

Державний гемологічний центр України
Інженерно-виробничий центр «Алкон» НАН України
ННІ «Інститут геології» Київського національного університету ім. Тараса Шевченка
Київський національний університет будівництва і архітектури
НТУ «Дніпровська політехніка»
Брестський державний університет ім. О. С. Пушкіна (Білорусь)
ІЧЕ – Агентство зовнішньої торгівлі Італії (Італія)
Internazionale marmi e macchine Carrara S.p.a. (Італія)

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
XI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ, ОБРОБКИ І
ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО КАМІННЯ»

04-05 листопада 2021 року

м. Київ, Україна

State gemological centre of Ukraine
Engineering and production center "Alcon" NAS Ukraine
Institute of geology of Taras Shevchenko national university of Kyiv
Kyiv national university of construction and architecture
Dnipro polytechnic university
Brest state university named after A.S. Pushkin (Belarus)
ITA - Italian Trade Agency (Italia)
Internazionale marmi e macchine Carrara S.p.a. (Italia)

MATERIALS
XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
«MODERN TECHNOLOGIES AND FEATURES OF QUARRYING,
PROCESSING AND USE OF NATURAL STONE»

04-05 November 2021

Kyiv, Ukraine

УДК 069: 342: 477: 549: 551: 552: 553: 567: 622: 671: 691: 693: 712: 746: 903: 929

ББК 26.3:79.0:30.609

DOI: <https://doi.org/10.53036/2021-11>

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Державного гемологічного центру України (протокол № 41 від 26 жовтня 2021 р.)

Збірник матеріалів 11-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння». Київ, 2021. 57 с.

У збірнику представлено матеріали он-лайн доповідей 11-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння» (04-05.11.2021, м. Київ), які висвітлюють результати наукових і науково-практичних досліджень із гемології і мінералогії, геології родовищ природного каміння, видобування, обробки, давнього і сучасного використання коштовного та декоративного каміння, технологій, обладнання, методологій і навчання у даній сфері.

Матеріали подано в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, власних імен, цитат, галузевої термінології, статистичних даних та інших відомостей.

Редакційна колегія:

В.А. Михайлов, проф., док. геол. наук; **В.І. Сідорко**, док. техн. наук; **В.А. Нестеровський**, проф., док. геол. наук; **П.В. Захарченко**, проф., канд. техн. наук; **О.Л. Гелета**, канд. геол. наук

Відповідальний за випуск: **О.Л. Гелета**, канд. геол. наук

© Автори публікацій, 2021

© Державний гемологічний центр України, 2021

UDC 069: 342: 477: 549: 551: 552: 553: 567: 622: 671: 691: 693: 712: 746: 903: 929

BBK 26.3:79.0:30.609

DOI: <https://doi.org/10.53036/2021-11>

Recommended for publication by the Scientific and Technical Council of the State Gemological Center of Ukraine (Protocol No. 41 of 26 October 2021)

Materials of the 11 International scientific-practical conference "Modern technologies and features of extraction, processing and use of natural stones". Kyiv, 2021. 57 p.

The abstract of the 11 International Scientific and Practical Conference "Modern technologies and features of extraction, processing and use of natural stones" (04-05.11.2021, Kyiv), which covers the results of scientific and practical research in hemology and mineralogy, geology, is presented in the collection natural stone fields, mining, processing, ancient and modern use of precious and ornamental stones, technologies, equipment, methodologies and training in this field.

Submitted by the author. The authors of the published materials are solely responsible for the selection, accuracy of the given facts, proper names, quotes, industry terminology, statistics and other information.

Editors:

V. Mikhailov, Dr. geol. science; **V. Sidorko**, Dr. techn. science; **V. Nesterovskiy**, Dr. geol. science; **P. Zaharchenko**, PhD. techn. science; **O. Geleta**, PhD. geol. science

Issue responsible: Oleg Geleta, PhD. geol. science

© Authors of publications, 2021

© State Gemological Center of Ukraine, 2021

ЗМІСТ

Гасвський Ю.Д. ГЕМОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОРНОГО ОНІКСУ ТА ЙОГО ІМІТАЦІЙ	5
Хоменко В.М., Герхард Франц БЕРИЛИ ЗАНОРИШЕВИХ ПЕГМАТИТІВ ВОЛИНИ ТА ФІНЛЯНДІЇ: ГЕНЕТИЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ, КРИСТАЛОХІМІЧНІ ТА СПЕКТРОСКОПІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ	7
Космачова М.В., Колосова І.В., Космачов В.Г. ДЕКОРАТИВНІ ДРУЗИ ДРІБНИХ КРИСТАЛІВ КВАРЦУ СХІДНОЇ УКРАЇНИ	12
Шевченко С.В., Баранов П.М. АЛГОРИТМ ТРАНСФОРМАЦІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЇ, ЕКОНОМІКИ І ЕСТЕТИКИ	15
Ковальчук М.С., Крошко Ю.В. КВАРЦИТИ В ПРОМИСЛОВІСТІ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ ..	16
Черниш Д.С., Кульчицька Г.О., Луньова І.М. СУЧАСНА БАЗА ДАНИХ МІНЕРАЛІВ УКРАЇНИ	20
Баранов П.М., Сливна О.В., Кірін Р.С. ДОСВІД ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ЗРАЗКА БУРШТИНУ	22
Okholina T., Sofińska-Chmiel W., Maciolek U., Kuzmanenko G., Koziel S. APPLICATION OF FTIR SPECTROSCOPY IN THE STUDY OF POLISH AND UKRAINIAN AMBER	25
Ковальчук М.С. КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ПРОДУКТИ ЇХ РОЗМИВУ І ПЕРЕВІДКЛАДЕННЯ – СУТТЄВИЙ РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НАРОЩУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ УКРАЇНИ ..	29
Гелета О.Л., Грущинська О.В., Кічняєв А.М., Ляшок В.І. ВПЛИВ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЬОРУ І ТЕКСТУРНОГО РИСУНКУ МАРМУРУ ТА МАРМУРОВОГО ОНІКСУ НА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРОГНОЗНИХ ОПТОВИХ ЦІН	31
Сергієнко І.А., Гелета О.Л., Горобчишин О.В., Ткаленко А.М. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТОРГОВИХ МАРОК ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ З РОДОВИЩ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНИХ ЕТАЛОНІВ	33
Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Сурова В.М., Горобчишин О.В., Грущинська О.В., Ляшок В.І., Кічняєв А.М. АТМОСФЕРОСТІЙКІСТЬ ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ КАРБОНАТНОГО СКЛАДУ В СУЧАСНИХ МІСЬКИХ УМОВАХ КИЄВА	35
Нестеровський В.А., Деревська К.І., Руденко К.В. ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ОБЛИЦЮВАЛЬНОГО КАМІННЯ В УКРАЇНІ	39
Триколенко С.Т. КРАСА НЕПРИБОРКАНОЇ СТИХІЇ – ПРИРОДНІ ФОРМИ МІНЕРАЛІВ У ЮВЕЛІРНОМУ МИСТЕЦТВІ	41
Дрозд Т.І. ПЕРВИННА ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКА ЗА МАРКУВАННЯМ ЮВЕЛІРНИХ ПРИКРАС З ДОРОГОЦІННИМИ ВСТАВКАМИ	45
Хамайко Н.В., Нестеровський В.А., Журухіна О.Ю. ФЛЮОРИТОВІ НАМИСТИНИ З РОЗКОПОК У КИЄВІ	47
Нестеровський В.А., Огар В.В., Мартишин А.І., Чуприна А.М. КОЛЕКЦІЯ НАЙДАВНІШОЇ ФОСИЛІЗОВАНОЇ БІОТИ ЕДІАКАРІУ (ДОКЕМБРІУ) ТА НИЖНЬОГО КЕМБРІУ (ПАЛЕОЗОЮ) УКРАЇНИ ГЕОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ННІ «ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ» КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА ЯК НАЦІОНАЛЬНЕ НАДБАННЯ	51
Пилипенко Д.О. РЕСТАВРАЦІЇ СКАМ'ЯНІЛОСТЕЙ НА ВЛАСНОМУ ДОСВІДІ	54
Пашенко Є.Ю. СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ГЕМОЛОГІЧНОЇ ЕКСПОЗИЦІЇ НА БАЗІ КОЛЕКЦІЇ ДГЦУ ЯК ЗАСІБ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ УКРАЇНИ	55

