. Так, за даними Міністерства економіки Республіки Польща, на частку цієї країни припадає близько 70 % світового виробництва ювелірних виробів з бурштиновими вставками.

Лідерство Польщі на світовому ринку продуктів переробки бурштину пов'язано з історично сформованою спеціалізацією польських ювелірів на виготовленні ювелірних виробів і біжутерії з бурштином. Традиції ювелірного виробництва, а також ефективна політика державної підтримки переробки бурштину дозволили сформувати в Поморському воєводстві бурштиновий промислово-туристичний кластер. Так,

Таблиця 4. Видобуток бурштину на КБК у 2000–2020 роках [11, 12]

Рік	Річний видобуток, тонни	Рік	Річний видобуток, тонни	Рік	Річний видобуток, тонни
2000	441,8	2007	287,5	2014	237
2001	275,9	2008	333	2015	313
2002	207,9	2009	341,5	2016	316
2003	188,2	2010	341,5	2017	453
2004	261,5	2011	342	2018	500
2005	201,6	2012	300	2019	457,5
2006	131,9	2013	380	2020	525

Реалізація бурштину-сировини відбувається за трьома напрямками:

- відкриті очні аукціони для переробників бурштину,
- біржові торги на електронній торговій площадці,
- прямі контракти (по залишковому принципу).

ний (вагою не менше 1000 г), виробний (сортований), фракційний/просіяний (сортований), бурштин «чорний лак» та бурштин некондиційний.

Також в редакції Стандарту КБК від 14.05.2018 почали виділяти бурштин у вигляді крапель, класифікаційною ознакою якого є краплеподібна форма, та бурштин з інклюдзами, класифікаційною

тільки в м. Гданську щорічно переробляється понад 100 тонн бурштину, а на частку виробів з бурштином припадає 90 % обороту ювелірних фірм цього регіону. Всього станом на 2019 рік у бурштиновій галузі Польщі діяло близько півтори тисячі приватних малих і середніх підприємств, які забезпечували зайнятість понад семи тисячам осіб.

Переробка бурштину була включена Міністерством економіки Польщі в число 15 пріоритетних національних галузей, які отримують підтримку на державному рівні, і субсидується в рамках програми «Бурштин – надбання Польщі». Органи державної влади Польщі надають підтримку бурштиновій галузі за такими основними напрямками: фінансове стимулювання, підтримка експорту, проведення маркетингових досліджень, підтримка виставково-ярмаркової діяльності. Державна підтримка у сфері зовнішньоекономічної діяльності дозволила польським компаніям значно наростити присутність в такій ключовій з точки зору збуту готової продукції країні, як Китай, і тим самим сприяла зміцненню позицій підприємств Польщі на світовому бурштиновому ринку.

Проте своєю сировиною Польща не забезпечує навіть потреби внутрішнього ринку, оскільки, за оцінками експертів, щорічна потреба бурштину в країні становить близько 200 тонн.

За відомостями «Балансу ресурсів родовищ корисних копалин у Польщі на 31.12.2019» [17], наведеними Державним геологічним інститутом, сумарні балансові запаси бурштину становлять 1546,65 тонн, з них за категорією $A+B+C_1$ – 84,11 тонн, за категорією C_2 – 1462,54 тонн (табл. 5).

Державним балансом запасів корисних копалин Польщі враховуються 17 родовищ – 8 в Люблінському воєводстві та 9 в Поморському воєводстві. Проте у 2019 році видобуток бурштину проводився лише на родовищі Górk Lubartowska-Niedźwiada в Люблінському воєводстві, де було видобуто 70 кг бурштину. Також під час геологічних робіт у рамках затверджених проєктів розвідки було видобуто 227 кг у районі Поморського воєводства, 196,95 кг у районі Люблінського воєводства та 74,0 кг у районі Західнопоморського воєводства. Всього в 2019 році видобуто 567 кг.

Крім того, за даними [17], щорічно збирається на пляжах Балтійського узбережжя близько 5–6 тонн бурштину, але підкреслюється, що ця оцінка є дуже приблизною, не має підтвердження і не враховується в розрахунках ресурсів бурштину.