CONTENS

Gaievskiy Y. HEMOLOGICAL STUDIES OF BLACK ONYX AND ITS IMITATIONS	5
Khomenko V., Gerhard Franz BERYL FROM VOLYN AND FINLAND CHAMBER PEGMATITES: GENETIC SIMILARITY, CRYSTALOCHEMICAL AND SPECTROSCOPIC FEATURES.....	7
Kosmachova M., Kolosova I., Kosmachov V. DECORATIVE SMALL QUARTZ DRUSES OF THE EASTERN UKRAINE	12
Shevchenko S., Baranov P. ALGORITHM FOR THE TRANSFORMATION OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT THE PROBLEMS OF ECOLOGY, ECONOMICS AND AESTHETICS	15
Kovalchuk M., Kroshko Y. QUARTZITES IN THE INDUSTRY AND LIFE OF THE POPULATION OF ZHYTOMYR POLISSYA	16
Chernysh D., Kulchytska H., Lunova I. MODERN DATABASE OF UKRAINIAN MINERALS	20
Baranov P., Slyvna O., Roman K. THE EXPERIENCE OF EXPERT EVALUATION OF AMBER SAMPLE	22
Okholina T., Sofińska-Chmiel W., Maciolek U., Kuzmanenko G., Koziel S. APPLICATION OF FTIR SPECTROSCOPY IN THE STUDY OF POLISH AND UKRAINIAN AMBER	25
Kovalchuk M. WEATHERING CRUSTS OF THE UKRAINIAN SHIELD AND PRODUCTS OF THEIR EROSION AND REDEPOSITION ARE A SIGNIFICANT RESOURCE POTENTIAL FOR INCREASING THE MINERAL RESOURCE BASE OF UKRAINE	29
Geleta O., Hrushchynska O., Lyashok V., Kichnyaev A. INFLUENCE OF BASIC CHARACTERISTICS OF COLOR AND TEXTURE OF MARBLE AND MARBLE ONYX TO ESTABLISH THEIR FORECAST WHOLESALE PRICES	31
Sergienko I., Geleta O., Gorobchyshyn O., Tkalenko A. IDENTIFICATION OF TRADEMARKS OF DECORATIVE STONE FROM UKRAINIAN DEPOSITS USING VIRTUAL STANDARDS	33
Geleta O., Sergienko I., Surova V., Gorobchyshyn O., Hrushchynska O., Lyashok V., Kichnyaev A. ATMOSPHERIC RESISTANCE OF DECORATIVE STONE OF CARBONATE COMPOSITION IN MODERN URBAN CONDITIONS OF KYIV	35
Nesterovskiy V., Derevska K., Rudenko K. PROBLEMS AND WAYS OF OPTIMAL USE OF FACING STONES IN UKRAINE	39
Trykolenko S. THE BEAUTY OF THE UNCOMMINED ELEMENT - NATURAL FORMS OF MINERALS IN THE JEWELRY ART	41
Drozd T. PRIMARY EXPRESS DIAGNOSTICS ON THE MARKING OF JEWELRY WITH PRECIOUS INSERTS	45
Khamaiko N., Nesterovskiy V., Zhurukhina O. FLUORITE BEADS FROM EXCAVATION IN KYIV	47
Nesterovskiy V., Ohar V., Martyshyn A., Chupryna A. COLLECTION OF FOSSILIZED ANCIENT BIOTA OF EDIACARAN (PRECAMBRIAN) AND LOWER CAMBRIAN (PALEOZOIC) OF UKRAINE OF THE GEOLOGICAL MUSEUM OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY OF THE TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV	51
Pylypenko D. FOSSILS RESTORATION ON OWN EXPERIENCE	54
Pashchenko Y. CREATION OF A MOBILE HEMOLOGICAL EXHIBITION ON THE BASIS OF THE SGCU COLLECTION AS A MEANS OF POPULARIZATION OF THE PRECIOUS STONE OF UKRAINE	55

УДК 549.514.52+666.231.2+691.175.5

ГЕМОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОРНОГО ОНІКСУ ТА ЙОГО ІМІТАЦІЙ

HEMOLOGICAL STUDIES OF BLACK ONYX AND ITS IMITATIONS

Гаєвський Юрій Дмитрович, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння, +38 044 492-9321, gud@gems.org.ua

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

*Gaievskiy Yuriy, chief specialist of Expertise Department of Precious stones, +38 044 492-9321, gud@gems.org.ua
State Gemmological Centre of Ukraine, 38-44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine*

Анотація. Проведені комплексні дослідження чорного оніксу та його імітацій з скла і полімеру. Визначено їх діагностичні гемологічні характеристики, досліджено хімічні, фізичні та мікроскопічні властивості.

Ключові слова: гемологічні, хімічні, фізичні дослідження, онікс, полімер, скло

Abstract. Complex gemological, chemical, physical and microscopic studies – polymer, glass, onyx.

Keywords: gemological, chemical, physical and microscopic studies, onyx, polymer, glass

Сучасні тенденції ювелірної моди, особливо в її молодіжному сегменті, характеризуються великою популярністю срібних прикрас з каменями чорного кольору, які в більшості випадків продавці називають чорним оніксом. Також цей камінь часто використовується в чоловічих прикрасах, навіть в поєднанні з дорогоцінним камінням, наприклад в запонках, перстнях-печатках.

Чорний онікс – різновид агату чорного кольору, група халцедону, загальна формула SiO₂.

При поточній гемологічній експертизі досить часто виявляється, що під виглядом природного чорного оніксу покупці отримують імітації з скла або пластику, в окремих випадках дуже якісно виконаних.

Мета роботи – гемологічні, хімічні, фізичні та мікроскопічні дослідження чорного оніксу та його імітацій.

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проводилося за допомогою стандартного гемологічного обладнання.

Дослідження методом рентген-флуоресцентного аналізу (РФА) проводилися лабораторних умовах за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання "SER-01" моделі "ElvaX-Light" (далі – спектрометр ElvaX) з інтервалом досліджень від Na до U.

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії проводилося за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «ThermoFisher Scientific», на приставці Collector II при кімнатній температурі, в спектральному діапазоні 7000-400 см⁻¹, кількість сканувань у циклі вимірювання – 512, при роздільній здатності 4 см⁻¹, відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії».

Для мікроскопічних досліджень використовувався гемологічний мікроскоп Gemmaster L 230V.

Виклад основного матеріалу. Було досліджено три, зовні дуже схожі, ювелірні вставки чорного кольору, які продавалися як чорний онікс. Встановлено, що одна з них дійсно є чорним оніксом [1], а інші виготовлені із скла і полімеру.

Зразок 1. Чорний онікс (рис. 1а).

Група мінералів – група халцедонів.

Походження – природний.

Форма/тип огранювання – антик/ кабошон .

Маса (г) – 0,62.

Колір – чорний.

Прозорість - непрозорий.

Гемологічні характеристики:

Показник заломлення – 1,542 – 1,546.

Двозаломлення – 0,004

Оптичний характер – анізотропний агрегат.

Густина – 2,56 г/см³.

Плеохроїзм – відсутній .

Характер флуоресценції:

довжина хвилі 365 нм – відсутня;

довжина хвилі 254 нм – відсутня.

Зразок 2. Скло (рис. 1б).

Походження – штучний продукт

Форма огранювання – круг.

Маса (г) – 0,46.

Колір – чорний.

Гемологічні характеристики:

Прозорість: непрозорий.

Оптичний характер – ізотропний.

Показник заломлення – 1,563.

Густина – 2,85 г/см³.

Плеохроїзм – відсутній.

Характер флуоресценції:

довжина хвилі 365 нм – відсутня

довжина хвилі 254 нм – відсутня

Колір при освітленні світлодіодом 100 Вт – жовто-зелений.

Зразок 3. Полімер (рис. 1в).

Походження – штучний продукт.

Форма/тип огранювання – чотирикутник/ кабошон .

Маса розрахована (г) – 0,31 .

Колір – чорний.

Прозорість - непрозорий.

Гемологічні характеристики:

Прозорість: непрозорий.

Оптичний характер – ізотропний.

Показник заломлення – 1,54.

Плеохроїзм – відсутній.

Характер флуоресценції:

довжина хвилі 365 нм – відсутня

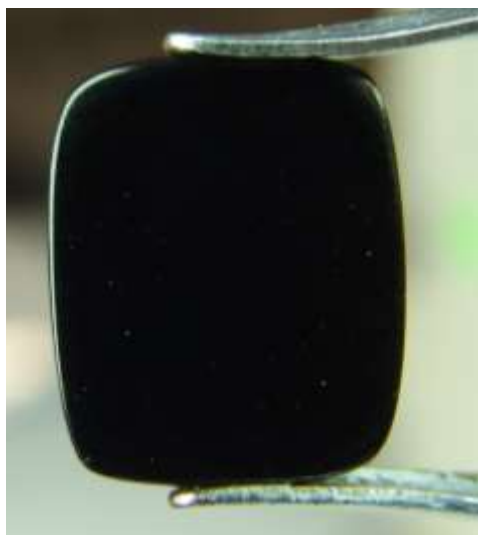
довжина хвилі 254 нм – слабка, блакитний.

Встановлено, що всі досліджені об'єкти мають схожі гемологічні характеристики, наприклад, показник заломлення, плеохроїзм, характер флуоресценції, що ускладнює їх діагностику.

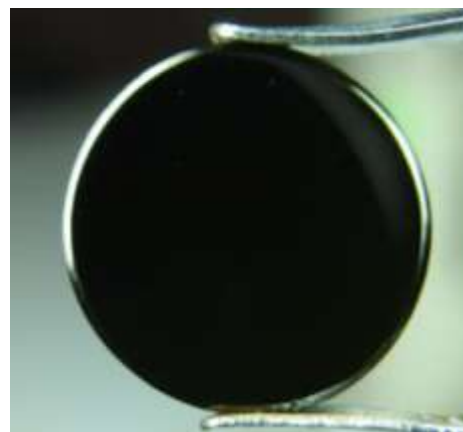
За результатами досліджень штучного продукту (зразок 3) методом ІЧ-Фур'є спектроскопії вдалось виявити інтенсивний пік поглинання в діапазоні близько 1722-1752 см⁻¹, який пов'язують із присутністю у кристалічній ґратці коливань хімічної сполуки карбонілу, які характерні для полімерів [2].

Полімери - хімічні сполуки з високої молекулярною масою (від декількох тисяч до багатьох мільйонів), молекули яких (макромолекули) складаються з великого числа повторюваних угруповань (мономерних ланок). Полімерні матеріали досить часто використовуються в якості дешевих замінників ювелірного каміння, наприклад оніксу, бурштину, бірюзи, халцедону, коралу тощо [2, 3, 4].

Хімічний склад оніксу та скла визначено методом напівкількісного РФА (таблиця 1). Хімічний склад вставки з полімеру за допомогою спектрометру ElvaX не можливо визначити, оскільки це виходить за межі можливостей приладу, встановлено лише домішки Co3O4, SnO2.



а



б



в

Рис. 1 Чорний онікс та його імітації
а – чорний онікс, б – скло, в - полімер

Можна припустити, що чорний колір скла пов'язаний з підвищеним вмістом заліза та невеликою кількістю домішок титану та цинку [5]. Нажаль, у зв'язку із дуже невеликою кількістю домішок у чорному оніксі, можна лише припустити, що цей колір створено штучно.

Отримані дані свідчать, що гемологічна експертиза такого поширеного на ювелірному ринку каменю, як чорний онікс, потребує поглибленого дослідження, оскільки його імітації із скла та полімеру не тільки дуже схожі зовні, а і зіставні за деякими діагностичними характеристиками, що ускладнює їх діагностику. Дослідження об'єктів експертизи методом РФА дає можливість точно їх ідентифікувати за хімічним складом, що особливо важливо в випадку, коли інші методи діагностики не можливо використати.

Таблиця 1. Порівняння хімічного складу чорного оніксу та скла

Оксиди (мас. %)	Хімічний склад оніксу (мас. %)	Хімічний склад скла (мас. %)
Na ₂ O		7,09
MgO		0,17
Al ₂ O ₃		1,10
SiO ₂	99,99	76,26
P ₂ O ₅		0,14
K ₂ O		3,61
CaO		0,49
TiO ₂		0,20
MnO		0,02
FeO заг	0,0039	3,87
Co ₃ O ₄		
CuO	0,0036	0,0035
ZnO	0,0004	0,13
SrO		1,55
ZrO ₂		0,44
SnO ₂		0,04
Sb ₂ O ₃		0,08
BaO		4,59
CeO ₂		0,13
PbO		0,05

Хімічний склад (мас. %) визначений в ТОВ «Елватех»

Список використаних джерел

1. Gem Reference Guide. Gemological Institute of America, Santa Monica. 1993. CA.
2. Kyaw Soe Moe, Moses T.M, Johnson P. Polymer-Impregnated Turquoise. Gems & Gemology. 2007. Vol 43. No.2. pp. 149–151.
3. Полімерні матеріали. URL: <https://granula.at.ua/publ/1-1-0-24> (дата звернення: 11.10.2021).
4. Справочник химика 21. URL: <http://www.chem21.info> (дата звернення: 11.10.2021).
5. Смит Г. Драгоценные камни. М. Мир. 1980 г. 591 с.

УДК 549.091

**БЕРИЛИ ЗАНОРИШЕВИХ ПЕГМАТИТІВ ВОЛИНИ ТА ФІНЛЯНДІЇ: ГЕНЕТИЧНА СПОРІДНЕНІСТЬ,
КРИСТАЛОХІМІЧНІ ТА СПЕКТРОСКОПІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ**

*BERYL FROM VOLYN AND FINLAND CHAMBER PEGMATITES: GENETIC SIMILARITY,
CRYSTALOCHEMICAL AND SPECTROSCOPIC FEATURES*

Хоменко Володимир Михайлович, кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник; провідний науковий співробітник ¹; ORCID: 0000-0003-0106-3954; vladimir.khom@yahoo.com
Герхард Франц, доктор наук, професор ²

¹Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, пр. Палладіна 34, 03142 Київ

²Технічний університет Берліна (Німеччина)

*Vladimir M. Khomenko, Ph.D., leading researcher; M.P.¹; ORCID: 0000-0003-0106-3954; vladimir.khom@yahoo.com
 Gerhard Franz, Sci. D., professor ²*

¹Semenenko Institute of geochemistry, mineralogy and ore formation NAS Ukraine, pr. Palladina 34, 03142 Kyiv

²Technische Universität Berlin; Ackerstr. 76 D-13355 Berlin

Анотація. Зразки берилу з України (Волинь) і Фінляндії (Луумякі), пов'язані з камерними пегматитами в протерозойських гранітах рапаківі, вивчалися методами електронного мікрозондового аналізу, рентгенівської дифракції, оптичної та інфрачервоної спектроскопії. Попередні дослідження вказують на подібність умов кристалізації, фізичних параметрів, характеру включень і гемологічних характеристик берилів з обох родовищ

Ключові слова: берил, кристалохімія, ІЧ спектри, включення, камерні пегматити

Abstract. Beryl samples from Ukraine (Volyn) and Finland (Luumäki), associated withmiarolitic pegmatites in Proterozoic rapakivi granites were studied by electronic microprobe analysis, X-ray diffraction, optical and infrared (IR) spectroscopy. Previous studies demonstrated the similarity of their crystallization conditions, physical parameters, the nature of inclusions and gemological characteristics

Keywords: beryl, crystal chemistry, IR spectra, inclusions, chamber pegmatites

Жовто-зелені берили (геліодори) Волині добре відомі у світі як науковцям, так і численним колекціонерам. В той же час берили Фінляндії, зокрема подібні за кольоровою гамою геліодори і зелені берили Луумякі (Виборзький масив рапаківі), знайдені вперше у 1982 р., залишаються слабо вивченими і майже невідомими широкому загалу колекціонерів за межами Західної Європи. При цьому, зважаючи на їх відмінну якість і обмежений видобуток, ціни на них у самій Фінляндії майже вдвічі більші за аналогічні камені з інших родовищ. Цими обставинами обумовлена як наукова, так і практична важливість дослідження індивідуальних рис берилів обох родовищ шляхом поглибленого вивчення їх кристалохімічних і спектроскопічних особливостей комплексом сучасних методів для уточнення умов кристалізації і надійної ідентифікації ювелірної сировини.

Пегматити Kännätsalo розташовані у муніципалітеті Луумякі на південному сході Фінляндії в 40 км від кордону з Росією [15]. Вони містять як міаролітові пустоти, так і справжні невеликі камерні пегматити до 1,5 X 0,7 м [13], з яких починаючи з 1982 року було видобуто кілька десятків кілограмів ювелірних берилів. Найбільший знайдений кристал важить 2248 карат, або майже 450 грамів [13]. За геологією пегматити Виборзького масиву нагадують волинські, хоча анортозити тут займають значно менші площі. Датування визначають вік граніту в межах від 1,65 до 1,7 Ма років [17], що практично співпадає з віком гранітів і пегматитів Волинського родовища, розташованого на західному ендоконтакті Коростенського плутону (1765 і 1760 Ма, відповідно) (дані Л. Шумлянського).

Зовнішній вигляд кристалів берилу обох родовищ, включаючи характерні фігури розчинення на гранях і кольорову гаму від оливково-зеленої до зеленувато-жовтої (Рис. 1) також дуже близькі або співпадають. Більшість кристалів ювелірної якості можна вважати типовими геліодорами.



а



б



г



д



е

Рис. 1. Кольори берилів Фінляндії (а, б, фото Р. Лускберг) і Волині (в-е, фото Г. Франца).

За даними вивчення флюїдних включень, берили Волині могли формуватись в приповерхневих камерах в умовах від переважно закритої до відкритої системи в широкому інтервалі температур від 490 до 190°C на глибинах 1 - 2.5 км [1-3]. Первинні включення берилів Фінляндії гомогенізуються при 370-390°C, температура їх утворення становить до 490°C за тиску 0,2-1,0 МПа [10, 11]. З твердих включень в берилі Волині були описані альбіт, мікроклін, мусковіт, пірит, колумбіт, рутил, оксиди заліза. В менш вивчених берилах Фінляндії -

альбіт, слюду та кварц, які кристалізувалися з рідини одночасно з кристалізацією берилу [11 - 13].

Питома вага геліодорів Волині і Луумякі однакова (2.66 - 2.70 і 2.69 gcm⁻³, відповідно [5, 13]), а показники заломлення фінських берилів (1,566-1,568 (np) і 1,574-1,575 (ng)) [13] дещо вищі у порівнянні з волинськими (1.568-1.571 (ng) і 1.562-1.566 (np)).

Хімічний склад волинських берилів визначався у дев'яти зразках на електронному мікросонді Camebax SX 50 в лабораторії Технічного Університету Берліна, умов 15 kV, 20 nA. В якості стандартів використовували природні мінерали і чисті метали: Al, Si - андалузит; Ca - воластоніт; Na - альбіт; K - ортоклаз; Mg - олівін; Fe - метал; Ti - синтетичний TiO₂). Межі виявлення ≈ 0.01 wt%. В кожному зразку вимірювання проводили в 3-5 точках діаметром 10 мкм.

У таблиці 1 наведено межі коливань вмісту основних оксидів у берилах Волині і Луумякі (за даними [12]) в залежності від переважання в їх забарвленні зелених і жовтих відтінків. Отримані результати узгоджуються з раніше опублікованими даними і вказують на близькість геліодорів обох родовищ до «чистих» берилів з малою кількістю лугів і структурних домішок. Низькі втрати ваги при нагріванні до 1000°C свідчать про низький вміст також летких сполук (H₂O і CO₂). В обох родовищах зелені берили відрізняються від жовтих незначним збільшенням вмісту заліза і натрію.

Таблиця 1. Усереднений хімічний склад зразків жовтого і зеленого берилу з пегматитів Волині (9 зразків) і Луумякі [12]

	Волинь		Фінляндія (Луумякі)	
	жовті	жовто-зелені	жовті	зелені
SiO ₂	66,03-67,78	66,43-67,58	64,32-66,09	64,16-65,44
Al ₂ O ₃	17,58-18,69	17,58-18,74	16,55-17,44	16,50-17,30
Cr ₂ O ₃ /Cr	0,00	0,00	18 ppm	23 ppm
FeO	0,27-0,49	0,43-0,58	0,33-0,48	0,47-0,68
MgO	0,00-0,10	0,00-0,08	0,00-0,07	0,00-0,18
CaO	0,00-0,02	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04
Na ₂ O	0,02-0,04	0,04-0,07	0,02-0,06	0,03-0,08
Li ₂ O	0,02-0,03	n.d.	0,01	n.d.
BeO*	13,5-14,23	13,66-14,12	13,71	13,32

* Розраховано з кристалохімічної формули за умови суми оксидів 100%.

Параметри кристалічної ґратки для блідо жовтого кристалу волинського берилу були визначені методом рентгенівської дифракції і Ритвелдського аналізу М. Готтшаком (GFZ Potsdam). Отримані результати: a = 9.2061(4) Å, c = 9.1873(5) Å, V = 674.34(5) Å³, c/a = 0.998 відповідають розрахованим параметрам для чистого стехіометричного берилу [7]. За даними [12], дуже близькі значення параметрів ґратки були раніше визначені і для жовтого берилу Луумякі: a = 9.203(1) Å, c = 9.192(2) Å, V = 672.68 Å³, c/a = 0.999. Таким чином,

геліодори Волині і Фінляндії дуже близькі до ідеального берилу.

Раніше нами було показано, що колір волинських берилів обумовлена інтенсивністю короткохвильової смуги поглинання переносу заряду $O_2^- \rightarrow Fe^{3+}$, тоді як Fe^{2+} не впливають на їх колір [4, 5]. Для порівняння ми дослідили оптичні і інфрачервоні спектри двох жовтих зразків берилу Луумякі. Поляризовані спектри поглинання були отримані на мікроспектрофотометрі, змонтованому на базі монохроматора SpectraPro-275 і мікроскопа MIN-8 [5] в діапазоні 30000 – 6000 cm^{-1} і за допомогою FTIR спектрометра Bruker IFS-66 (ТУ Берлін) – в діапазоні 7,000–2,000 cm^{-1} .