Продаж бурштину-сировини проводиться за прямими контрактами. Необхідно підкреслити, що в Польщі не існує так званої біржі бурштину, про яку час-

то пишуть в українській пресі. ДГЦУ в 2015 і в 2019 роках було направлено запит до Міжнародної асоціації бурштинників (Międzynarodowe stowarzyszenie bursztynników) щодо роботи польської біржі бурштину. В обох випадках отримано відповідь, що біржові бурштинові торги в Польщі не проводяться. У свою чергу огляд роботи всесвітньовідомих міжнародних виставок «Amberif» і «Ambermart» (Гданськ), свідчить, що вони орієнтовані переважно на продаж виробів з бурштину.

Литва

Істотний розвиток в останнє десятиліття також отримала бурштинова галузь Литви – головного конкурента Польщі на світовому ринку бурштинових виробів. За експертними оцінками, на частку литовських виробників припадає близько 18 % світового ринку ювелірних виробів з бурштином.

Литва забезпечується сировиною, яка імпортується з Росії та України. При тому, що Литва є одним з головних імпортерів бурштину-сировини російського походження, значні обсяги сировини не переробляються литовськими ювелірами, а реекспортуються до Польщі і Китаю.

Так само, як у Польщі та Китаї, що спеціалізуються на переробці бурштину, ринок сировини в Литві також наповнюється завдяки контрабанді бурштину з Калінінградської області Росії й України. Наприклад, на ювелірній виставці «Amber Trip» у 2018–2020 роках проводився продаж бурштину-сировини на торговельному майданчику «Amber Trip Raw trade», де організатори пропонували для продажу також й український бурштин різних фракцій [18]. Проте необхідно зазначити, що в 2018–2020 роках легальний експорт українського бурштину-сировини в Литву, в тому числі з метою реалізації на виставці «Amber Trip», не був зафіксований.

Видобування бурштину в Литві не проводиться. У 2016 році на виїзному засіданні Всесвітньої бурштинової ради, яке відбулося в Литві, мером міста Нерінга (Литва) було презентовано

Таблиця 5. Розподіл ресурсів бурштину в Польщі станом на 31.12.2019 (у тоннах)

	Кількість родовищ	Геологічні ресурси			Позабалансові	Промислові ресурси
		Балансові				
		Загальні	A+B+C ₁	C ₂ +D		
Загальна кількість ресурсів	17	1546,65	84,11	1462,54	23,5	41,97
Включаючи ресурси родовищ, що експлуатуються						
Діючі родовища	1	97,93	0,00	97,93	-	8,53
Включаючи ресурси родовищ, що не експлуатуються						
Разом	14,00	1428,97	64,36	1364,61	23,50	33,44
Родовища, де проведена детальна розвідка	5	64,36	64,36	-	2,96	33,44
Родовища, де проводиться попередня розвідка	9	1364,61	0,00	1364,61	20,54	-
Включаючи родовища, де експлуатація припинена						
Експлуатація припинена	2	19,75	19,75	-	-	-

проект розробки родовища бурштину на Куршській косі на крайньому заході Литви. За відомостями Геологічної служби Литви, родовище має прогнозовані запаси 112 тонн. Проте роботи за проектом було зупинено, оскільки Куршська коса була включена до списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО і охороняється як видатна природна і культурна цінність.

Інші країни

На території Данії і Німеччини родовища та прояви відомі на півострові Ютландія, у Шлезвіг-Гольштейні та на узбережжі Балтійського моря. Видобування бурштину в копальні Гойтше (Goitsche) району Біттерфельд землі Саксонія-Анхальт (Німеччина) проводилося з 1975 по 1993 роки. Поклади бурштину було відкрито в 1953 році під час розробки родовища бурого вугілля, де щороку видобували 20–40 тонн виокислених смол, значну частину яких використовували як хімічну сировину. Розробку родовища припинено в 1993

році через екологічні причини і воно було затоплено [2]. За відомостями членів Всесвітньої бурштинової ради з Німеччини, в 2017–2019 роках були здійснені спроби видобування бурштину на затопленому родовищі з плавучої платформи. Інформація про кількість видобутого бурштину відсутня.

Висновок

Динаміка функціонування легально-го українського ринку бурштину-сировини свідчить про поступовий вихід з періоду невизначеності.