На рисунку 2 наведено спектри поглинання жовтих берилів Волині і Луумякі у видимому і ближньому ІЧ діапазонах в перерахунку на товщину зразка 1 мм. Вони мають однакову конфігурацію завдяки інтенсивному краю УФ-поглинання, поляризованій смузі в районі 810 нм ($E_{\perp c}$) і відносно слабому дублету накладених смуг при 825 і 950 нм ($E_{\parallel c}$). Разом ці смуги формують широкий максимум пропускання у зелено-жовтій області спектру, який і зумовлює типове «геліодорове» забарвлення. Вузькі піки обертонів і складених коливань молекул води в структурних каналах при 11500, 9567 і 9200 cm^{-1} , поляризовані вздовж осі c , не впливають на забарвлення берилів.

Порівняння спектрів на рис. 2 дозволяє виявити ряд відмінностей в спектрах фінського і волинського берилів. Так, край УФ- поглинання берилу Луумякі практично не поляризований, що є типовою рисою спектрів геліодорів, в той час як спектрі берилу з Волині край поглинання має чітку поляризацію $E_{\parallel c} > E_{\perp c}$, що пов'язано з присутністю Fe^{3+} в тетраедричних позиціях [4]. Також в спектрах фінського берилу більшу інтенсивність мають всі смуги іонів Fe^{2+} - як в тетраедричній координації (810 нм), так і в октаедрах (Ян-Теллерівський дублет переходу $5T_2 \rightarrow 5E$ при 825 і 950 нм, $E_{\parallel c}$). Ще виразніше проявляється різниця в інтенсивності піків обертонів коливань молекул води: вони в спектрах геліодору Луумякі удвічі інтенсивніші в порівнянні зі спектрами волинського берилу.

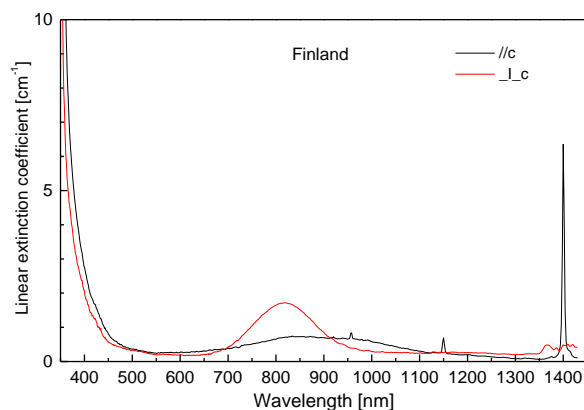
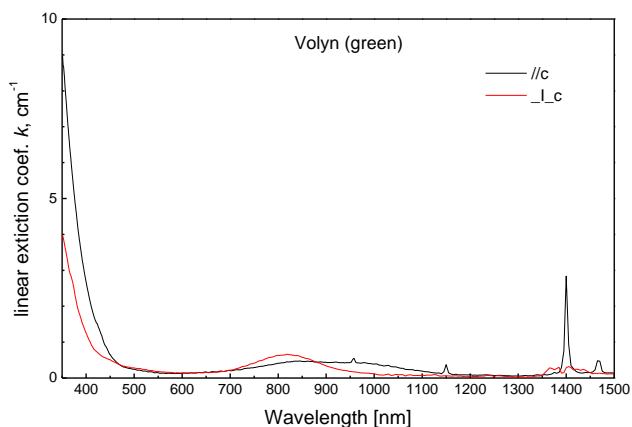
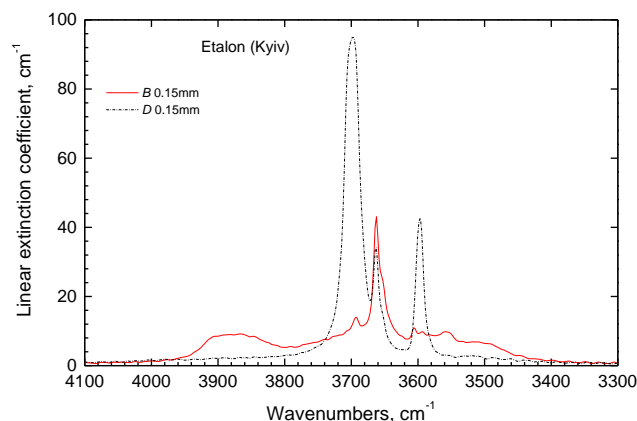


Рис. 2. Поляризовані оптичні спектри поглинання (350–1450 нм) волинського (зверху) і фінського (внизу) геліодорів.

Складна система смуг фундаментальних валентних коливань молекул H_2O і пов'язаних з ними широкими бічних ротаційних максимумів в досліджених берилах в районі 4100–3300 cm^{-1} (еластичні симетрична та асиметрична, відповідно ν_1 та ν_3) зображені на рис. 3. Піки ν_1 (симетричні коливання) біля 3700 cm^{-1} ($E_{\parallel c}$, H_2O I) і 3650 cm^{-1} ($E_{\perp c}$, H_2O II) в ІЧ спектрах поляризовані в напрямку осі симетрії молекул води, а ν_3 (асиметричні) в районі 3600 cm^{-1} ($E_{\parallel c}$, H_2O II) – перпендикулярно їй [5, 6, 8, 9]. Зображені на рисунку 3 спектри показують значне, майже вдвічі, збільшення інтенсивності смуг саме молекул води II типу, які пов'язані з присутністю в структурних каналах іонів лужних металів.



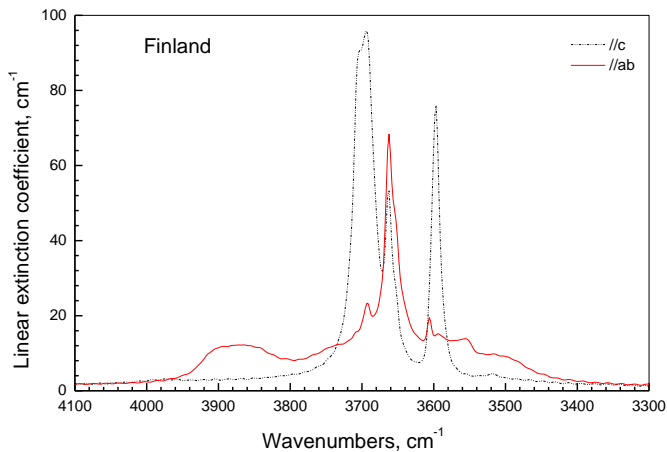


Рис. 3. Область фундаментальних валентних коливань молекул H₂O в поляризованих ІЧ спектрах геліодорів Волині (верхній) і Фінляндії (нижній).

Спектроскопічними методами підтверджена подібність берилів двох родовищ, проте встановлено також відмінності в ближньому УФ- і середньому ІЧ-діапазонах спектрів, які пов'язані з розподілом іонів заліза у структурі берила і з кількістю і типом молекул води в структурних каналах. Отримані результати дозволяють зробити попередній висновок про наявність діагностичних характерних рис берилів Волині і Луумякі. Ці кристалохімічні відмінності можуть бути встановлені лише спектроскопічними методами, оскільки вони дозволяють не лише реєструвати коливання малих концентрацій іонів і молекул, але і визначати їх розподіл у структурі. Для остаточних висновків і розробки кількісних статистичних критеріїв ідентифікації геліодорів різних родовищ потрібні подальші дослідження з залученням більшої кількості зразків, які представляють всю гаму кольорів.

Список використаних джерел

1. Возняк Д. К. До визначення глибини формування заноришових пегматитів Волині та оцінки потужності їх поширення на глибину // Мінерал. журн. – 2003. - 25, № 1. – С. 43-49.
2. Возняк Д.К., Павлишин В. І. Фізико-хімічні умови формування та особливості локалізації заноришових пегматитів Волині (Український щит) // Мінерал. журн. – 2008. - 30, № 1. – С. 5-20.
3. Возняк Д.К., Хоменко В.М., Франц Г., Віденбек М. Фізико-хімічні умови завершального етапу становлення пегматитів Волині за даними термобарометрії та інфрачервоної спектроскопії берилу // Мінерал. журн. 2012, 34, №2: 26-38.
4. Платонов А.Н., Хоменко В.М., Таран М.Н. Кристаллохимия, оптические спектры и окраска бериллов. I. Гелиодор и золотистый берилл (golden beryl) – две разновидности природных желтых бериллов // Мінерал. журн. – 2016. – 38. - №2. – С. 3 – 14.
5. Хоменко В.М., Вишневський О.А., Гнелицька З.Т., Каменчук В.К. Кристаллохімія берилів Волинського родовища за даними рентгеноспектрального мікроаналізу, оптичної та інфрачервоної спектроскопії // Мінерал. журн. – 2007. - 29, №3. – С. 70-81.
6. Aines R.D., Rossman G.R. The high temperature behavior of water and carbon dioxide in cordierite and beryl // Amer. Mineral. – 1984. – 69. – P. 319-327
7. Aurisicchio C., Grubessi O., Zecchini P. Infrared spectroscopy and crystal chemistry of the beryl group // Can. Mineral. – 1994. - 32. – P. 55-68.
8. Barres O., Burneau A., Dubessy J., Pagel M. Application of micro-FT-IR spectroscopy to individual hydrocarbon fluid inclusion analysis // Applied Spectroscopy – 1987 – 41, 6. P. 1000-1008.
9. Fukuda J, Shinoda K. Coordination of water molecules with Na⁺ cations in beryl channel as determined by polarized IR spectroscopy // Phys. Chem. Minerals – 2008. - 35. – P. 347-357.
10. Kinnunen K.A. Luumäen jaloberyllin sulkeumatutkimus, gemmologiset ominaisuudet ja kuvaopas tyypisulkeumista // Geologian tutkimuskeskus. – 1991. - P. 1-33.
11. Kinnunen, K.A.; Lindqvist, K.; Lahtinen, R. (1987) Fluid history from crystal cavities in rapakivi (granite), Pyterlahti, southeastern Finland // Bull. Geol. Surv. Finland – 1987. - 59, Part 1. – P. 35-44.
12. Lahti, S. I. and Kinnunen, K. A. A new gem beryl locality: Luumäki, Finland // Gems Gemology – 1993. - 29. – P. 30-37.
13. Lyckberg, P. Ein Neufund phantastischer grüner Edelberyll aus Luumäki, Karelien, Finnland // Mineralien-Welt – 2004. – 6. – P. 38-45.
14. Platonov A.N., Taran M.N., Minko O.E., Polshyn E.V. Optical absorption spectra and nature of color of iron-containing beryls // Phys. Chem. Minerals. – 1978. – v. 3. – P. 87-88.
15. Simonen A. Geological map of Finland 1:100 000. The Pre-Quaternary rocks of the map-sheet areas of the rapakivi massif in SE Finland. - Geological Survey of Finland, Helsinki - 1987. 49 p. ISBN 951-690-250-2
16. Spinolo G., Fontana I., Galli A. Optical absorption spectra of Fe²⁺ and Fe³⁺ in beryl crystals // Phys. Stat. Solidi (b). - 2007. – 244. – N 12. – P. 4660-4668.
17. Vaasjoki, M. Rapakivi granites and other postorogenic rocks in Finland: their age and the lead isotopic composition of certain associated galena mineralizations // Geol. Surv. Finland, Bull. – 1977 - 294. 64 p.