Оновлено законодавство щодо видобутку бурштину, знижено розмір рентної плати за користування надрами для видобутку бурштину з 25 до 10 %. Спрощено придбання спеціальних дозволів на геологічне вивчення бурштиноносних надр, у тому числі з ДПР, з подальшим видобуванням бурштину строком на п'ять років. Спеціальні дозволи реалізуються в системі електронних торгів «Prozorro.Продажі». Кількість спеціальних дозволів, реалізова-

них через систему електронних аукціонів постійно збільшується, у 2020 році продано 11 ділянок, а в першому кварталі 2021 року вже продано 21 лот.

Видобуток бурштину в Україні у 2020 році досяг 6,3 тонни, це найбільший показник з 2000 року. Вперше бурштин-сировину реалізують на відкритих аукціонах, у тому числі шляхом дистанційної участі в торгах.

Аналіз ринку бурштину-сировини в Росії свідчить про його стабільне зростання. Ринок бурштину в Литві і Польщі залежить від поставок з Росії й України, а також наповнюється завдяки нелегального бурштину-сировини. Проте Польща, на відміну від Литви, має значні реальні перспективи розробки власних родовищ бурштину.

Загальний огляд ринку за останні роки свідчить про значне скорочення та перерозподіл міжнародного ринку бурштину, зменшується кількість оптових покупців з Китаю, а на ринок виходять багаті країни Близького Сходу: ОАЕ, Катар, Кувейт тощо.

Використані джерела

1. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення законодавства про видобуток бурштину та інших корисних копалин: Закон України від 19.12.2019 р. № 402-IX. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2020. № 20. Ст. 141.
2. Kosmowska-Ceranowicz B. Bursztyn w Polsce i na świecie. Warszawa, 2012. 299 p.
3. Мінеральні ресурси України. Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України». Київ, 2020. 270 с.
4. Про прийняття за основу проекту Закону України про внесення зміни до статті 252 Податкового кодексу України щодо упорядкування розміру ставки рентної плати за користування надрами для видобування бурштину: Постанова Верховної Ради України від 19.12.2019 р. № 403-IX. Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2020. № 21. ст. 147.
5. Державна служба геології та надр України. Два спецдозволи на бурштинові ділянки продали за 41 млн. грн. URL: <https://www.geo.gov.ua/dva-specdozvoli-na-burshtinovi-dilyanki-prodali-za-41-mln-grn/> (дата звернення: 26.03.2021).
6. Нова Держгеослужба: сучасний підхід до надрокористування. Річний звіт 2020. URL: https://drive.google.com/file/d/1JVeEJ3YdIE1SuQ_baXMwFI-2dMX6Pd5S/view (дата звернення: 26.03.2021).
7. Державна служба геології та надр України. До держбюджету надійде близько 145 млн грн від продажу спецдозволів на аукціонах. URL: <https://www.geo.gov.ua/do-derzhbyudzhetu-nadijde-blizko-145-mln-grn-vid-prodazhu-specdozvoliv-na-aukcionax/> (дата звернення: 26.03.2021).
8. Prozorro продажі. URL: <https://prozorro.sale/auction/search/?query=%D0%B1%D1%83%D1%80%D1%88%D1%82%D0%B8%D0%BD%20%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B5%D1%86%D1%8C&source=all&index=3> (дата звернення: 26.03.2021).
9. Комунальне підприємство «Волиньприродресурс». Проведені аукціони. URL: https://vpr-ua.com/about_the_company/auction (дата звернення: 26.03.2021).
10. Янтарний комбінат. История месторождения. URL: <http://www.ambercombine.ru/dobycha/istoriya-mestorozhdeniya> (дата звернення: 26.03.2021).
11. Костяшова З. В. История Калининградского янтарного комбината. 1947-2007. Калининград: Министерство культуры Калининградской области, Калининградский областной музей янтаря, 2007. 125 с.
12. Янтарний комбінат. Годовой социальный отчет. URL: http://www.ambercombine.ru/press_center/godovoy-sotsialnyy-otchet/ (дата звернення: 26.03.2021).
13. Янтарний комбінат. Торги. URL: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/amber-trades> (дата звернення: 26.03.2021).
14. АО «Биржа "Санкт-Петербург"». Торги минеральным сырьем (янтарь). URL: <https://www.spbex.ru/8560> (дата звернення: 26.03.2021).
15. Янтарний комбінат. Техническое описание янтаря. URL: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/description-of-amber> (дата звернення: 26.03.2021).
16. Янтарний комбінат. Прейскурант свободно-отпускных цен на янтарную продукцию. URL: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/price> (дата звернення: 26.03.2021).
17. Mineral resources of Poland. URL: <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce> (дата звернення: 26.03.2021).
18. Ambertrip. URL: <https://ambertrip.com/en/raw-trade> (дата звернення: 26.03.2021).

References

1. On amendments to some legislative acts of Ukraine to improve the legislation on amber mining and other minerals: Law of Ukraine of 19.12.2019 № 402-IX. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR). 2020. № 20. Art. 141.
2. Kosmowska-Ceranowicz B. Bursztyn w Polsce i na świecie. Warszawa, 2012. 299 p.
3. Mineral resources of Ukraine. State Research and Production Enterprise "State Information Geological Fund of Ukraine". Kyiv, 2020. 270 p.
4. On adoption as a basis of the draft Law of Ukraine on amendments to Article 252 of the Tax Code of Ukraine on streamlining the rate of rent for the use of subsoil for amber mining: Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine of 19.12.2019 № 403-IX. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR). 2020. № 21. art.147.
5. State Service of Geology and Subsoil of Ukraine. Two special permits for amber plots were sold for UAH 41 million. Available at: <https://www.geo.gov.ua/dva-specdozvoli-na-burshtinovi-dilyanki-prodali-za-41-mln-grn/> (accessed 26 March 2021).
6. The New State Geological Survey: a modern approach to subsoil use. Annual Report 2020. Available at: https://drive.google.com/file/d/1JVeEJ3YdlE1SuQ_baXMwFI-2dMX6Pd5S/view (accessed 26 March 2021).
7. The New State Geological Survey: a modern approach to subsoil use. Annual Report 2020. Available at: https://drive.google.com/file/d/1JVeEJ3YdlE1SuQ_baXMwFI-2dMX6Pd5S/view (accessed 26 March 2021).
8. Prozorro sales. Available at: <https://prozorro.sale/auction/search/?query=%D0%B1%D1%83%D1%80%D1%88%D1%82%D0%B8%D0%BD%20%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%B5%D1%86%D1%8C&source=all&index=3> (accessed 26 March 2021).
9. Communal enterprise "Volynpriordresurs". Auctions were held. Available at: https://vpr-ua.com/about_the_company/auction (accessed 26 March 2021).
10. Amber factory. History of the deposit. Available at: <http://www.ambercombine.ru/dobycha/istoriya-mestorozhdeniya> (accessed 26 March 2021).
11. Kostyashova Z.V. History of the Kaliningrad Amber Factory. 1947-2007. Kaliningrad: Ministry of Culture of the Kaliningrad Region, Kaliningrad Regional Amber Museum, 2007. 125 p.
12. Amber factory. Annual social report. Available at: http://www.ambercombine.ru/press_center/godovoy-sotsialnyy-otchet/ (accessed 26 March 2021).
13. Amber factory. Auction. Available at: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/amber-trades> (accessed 26 March 2021).
14. «Exchange "Saint Petersburg"». Trading in mineral raw materials (Amber). Available at: <https://www.spbex.ru/8560> (accessed 26 March 2021).
15. Amber factory. Technical description of amber. Available at: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/description-of-amber> (accessed 26 March 2021).
16. Amber factory. Price list of free-selling prices for amber products. Available at: <http://www.ambercombine.ru/customers-and-partners/price> (accessed 26 March 2021).
17. Mineral resources of Poland. Available at: <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce> (accessed 26 March 2021).
18. Ambertrip. Available at: <https://ambertrip.com/en/raw-trade> (accessed 26 March 2021).

УДК 553.99

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

Ю.И. Ладжун, кандидат геологических наук, главный специалист отдела экспертизы драгоценного камня
E-mail: ladg1978@gmail.com

Е.В. Татаринцева, кандидат технических наук, главный специалист отдела экспертизы драгоценного камня
E-mail: tatarintseva.k@gmail.com

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

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

М.А. Кравченко, главный специалист научно-исследовательской лаборатории
E-mail: kmikhailo96@gmail.com

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

Современное состояние и динамика развития рынка янтаря

Проведен анализ текущего состояния рынка янтаря в Украине и других странах-экспортерах, приведены данные о запасах, месторождениях, добыче. Описаны пути реализации янтаря-сырца (на открытых аукционах, биржевых торгах на электронных торговых площадках, путем прямых контрактов). Исследована динамика функционирования рынка янтаря в последние годы, проблемы и тенденции развития.