УДК 549.514.51:553.87(477.54.62)

ДЕКОРАТИВНІ ДРУЗИ ДРІБНИХ КРИСТАЛІВ КВАРЦУ СХІДНОЇ УКРАЇНИ

DECORATIVE SMALL QUARTZ DRUSES OF THE EASTERN UKRAINE

Космачова Марія Володимирівна, кандидат географічних наук, доцент¹, kosmachovamv@gmail.com

Колосова Ірина Валеріївна, магістр геології, старший викладач², kolosova@karazin.ua

Космачов Володимир Георгійович, кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент², kosmachov@karazin.ua

¹Музей природи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, 61058, вул. Трінклера, 8, м. Харків

²Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 61022, майдан Свободи, 4, м. Харків

Kosmachova Maria, PhD (Geography), Associate Professor¹, kosmachovamv@gmail.com

Kolosova Iryna, MSc (Geology), Senior Lecturer², kolosova@karazin.ua

Kosmachov Volodymyr, PhD (Geology, Mineralogy), Associate Professor², kosmachov@karazin.ua

¹*Natural History Museum of V. N. Karazin Kharkiv National University, 61058, Trinklera st., 8, Kharkiv*

²*V. N. Karazin Kharkiv National University, 61022, Svoboda square, 4, Kharkiv*

Анотація. Розглянуто друзи дрібних кристалів кварцу з проявів на сході України (східна частина Дніпровсько-Донецької западини і Донецька складчаста споруда) і можливість їх використання як виробного каміння для виготовлення ювелірних прикрас

Ключові слова: друзи кварцу, виробне каміння, ювелірні прикраси

Abstract. Quartz small druses of the occurrences in the Eastern Ukraine (eastern part of the Dniprovsko-Donetska Depression and Donets folded structure) and possibility of using them for making jewellery were examined

Key words: quartz druses, gemstones, jewellery

В гемологічній літературі практично не розглядається можливість використання для прикрас друз (шіток) дрібних кристалів кварцу (розміром декілька мм). Вони відсутні у класифікаціях кольорового каміння, за виключенням чудових шіток аметисту Терського узбережжя Кольського півострова (мис Корабль), які відносять до виробного і колекційного каміння [3, 5, 9, 11]. Проте певний досвід застосування дрібних кристалів кварцу в ювелірній справі є, про що свідчать зображення привабливих виробів в деяких публікаціях [1, 10, 12-14 та ін.], а кольський матеріал успішно застосовувався для виготовлення вставок у персні, кулони і інші ювелірні вироби, зокрема, у майстернях України [12, 13].

З відомих в Україні об'єктів назвемо безбарвний кварц і аметист базальтів Волині, вулканітів Карадага і Татар-Хабурги у Криму, а також прояви Східної України, що розглядаються нижче.

У східній частині Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), зокрема у межах Харківщини, містяться солянокупольні структури, у яких відслонено відклади, починаючи з середнього карбону. Тут відомо декілька проявів шіток безбарвного кварцу.

1. Кварц, що утворює інкрустації стінок січних тріщин і порожнин розчинення у середньо- та верхньоярських силіцитах (ізюмська світла).

Ці породи - халцедоноліти, підпорядковані товщі оолітових вапняків, утворюють шари товщиною до перших метрів, які відділяються один від одного

прошарками оолітових вапняків або черепашкового детриту. Ці породи дуже міцні, мають однорідну дрібнозернисту структуру, рівний до раковистого злам, сіре і ясно-жовтувате до темно-бурого забарвлення. Тонкі тріщини в них цілком заповнені зернистим кварцом. На стінках більш широких тріщин спостерігаються шітки - паралельні зростки кристалів кварцу з характерними зонами, що відповідають стадіям росту окремих кристалів, друзового і паралельного росту. В порожнинах цих жил головки кристалів кварцу мають розмір до 5 мм. Кварц безбарвний, іноді дещо замунений включеннями. Крім того в цих породах спостерігаються порожнини розчинення карбонатних залишків молюсків і коралів, в яких кварц утворює дрібні друзи і інкрустації стінок (рис. 1). Найкращими місцезнаходженнями таких шіток кварцу є штучні відслонення верхньої юри, створені кар'єрами поблизу сіл Смирнівка у Лозівському районі, Заводи і Мала Комишуваха на Ізюмщині.

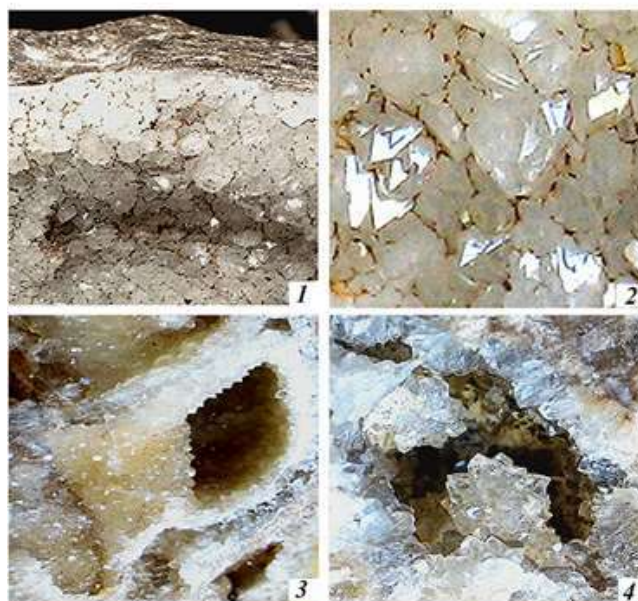


Рис. 1. 1, 2 - карцова мінералізація тріщин у юрських

силіцитах (околиці с. Заводи, кристали до 5 мм в поперечнику), 3 - інкрустація залишків червоного моллюска, 4 - теж саме - стінок порожнини розчинення коралу (с. Мала Комишуваха, розмір кристалів 1-3 мм)

2. Кварц у порожнинах скам'янілих дерев араукаритової світи (верхній карбон).

Ці скам'янілості відомі у відслоненнях верхнього карбону у Донбасі і ДДЗ. Вони знаходяться як в річкових руслових грубоуламкових відкладах, так і в дрібнозернистих пісковиках морського походження. Скам'янілості складаються кварцом і зазвичай мають привабливий вигляд завдяки приємному коричневому забарвленню і збереженню текстури деревини. Найбільші фрагменти стовбурів сягають 1 м у поперечнику і декількох м у довжину. Досить часто всередині них містяться видовжені плоскі порожнини, які інкрустовані переважно дрібними (до 5-7 мм довжиною і 3-4 мм завтовшки) кристалами кварцу. Вони або безбарвні, або бурого до чорного кольору. Чорний кварц є зовнішньо схожим з моріоном, проте суттєво від нього відрізняється природою забарвлення. Воно в даному випадку зумовлене домішкою до 30% дрібних (0,002-0,020 мм) чорних або буруватих непрозорих неправильної форми включень (скоріше за все, це частинки вуглефікованої рослинної тканини), що нерівномірно розподілені у безбарвній і прозорій речовині цих кристалів [6]. При поворотах таких штуфів спостерігається одночасна велика кількість яскравих відблисків від граней кристалів, особливо від їх вершинних ромбоєдрів, що зумовлює високу декоративність цього каміння (рис. 2).



Рис. 2. Кварцові інкрустації стінок порожнин в скам'янілій деревині араукаритової світи. Харківщина, с. Оскіл

Скам'янілості з кварцевою мінералізацією найбільш поширені у відслоненнях араукаритової світи Донецької складчастої споруди, особливо в Попаснянському районі і поблизу м. Лисичанськ на Луганщині [16]. Широко

відомі їх накопичення біля м. Дружківка на Донеччині, де вони є компонентом важливого геосайту [2, 4]. На сході ДДЗ такі скам'янілості зустрічаються у куполових структурах Харківщини - Петрівській, Великокомишуваській, Червонооскільській і Курульській.

3. Кварц і халцедон у порожнинах скам'янілих дерев бучацького регіонарусу (еоцен).

Цей регіонарус, складений пісками і кварцитоподібними пісковиками, широко розповсюджений у ДДЗ. Скам'янілості, що в ньому містяться, являють собою заповнені халцедоном фрагменти хвойних дерев зі збереженою клітинною структурою. Їх особливістю є наявність зроблених свердльчими моллюсками численних круглих ходів - порожнин діаметром 0,8-2,0 см, які вздовж стінок виповнені халцедоном і містять його подібні до сталактитів утворення, вкриті осипом дуже дрібних блискучих кристалів кварцу (рис. 3). Місцезнаходження таких скам'янілостей відомі у виходах бучацького регіонарусу на Харківщині, особливо поблизу смт Савинці Балаклійського району.



Рис. 3. Вкриті осипом дуже дрібних кристалів кварцу халцедонові заповнення порожнин в бучацькій скам'янілій деревині. Харківщина, с. Савинці

У зв'язку з розглянутими проявами кварцевої мінералізації у порожнинах кам'яновугільних окременилих дерев і карц-халцедонових утворень у бучацькій деревині зазначимо, що такі типи мінералізації відомі і в деяких інших регіонах. Це стосується, насамперед, проявів друзового кварцу на поверхні порожнин у пізньопалеозойській деревині, які спостерігаються у достатньо численних місцезнаходженнях і нещодавно докладно описані з пермських відкладів Середнього Поволжя; у скам'янілій деревині з піщаних відкладів палеогену того ж регіону також мають місце халцедонові заповнення ходів морських моллюсків-деревоточильників [8].

Розглянуті прояви кварцу у кам'яновугільних і юрських відкладах скоріше за все зумовлені гідротермальною діяльністю, а у палеогенових - з

процесами окремлення деревини в ході осадового мінералоутворення.

На півдні Донецької складчастої споруди (у зоні її зчленування з Приазовським блоком Українського щита) мають місце прояви гідротермальної кварцової мінералізації у вигляді друз дрібних кристалів безбарвного кварцу і аметисту [7]. Тут, у вапняках нижнього карбону розвинуті кварцові жили, в яких уламки вміщуючих порід зазнали розчинення, внаслідок чого виникли порожнини, стінки яких інкрустовані кристалами зазначених мінералів, що утворюють щітки товщиною звичайно 3-7 мм. Найбільш привабливими є аметистові щітки світлого бузкового кольору (рис. 4).



Рис. 4. Аметист. Південний Донбас (Приазов'я), околиці Кипучої Криниці. Розмір кристалів 1-3 мм

Таким чином, дрібні щітки кварцу можна розглядати як своєрідний ювелірно-виробний матеріал, відмінний від кристалів, призначених для гранування.

Декоративні якості таких щіток визначаються їх яскравим блиском і численними сильними відблисками від граней дрібних кристалів, що створює ефект мерехтіння при похитуванні каменя. Найбільш привабливими є корки з найдрібніших кристалів, оскільки вони мають дуже велику щільність відблисків, що надає їм певної шовковистості. Безперечно, важливим є колір кварцу, бо його кольорові різновиди виглядають більш привабливо, але навіть щітки дрібного безбарвного кришталю достатньо красиві.

В наш час використання кварцових щіток для виготовлення ювелірних прикрас пояснюється зростанням інтересу до декоративного природного необробленого каміння. Зокрема, чудові високохудожні вироби створені українськими майстрами [14, 15 та ін.]. Більш широке застосування цього матеріалу дещо розширить коло кольорових каменів і підвищить доступність виробів, оскільки їх вартість буде визначатися не стільки ціною каменя (яка не є високою), скільки художніми якостями і своєрідністю прикрас.

Крім того, розглянуті кварцові друзи являються цікавим колекційним каменем і заслуговують на увагу як компоненти геологічних пам'яток природи, які є об'єктами краєзнавства і геотуризму.

Вважаємо, що розглянуті кварцові щітки за своєю якістю можуть бути використані для виготовлення декоративних виробів і прикрас (рис. 5).



Рис. 5. Прикраси з вставками дрібних кварцових щіток зі сходу України

Список використаних джерел

1. Воларович Г.П. Цветные камни Подмосковья / Г.П. Воларович. - М.: Недра, 1991. - 208 с.
2. Геологічні пам'ятки України. У 4 т. - Т. 4 / За ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського. - Львів: ЗУКЦ, 2011. - 280 с.
3. Киевленко Е.Я. Геология самоцветов / Е.Я. Киевленко. - М.: Земля. Ассоциация ЭКОСТ, 2001. - 582 с.
4. Князев А. Палеозойская древесина Донбасса. Часть 1 Дружковские окаменевшие деревья / А. Князев (Andreas). 2011. <https://www.ammonit.ru/text/285.htm>
5. Корнилов Н.И. Ювелирные камни / Н.И. Корнилов, Ю.П. Солодова. - М.: Недра, 1986. - 282 с.

6. Космачев В.Г. Минералы кремнезема пустот окремненой древесины / В.Г. Космачев // Мин. журн. - 1992. - Т. 14. - №1. - С. 104.
7. Лазаренко Е.К. Минералогия Донецкого бассейна / Е.К. Лазаренко, Б.С. Панов, В.И. Павлишин. - К.: Наукова думка, 1975. - Ч. 2. - 502 с.
8. Морев В.П. Процессы фоссилизации растительных остатков на примере Среднего Поволжья / В.П. Морев // Фиторазнообразия Восточной Европы. -2016. - Т. 10. - № 1. - С. 97-138. <https://cyberleninka.ru/article/n/protsessy-fossilizatsii-rastitelnyh-ostatkov-na-primere-srednego-povolzhya/viewer>
9. Пожиленко В.И. Аметисты мыса Корабль / В.И. Пожиленко, Д.В. Жиров // Терский район: Книга 1-ая из серии "Памятники природы и достопримечательности Мурманской области". - Санкт-Петербург: Ника, 2006. - С.70-76.
10. Путолова Л.С. Самоцветы и цветные камни / Л.С. Путолова. - М.: Недра, 1991. - 192 с.
11. Самсонов Я.П. Самоцветы СССР: Справочное пособие / Я.П. Самсонов, А.П. Туринге. М.: Недра, 1984. - 335 с.
12. Супрычев В.А. Крымские самоцветы / В.А. Супрычев. - Симферополь: Таврия, 1973. - 72 с.
13. Супрычев В.А. Самоцветы. Геммологические этюды об ограночных камнях Украины / В.А. Супрычев. - К.: Наукова думка, 1980. - 216 с.
14. Триколенко С.Т. Використання мінералів природних форм в ювелірних виробках Андрія Комарова / С.Т. Триколенко // Коштовне та декоративне каміння. - 2016. - № 1. - С. 24-27.
15. Триколенко С.Т. Природне каміння у творчості Олени Сазонової / С.Т. Триколенко // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння". - К., 2018. - С. 39-41.
16. Шищенко П.Г. Геосайти Луганської області і їх раціональне використання та охорона / П.Г. Шищенко, Г.О. Сорокіна. - Луганськ: Державний заклад "Луганський національний університет імені Тараса Шевченка", 2008. - 184 с.

УДК 549.091

АЛГОРИТМ ТРАНСФОРМАЦІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЇ, ЕКОНОМІКИ І ЕСТЕТИКИ

ALGORITHM FOR THE TRANSFORMATION OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT THE PROBLEMS OF ECOLOGY, ECONOMICS AND AESTHETICS

Шевченко Сергій Вікторович, кандидат геологічних наук, завідувач кафедри загальної та структурної геології¹, shevchsenko.s.v@nmu.one

Баранов Петро Миколайович, доктор геологічних наук, професор, судовий експерт², pn2dsbaranov@gmail.com

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, Україна

²Дніпропетровський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, 49000, м. Дніпро, вул. Будівельний тупик, 1

Shevchenko Serhii, PhD in Geology, Head of Department of General and Structural Geology¹, shevchsergey@gmail.com

Baranov Petro, Doctor of Geology, Professor, Forensic expert², +38097-291-68-13, pn2dsbaranov@gmail.com

¹Dnipro Polytechnic University, D. Yavornytskyi ave., 19, Dnipro, Ukraine

²Dnipropetrovsk research forensic center of Ministry of Interior of Ukraine, 1 Stroitelny puffin St., Dnipro, 49000

Анотація. Показано використання відпрацьованих родовищ корисних копалин для соціальних-культурних потреб людини. Запропоновано алгоритм трансформації геологічного середовища для родовищ корисних копалин України, що містять ресурси кольорового каміння

Ключові слова: геологічне середовище, екологічна естетика, кольорове каміння

Abstract. The use of waste mineral deposits for socio-cultural human needs is shown.. An algorithm for transforming the geological environment for mineral deposits in Ukraine, containing resources of gemstones, is proposed

Keywords: geological environment, ecological aesthetics, gemstones

Основні результати.

Відпрацьовані родовища корисних копалин можна згрупувати у дві основні категорії:

- покинуті без подальшого втручання людини;
- облаштовані і використовувані людиною для її культурних та інших потреб.

Для пошуку шляхів подолання екологічної кризи сучасності дослідники все частіше звертаються до осягнення природи через мистецтво. Екологічні виклики сьогодення створюють новий суспільний дискурс та нові проєкції їх мистецького осмислення, у той же час змінюючи саме мистецтво, генеруючи нові напрями, стилі і форми. Ці питання входять до компетенції екологічної естетики.

Розроблені і реалізовані еколого-естетичні проєкти різного рівня визнання і масштабу демонструють розуміння соціумом існуючих проблем та можливості сталого розвитку регіонів, у тому числі з отриманням доходів від туристичного бізнесу.

Прикладами таких проєктів є перетворена на оперну

арену пісковикова каменоломня Санкт-Маргаретен (Австрія), Дальхала – театр під відкритим небом, розташований у колишньому кар'єрі з видобутку вапняку (Швеція), Темпеліаукіо – церква у скелі (Фінляндія), 19-поверховий готель Songjiang InterContinental (Китай), розташований у колишньому кар'єрі з видобутку граніту для будівельних робіт, перетворені на сучасні музеї копальні солі «Величка» і «Бохня» (Польща), а також копальня з видобутку цинкової руди «Стерлінг-Гілл» (США) та багато інших. Деякі з цих об'єктів отримали статус пам'ятки світової спадщини ЮНЕСКО.

Наша країна має потужну мінерально-сировинну базу корисних копалин, зокрема значні ресурси кольорового каміння. Переважна більшість їх різновидів входить до складу родовищ корисних копалин, які є комплексними за своєю сутністю. Мова йде про джеспіліти на родовищах залізорудних кварцитів, топази і берили на родовищах п'єзокварцу, графічні пегматити на родовищах керамічних пегматитів, про родовища бурштину, галіту тощо. Розвідані ресурси є потенційними об'єктами фінансових надходжень до бюджету країни, розвитку внутрішнього та виходу на зовнішній ринок кольорового каміння і ювелірних прикрас, створення митцями шедеврів світового значення з кращих зразків вітчизняних самоцвітів. Але на сьогоднішній день на багатьох об'єктах маємо екологічну ситуацію, яка наближається до катастрофічної.