Ключевые слова: янтарь-сырец, месторождения, добыча, реализация.

UDC 553.99

O. Belichenko, PhD (Geol.), Head of the Department of Examination of Precious Stones, Expert of the International Amber Association
E-mail: lbgems@gmail.com

Yu. Ladzhun, PhD (Geol.), chief specialist of the Department of Examination of Precious Stones
E-mail: ladg1978@gmail.com

K. Tatarintseva, Ph.D, chief specialist of the Department of Examination of Precious Stones
E-mail: tatarintseva.k@gmail.com

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

O. Maksyuta, Head of the Department of Information-Analytical System and Publishing
E-mail: oksana@gems.org.ua

M. Kravchenko, chief specialist of the Research Laboratory
E-mail: kmikhailo96@gmail.com

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

The current state and dynamics of amber market development

The analysis of the current state of the amber market in Ukraine and other exporting countries is carried out, data on reserves, deposits, amber mining are given. The ways of selling of amber-raw materials are described (at open auctions, exchange trades on electronic trading platforms, by means of direct contacts). The dynamics of the functioning of the amber market in recent years, problems and development trends have been investigated.

Keywords: raw-amber, deposits, mining, realization.

УДК 553.55

Mukendi Baloji Emmanuel, Doctor of Philosophy (Ph.D.), Chief Executive Officer¹
E-mail: mukendie@yahoo.com

P. Baranov, Doctor of Geological Sciences, Professor, Forensic expert²
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

¹GBJConsulting LTD. and Mikas SARL
Canada DR Congo

²Dnipropetrovsk SRECC MIA of Ukraine
1 Construction dead-end street, Dnipro, 49033, Ukraine

Prospects for scattered diamond occurrences in the Kasai province of the Democratic Republic of the Congo

(Recommended by M. Ruzinoy, Doctor of Geological Sciences)

The article discusses the results of the expedition, which was organized by MIKAS sarl, a JV of the DR Congo state company MIBA and the Canadian company GBJ CONSULTUNG LTD. The purpose of the expedition is to assess the prospects of the alluvial-deluvial deposits of the Kasai River for diamonds and other minerals. Also considered and tested technological schemes for the extraction of diamonds from the rock mass in specific areas.

Key words: diamonds, assessment of the prospects of deposits, alluvial-deluvial deposits, minerals, technological schemes.

Relevance

In the province of Kasai, diamonds are mined by the local population by hand using shovels, a tray and sieves. At the same time, completely neglecting safety precautions. To develop a project for the extraction of diamonds from alluvial deposits by a semi-industrial method and other minerals, additional information on geology, processing technology in specific natural conditions was required, which determined the goals and objectives of this expedition.

Links with previous research

After a diamond was found in Central Africa in 1907, industrial mining of precious stones from placers was revived. Geological exploration of the territory by Belgian companies was actively carried out. After the proclamation of independence, the DR Congo in the 60s of the last century interrupted the industrial mining of alluvial diamonds in the province of West Kasai, and as a result, the systematic geological exploration of the region ceased. Therefore, there are practically no detailed works on geological study. At the same time, there are a number of publications on a regional scale, where issues of a genetic nature, the possibility of sources of removal of diamonds from the Angolan crystalline massif are discussed.



Geologists of Canada, DR Congo, Ukraine

Formulation of the problem

At present, the companies have received permission for geological exploration of 17 permits within the alluvial-deluvial deposits of the Kasai River with the subsequent receipt of a license for the extraction of diamonds and other minerals. To assess the prospects of the sites, an international expedition was created which included representatives of the Congolese company MIKAS, the Canadian company GBJCONSULTUNG LTD and specialists from Ukraine.

Presentation of the main results

Moving from the capital of DR Congo (Kinshasa) to the diamond capital (Tshikapa) of Kasai province took 2 days. Although the distance is 930 km, taking into account African roads and unforeseen situations, it took so much time to get there.

On the first day of his stay in the mining village of Chikapa, a meeting was held with the vice-governor of Kasai province GASTON NKOLE TSHIMUANGA. Much has been said about attracting investment to this region and about our role in these projects. The main problem of the region is unemployment and lack of roads.

Support was provided at the highest level: the meeting was shown on local television with an appeal to the local population for assistance in the movement of our expedition; reliable security was allocated (4 police officers in full gear).