Аналіз особливостей деяких діючих і відпрацьованих родовищ корисних копалин України показав, що їх найяскравішим естетичним аспектом є кольорове каміння, ресурси якого відомі на цих об'єктах. Виконані нами і нашими колегами у попередні роки наукові дослідження довели значний потенціал використання супутніх запасів агату на родовищах базальту, халцедонів родовищ нікелевмісної кори вивітрювання, графічних пегматитів на родовищах польвошпатової

сировини, епідозитів та інших.

Найбільший науковий і практичний інтерес, на наш погляд, викликають величезні промислові запаси джеспіліту на залізорудних родовищах, зокрема на Криворіжжі, де, до того ж, добре розвинута промислова і соціальна інфраструктура. Одна з домінант естетики і художньої характеристики джеспіліту визначається різноманіттям його кольорів і текстурних рисунків. Останнім притаманна динаміка, рух, спрямованість. Чергування непрозорих різнобарвлених шарів дозволяє створювати численні ювелірні вироби, прикраси інтер'єру. Встановлені нами закономірності формоутворення дозволяють брати до уваги можливості текстур джеспіліту для створення мозаїки, коли повторюваність природного рисунку каменю може бути використана для підсилення окремих елементів виробів, а розміри – для створення масштабних інтер'єрних композицій.

Беручи до уваги історичну роль джеспіліту, його значення для економіки країни і високі декоративні властивості, нами на початку 2000-х рр. були розроблені п'ять художніх проектів «Джеспілітової кімнати» як своєрідного пам'ятника цьому унікальному каменю, що зіграв доленосну роль для всього регіону. Проекти виконано у класичному і готичному стилях, а також у стилі модерн. Реалізація цієї ідеї стане продовженням національних традицій і культури каменю в нашій країні. Безумовно, інші різновиди кольорового каміння України теж чекають на своє осягнення.

Подальший розвиток мінерально-сировинної бази України, зокрема кольорового каміння, неможливий без урахування позицій естетики, екології і економіки. По суті, відбувається якісний перехід від довкілля з екологічними і техногенними проблемами до геологічного середовища як частини ноосфери (за акад. В. Вернадським).

УДК 553.546:504.054:622(043.2)

КВАРЦИТИ В ПРОМИСЛОВІСТІ ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

QUARTZITES IN THE INDUSTRY AND LIFE OF THE POPULATION OF ZHYTOMYR POLISSYA

Ковальчук Мирон Степанович, доктор геологічних наук, професор, завідувач відділу,
<https://orcid.org/0000-0001-9265-9707>, +38063-310-34-64, kms1964@ukr.net

Крошко Юлія Володимирівна, кандидат геологічних наук, <https://orcid.org/0000-0002-7601-7760>, +38097-282-42-17,
ykrosh.79@ukr.net

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, вул. О. Гончара, 55-б

Kovalchuk Myron, Doctor of Geology, Professor, Head of Department, <https://orcid.org/0000-0001-9265-9707>,
+38063-310-34-64, kirinrs62@gmail.com

Kroshko Yuliya, PhD in Geology, <https://orcid.org/0000-0002-7601-7760>, +38097-282-42-17, pn2dsbaranov@gmail.com

Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, O. Gonchar St., 55-b

Анотація. Наведено відомості про кварцити та їх застосування. Коротко охарактеризовано кварцити, кварцитоподібні пісковики і пірофіліти Житомирського Полісся та подано відомості про їх використання в

економіці країни, побуті та просвітницькій діяльності місцевого населення

Ключові слова: кварцити, кварцитоподібні пісковики, пірофіліти, використання, Житомирське Полісся

Abstract. Information on quartzites and their application is given. Quartzites, quartzite-like sandstones and pyrophyllites of Zhytomyr Polissya are briefly described and information on their use in the country's economy, everyday life and educational activities of the local population is given

Keywords: Quartzites, quartzite-like sandstones, pyrophyllites, use, Zhytomyr Polissya

Кварцит – метаморфічна гірська порода, що складається переважно з кварцу. Утворилася при метаморфізмі кварцових пісковиків. Кварцити використовують у металургії для виробництва вогнетривів, феросплавів, різноманітних футерувань, динасових виробів, феросиліцію тощо; у будівництві – як заповнювач до бетонних сумішей, у фундаментах, стінах в будівлях з бетону чи залізобетону; у будівництві доріг і залізничних шляхів; як декоративно-облицювальний матеріал для декоративних фундаментів, огорож, фонтанів, заощування вулиць, під'їзних шляхів, паркових алей, стежок, басейнів, квітників, облицювання стін, підлоги у кімнатах, кухнях, ваннах, барах, виготовлення камінів, пам'яток, статуєток, прикрас, очищення води в промислових та побутових фільтрах, а також у літотерапії, екзотериці тощо.

Основні запаси кварцитів зосереджені в родовищах Дніпропетровської (Васильківське), Житомирської (Овруцьке, Товкачівське), Кіровоградської (Малоскелюватське), Сумської (Баницьке, Мацковецьке) областях [2].

Запаси високоякісних кварцитів зосереджено в Овруцькому і Товкачівському родовищах, які як знаходяться в центральній частині Овруцької грабен-синклінали, в межах східної частини Словечансько-Овруцького підняття. Географічно вони розташовані в межах Житомирського Полісся, де значний вплив на рельєф місцевості, економіку і побут мають кристалічні породи докембрію, зокрема кварцити товкачівської світи неопротерозою.

Овруцьке родовище розробляє ПрАТ «Овруч Стоун», а Товкачівське – ПрАТ «Товкачівський ГЗК». Корисними копалинами родовищ є кварцити, кварцитоподібні пісковики та пірофілітові сланці товкачівської світи овруцької серії неопротерозою, товща яких змінюється від пологіх складок [1, 2, 5, 6].

У межах Овруцького й Товкачівського родовищ товкачівська світа складена кварцитами, які перешаровуються з кварцитоподібними пісковиками й пірофілітовими сланцями, що утворилися за мілководно-морських фаціальних умов і з часом були метаморфізовані (рис. 1). Кварцити товкачівської світи – це масивна, дрібнозерниста, зливна з напівчерепашковим зламом, тверда, міцна, зносостійка й довговічна гірська порода різного забарвлення. Залежно від мінеральних домішок кварцити змінюють своє забарвлення від сіро-рожевого, рожево-червоного, червоно-чорного, темно-сірого до світло-сірого (рис. 2). Забарвлення породи від світлих до темніших тонів змінюється також з глибиною. Є прямий зв'язок між забарвленням породи і вмістом Fe_2O_3 . У разі істотних умістів цього компонента кварцити набувають темних тонів забарвлення. Кварцити

являють собою породу, яка складається з кварцу (93-95 %), уламків кварцитового порфіру (2-3 %), пірофілітових сланців і глинистої речовини (1-2 %) [5, 6]. Акцесорні мінерали: циркон, зрідка апатит, рутил, ільменіт, лейкоксен, мусковіт, гематит, гідрогетит [12]. Вміст SiO_2 у кварцитах 95,6-98,9 % [5, 6]. Загальна товщина товщі кварцитів становить 900 м; товщина продуктивної товщі становить 38-110 м, яка підстеляється некондиційними кварцитами [1, 5, 6]. У покрівлі під впливом різних фізико-хімічних чинників вивітрювання кварцити зруйновані до брилового стану, утворюють кору вивітрювання, яка здебільшого представлена елювіальними, елювіально-делювіальними бриловими розвалами, зрідка пісками, приуроченими до диз'юнктивних порушень (див. рис. 1 б) [5, 6]. Перекриваються кварцити та їх кора вивітрювання глинистими пісками четвертинного віку товщиною до 8,0 м.

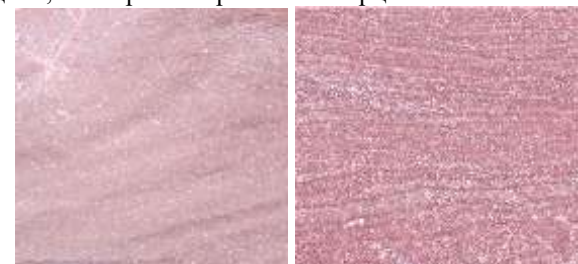


а



б

Рис. 1. Товкачівське родовище: а – фрагмент геологічної будови; б – кора вивітрювання кварцитів



а

б

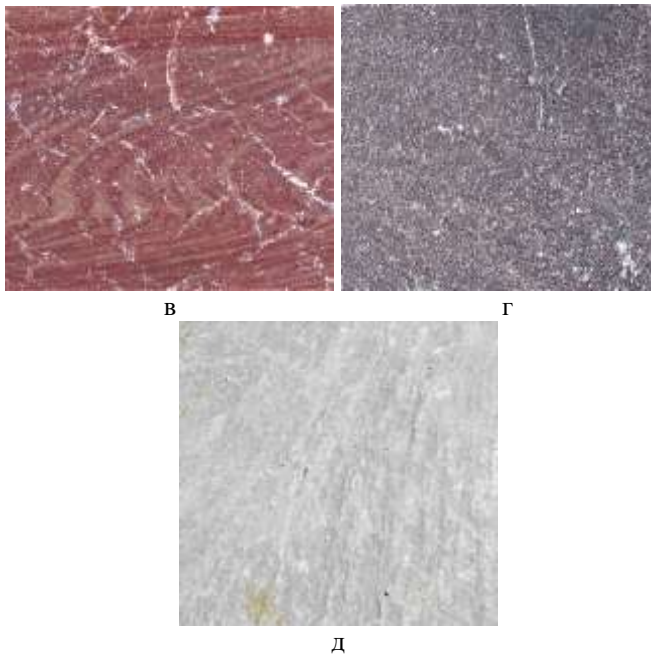


Рис. 2. Кольорова гама кварцитів: а – рожеве забарвлення; б – рожево-червоне забарвлення; в – темно-червоне забарвлення; г – темно-сіре забарвлення; д – світло-сіре забарвлення

Кварцитоподібні пісковики мають косу верстуватість та містять уламки кутастої і обкатаної форми розміром 0,02-1,2 мм [6].