Everywhere we were greeted by friendly faces and always asked for money. It was strictly forbidden to give money to us, as this, as a rule, leads to fights among the population.

Many people, especially children, saw white people for the first time. Therefore, from morning until late evening, crowds of local residents were around our camp.

Diamond mining in the province is carried out in two ways: on land and from the bottom of the Kasai River.

Floodplain and above-floodplain terraces are underlain by gravel, which contains diamonds (though not always). The extraction of pebbles is carried out with primitive tools: shovels, picks, machetes. To get to the productive layer, you have to dig pits up to 5 m.



Extraction of diamond-bearing pebbles

Then the gravel in bags is taken to the river and the extracted material is washed with the help of special trays. It is quite difficult to see and distinguish diamonds among the many crystals of quartz and other minerals without the appropriate experience and skill.

At the same time, diamond, due to its high hardness, retains its octahedral natural shape, which allows an experienced rinser to isolate it from the bulk of the minerals.

After the uncontrolled mining of diamonds, as a rule, so-called. "Lunar landscapes". Nobody is engaged in land reclamation. Roads too. Where the funds from the sale of precious stones go, one can only guess.



Pebble washing is carried out under the supervision of a trustee (seated in a blue chair)



Diamonds of various shapes and colors. The total weight of stones over 60 carats, the largest (top left) octahedral shape 3.71 carats



"Lunar landscapes" are observed after areal mining

The second method of diamond mining is collecting alluvial deposits from the bottom of the Kasai River. The extraction is carried out with the help of divers-divers, equipped with primitive equipment: a wetsuit and a hose through which air is supplied from a conventional compressor. A diver from the bottom of the river in pitch darkness (the water is muddy with a reddish-brown tint) to the touch rakes gravels into bags and lifts them into the boat. They often work until late in the evening and even at night. The depth of the river in this section is 6 - 8 m. The material raised from the bottom of the river is washed on the bank.



Wooden boat equipped with a compressor to supply air to the diver. In places where crocodiles are found, this type of mining is not practiced

We have laid about 10 mine works in various areas in modern alluvial deposits (floodplain), above floodplain terraces. The benefit of the workforce in these places is abundant.



Uncovering works to diamond-bearing pebble (on the left)

In addition, an order was made for an alluvial gravel sampling from the bottom of the Kasai River, weighing 500 kg. The order is completed quickly and delivered in bags.



Pebbles extracted from the bottom of the Kasai River



Washing of alluvial sediments extracted from the bottom of the Kasai River

At the end of the work, methods were proposed for mining diamonds in alluvial deposits of floodplains and above-floodplain terraces, as well as in alluvial deposits at the bottom of the Kasai River. The corresponding proposals were submitted for consideration to investors and the Congolese company MIKAS sarl; a JV of state owned company of DR Congo "MIBA" and GBJCONSULTING LTD, an Ontario registered corporation.

The second proposal, which turned out to be new and unexpected for all participants in this project, including for us, is agate, jasper, quartz, in the form of well-rounded pebbles on the day's surface. In fact, it is one of the components of the diamond-containing layer. Many of the colored stones hid the stone's true beauty under black and brown-red shirts.



On the left is a dark gray pebble, after splitting it (on the right) it turns out that it is agate

After a little processing, the true beauty of the stone is revealed.

Agates are tonsils with pronounced zoning. Color from light gray to dark brown. According to the mineral composition, they are subdivided into chalcedony-quartz, chalcedony, quartz-chalcedony.



Agates, jaspers, quartz, from floodplain alluvial deposits

Jasper – yellow, red-brown, red. Brocade jasper is sometimes found.



Red and yellow (opal) jasper

For understanding and clarity when collecting colored stones, a reference collection of stones has been compiled. It will serve as a visual aid for local diggers, whose knowledge is limited to one mineral – diamond.



Reference collection of colored stones (agate, jasper, quartz).

According to preliminary estimates, the reserves of this gem in only one site with an area of 2 km² are over 3 tons. This is what is now on the surface and ready to be collected. Direct profits are comparable to, and sometimes exceed, the diamond business.

References

1. Shmakov II, Muniswamy M. Geological environment and evolution of alluvial diamond placers of Kasai Occidental province, DRC // Abstracts of IGSP-514 Fluvial and marine processes of Cenozoic and formation of placers, Thrivananthapuram, India, 2007, pp. 60-63.
2. Shmakov I.I. Geological evolution of diamondiferous marine placers on the coast of South-West Africa // News of higher educational institutions. Geology and exploration. 2008, 3, p. 43-48.

УДК 553.55

Мукенди Балоджи Еммануель, доктор філософських наук,
виконавчий директор¹
E-mail: mukendie@yahoo.com

П.М. Баранов, доктор геологічних наук, професор,
судовий експерт²
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

¹GBJ Consulting and Mikas SARL, Канада, ДР Конго

²Дніпропетровський НДЕКЦ МВС України,
тупик Будівельний, 1, Дніпро, 49033, Україна

Перспективність проявів розсипних алмазів
провінції Касаї Демократичної Республіки Конго

У статті розглянуто результати експедиції, яка була організована Державною компанією ДР Конго МІБА і канадською фірмою GBJ CONSULTUNG LTD. Мета експедиції – оцінка перспективності алювіально-делювіальних відкладень річки Касаї на алмази та інші корисні копалини. Також розглянуті і апробовані технологічні схеми з вилучення алмазів з гірської маси на конкретних ділянках.

Ключові слова: алмази, оцінка перспективності родовищ, алювіально-делювіальні відкладення, корисні копалини, технологічні схеми.

УДК 553.55

Мукенди Балоджи Эммануэль, доктор философских наук,
исполнительный директор¹
Email: mukendie@yahoo.com

П.Н. Баранов, доктор геологических наук, профессор,
судебный эксперт²
E-mail: pn2dsbaranov@gmail.com

¹GBJ Consulting and Mikas SARL, Канада, ДР Конго

²Днепропетровский НИЭКЦ МВД Украины,
тупик Строительный, 1, Днипро, 49033, Украина

Перспективность проявлений россыпных алмазов
провинции Касаи Демократической Республики Конго

В статье рассматриваются результаты экспедиции, которая была организована государственной компанией ДР Конго МІБА и канадской фирмой GBJ CONSULTUNG LTD. Цель экспедиции – оценка перспективности аллювиально-делювиальных отложений реки Касаи на алмазы и другие полезные ископаемые. Также рассмотрены и апробированы технологические схемы по извлечению алмазов из горной массы на конкретных участках.

Ключевые слова: алмазы, оценка перспективности месторождений, аллювиально-делювиальные отложения, полезные ископаемые, технологические схемы.

KyivBuild Ukraine 2021.

Круглий стіл

18 травня у рамках Міжнародної будівельної та інтер'єрної виставки «KyivBuild Ukraine 2021» Асоціацією виробників будівельних матеріалів було проведено круглий стіл «Сучасний стан за наглядом державного регулювання якості будівельних матеріалів», у роботі якого взяли участь представники виробників будівельних матеріалів, архітектурно-будівельних компаній, Державного гемологічного центру України, наукових установ та галузевих засобів масової інформації.



У рамках круглого столу значну увагу було приділено питанням практичної реалізації положень Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку», прийнятого Верховною Радою України у вересні 2020 року, відповідно до якого від 1 січня 2023 року будівельна продукція може розміщуватись на вітчизняному ринку тільки за умови проведення контролю виробництва, наявності декларації якості та нанесення відповідного маркування.

Цей закон є одним з перших кроків імплементації європейських умов функціонування ринку будівельної продукції, впровадження інновацій, недопущення на український будівельний ринок неякісних, фальсифікованих матеріалів та виробів.

Учасники круглого столу обговорили питання ризиків та перспектив будівельної галузі України при реалізації положень Закону, шляхи реформування будівельного законодавства та практичні особливості сертифікації продукції в будівельній галузі.

Підготував Сергієнко І.А.

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 органічного 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 торгівій 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 органічного утворення і напівдорогоцінних каменів — зразки довільної форми й розмірів; для декоративних каменів — поліровані плити розміром 300 x 300 мм);
 - копія сертифіката радіаційної безпеки.

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

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

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ ТА 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 культур використання, новин світового та вітчизняного ринку тощо.

1. Статті публікуються українською, російською або англійською мовою.

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

3. Структура матеріалів:

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

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

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

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

7. Рукопис повинен бути датований і підписаний автором.

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

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

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

Просимо звертатись за адресою:

ДГЦУ, вул. Дегтярівська, 38-44

м. Київ, 04119

тел.: 492-93-28, тел./факс: 492-93-27

e-mail: olgel@gems.org.ua