Пірофілітові сланці складені пірофілітом, кварцом, іноді рутилом, серицитом, сфеном, турмаліном [6]. Товщина пірофілітових сланців до 1,5 м. Пірофіліт використовують у виробництві алмазних коронок, високовольтних керамічних виробів, як наповнювач у паперовій та гумовій промисловості, у виробництві мастил, грифелів для олівців, вогнетривких плиток, посуду, санітарної кераміки, електропорцеляни, лампових патронів, газових горілок і автогенного зварювання, парфумерії, фармацевтичній промисловості, прокладок до нагрівальних елементів електричних печей, прикрас та ін.

Окрім зазначених родовищ, які залягають близько до поверхні, виходи кварцитів, кварцитоподібних пісковиків, а подекуди й пірофілітів на земну поверхню присутні у багатьох місцях Словечансько-Овруцького підняття (рис. 3). Це дозволило людям використовувати кварцити з давніх часів спочатку як знаряддя праці і як прикраси, а згодом і у побуті.

Завдяки міцності, колірній гамі (див рис. 2) та наявності петрогліфів (рис. 4) на поверхні, кварцити широко використовували з давніх часів. Зокрема, у місті Овруч з кварциту збудовані давні мури й вимощена «Банкова гора» при в'їзді до міста; кварцитом вимощені вулиці та вхід на територію собору Святого Василя (рис. 4); вставки кварцитів зі знаками хвильової брижі використано для зовнішнього оздоблення стін Софії Київської в Києві, у храмах різних міст та ін. [3].



Рис. 3. Відслонення кварцитів та кварцитоподібних пісковиків



Рис. 4. Знаки брижі на поверхні нашарування кварцитів

Населення Поліського краю використовувала і продовжує використовувати кварцити у своєму побуті, зокрема для насипання доріг у селах, будівництва й облицювання доріг, будинків, парканів, печей, альтанок, меншою мірою як архітектурний дизайн; [4]. Зазначені породи використовуються у побуті (рис. 6) і в просвітницькій діяльності, зокрема вони є в шкільних колекціях (рис. 7) гірських порід та краєзнавчих музеях. Місця відслонення кварцитів та порід, що з ними асоціюють є візитівкою цього краю та місцем екскурсій різного рангу.

Географія використання кварцитів вже давно вийшла за межі Житомирського полісся. Кварцити, кварцитоподібні пісковики житомирського Полісся у якості декоративно-облицювального матеріалу, та елементів ландшафтного дизайну використовуються населенням багатьох міст та сіл України.



в



г



д



е

Рис. 5. Використання кварциту мешканцями Полісся а – мури при в'їзді в Овруч; б – мури «Банкової гори»; в – стіни Свято-Василівського собору інкрустовані кварцитом; г – бруківка з кварциту; д – фундамент будівель складений кварцитом; е – паркан будинку з використанням кварциту



Рис. 6. Використання кварцитів у побуті



Рис.7. Кварцити в шкільній колекції гірських порід Листвинської загальноосвітньої школи I-III ступенів

Список використаних джерел

1. Геологическая карта СССР масштаба 1: 200 000. Серия Центрально-Украинская. Лист М-35-V. Объяснительная записка. Киев, 1973. 128 с.
2. Гурський, Д.С. Металічні і неметалічні корисні копалини України / Д.С. Гурський, К.Ю. Єсипчук, В.І. Калінін та ін. К.-Л.: Неметалічні корисні копалини. Том. 2. 2006. 552 с.
3. Ивакин Г.Ю. Использование пиррофиллитового сланца и кварцита в строительстве Южной Руси / Г.Ю. Ивакин, А.П. Томашевский, С.В. Павленко // Труды Государственного Эрмитажа: [Т.] 53: Архитектура Византии и Древней Руси IX-XII веков: матер. междунаро. сем-ра: 17-21 ноября 2009 г. / Государственный Эрмитаж. СПб., 2010. 391-487 с.
4. Ковальчук М.С., Крошко Ю.В. Кварцити Товкачівської світи пізнього протерозою Овруцького та Товкачівського родовищ – унікальний об'єкт для промисловості, наукових досліджень, побуту населення та геологічної спадщини. // Тектоніка і стратиграфія, 2020, – вип. 47. – С. 127-138. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2020.216238>
5. Плотніков О.В. Дорозвідка і геолого-економічна оцінка запасів Товкачівського родовища кварцитів в якості сировини на динас та феросплави для чорної металургії в Овруцькому районі Житомирської області (станом на 01.01.18). Кривий Ріг, 2018.
6. Сви́дерський В.А., Му́рогіна М.Ф. Отчет о доразведке Толкачевского участка Овручского месторождения кварцитов в Житомирской области УССР. Киев. 1967.

УДК 549:(031)(477)

СУЧАСНА БАЗА ДАНИХ МІНЕРАЛІВ УКРАЇНИ

MODERN DATABASE OF UKRAINIAN MINERALS

Черниш Дарія Сергіївна, кандидат геологічних наук, завідувач відділу, <https://orcid.org/0000-0001-5390-2591>, chernysh@nas.gov.ua

Кульчицька Ганна Олександрівна, доктор геологічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник, <https://orcid.org/0000-0002-7206-4797>, kulchec@ukr.net

Луньова Ірина Миколаївна, кандидат геологічних наук, молодший науковий співробітник, <https://orcid.org/0000-0003-4670-0216>, gerasimetsirina@gmail.com

Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України, 03142, Київ, Україна, пр-т Акад. Палладіна, 34

Chernysh Dariia, PhD in Geology, Head of Department, <https://orcid.org/0000-0001-5390-2591>, chernysh@nas.gov.ua

Kulchytska Hanna, Doctor of Geology, Senior Research Fellow, Chief Research Fellow, <https://orcid.org/0000-0002-7206-4797>, kulchec@ukr.net

Lunova Iryna, PhD in Geology, Junior Research Fellow, <https://orcid.org/0000-0003-4670-0216>, gerasimetsirina@gmail.com

Semenenko Institute of geochemistry, mineralogy and ore formation NAS Ukraine, pr. Palladina 34, 03142 Kyiv

Анотація. Розглянуто етапи створення «Мінералогічної енциклопедії України» як сучасної бази даних мінералів України. Зібрана, узагальнена і систематизована інформація сприятиме ефективному розвитку прикладної мінералогії

Ключові слова: надра України, мінеральний вид, номенклатура мінералів, Мінералогічна енциклопедія України

Abstract. The stages of creation of the "Mineralogical Encyclopedia of Ukraine" as a modern database of minerals of Ukraine are considered. Collected, generalized and systematized information will contribute to the effective development of applied mineralogy

Keywords: bowels of Ukraine, mineral species, nomenclature of minerals, Mineralogical encyclopedia of Ukraine

Розвиток мінералогії нерозривно пов'язаний із розвитком промисловості і потребами суспільства. В доісторичні часи людина використовувала камінь для виготовлення знарядь праці; пізніше інтерес викликали коштовне каміння і самородні цінні метали як показник статусу володаря держави. З розвитком промисловості стали затребуваними руди чорних та кольорових металів, з ними флюорит і доломіт для металургійної галузі. Хімічну промисловість цікавили поклади сірки і калійно-магнієвих солей, енергетичну галузь – мінерали U і Th. Сьогоднішній науково-технічний рівень розвитку держави та її економічної й військової безпеки визначає використання REE та інших рідкісних металів у національній промисловості.

Якщо на перших порах для виділення нових мінеральних видів слугували лише фізичні властивості, то з розвитком хімії визначальним став хімічний склад. Подальший розвиток інструментальної бази (оптичні й електронні мікроскопи, дифрактометри, ІЧ та ЯМР спектрометри тощо) і застосування їх в мінералогії дав змогу виявити кристалооптичні й кристалохімічні особливості мінералів. Все це привело до стрімкого відкриття невідомих раніше видів [4, 5], база даних мінералів суттєво збагачувалася новими знахідками. Стала очевидною необхідність упорядкувати номенклатуру відомих мінеральних видів і виробити критерії затвердження нових. Ці функції взяла на себе Міжнародна мінералогічна асоціація (IMA), з 2006 р. їх виконує Комісія з нових мінералів, їх номенклатури і класифікації (CNMNC) при IMA. На нині (вересень 2021, <http://cnmnc.main.jp/>) у світі налічується 5739 зареєстрованих видів і разом із розвитком інструментальної бази число їх продовжує стрімко зростати [5].

Тривалий час існувала думка [8, 10 та ін.], що число мінеральних видів є величиною обмеженою, і з часом відкриття нового мінералу стане рідкісним. Згідно з іншою гіпотезою [11], природна межа числа мінералів відсутня. Головним джерелом нових мінералів можуть стати природні об'єкти, сформовані в аномальних геотектонічних і геохімічних умовах. При цьому більшість ще невідкритих мінеральних фаз може бути виявлена за допомогою високочутливих приладів. Дійсно, основним джерелом відкриття нових мінералів в останні десятиліття став мікросвіт [1], а більшість знахідок є рідкісними в природі й зустрічаються лише у вигляді мікрочастин [13] (отоїт, піракоміт, устурит, бітіклейт, керимасит, тотурит, джулуїт тощо).

У надрах України відомо близько 1000 мінеральних видів, що мають статус затверджених, і ще понад сотня сумнівних [2]. У численних публікаціях з'являється інформація про недиагностовані фази. Тому потенціал для знахідок нових мінералів є. Резерв нових мінеральних видів слід очікувати серед «дефіцитних» для українських надр класів – ванадатів, арсенатів, фосфатів, боратів та мінералів Se, I, Br, Cl, Rb, Hf, Ga [7]. Особливої уваги потребує детальне вивчення уранових і манганових руд, зон метасоматозу, експлозивних брекчій, кір вивітрювання над родовищами рідкісних металів, сучасного мінералоутворення у відвалах і

хвостах руд, музейних зразків, метеоритів, твердофазових включень у мінералах, тонкокристалічних утворень, унікальних родовищ з нетрадиційним складом руд Li, Be, REE.

Зважаючи на світові тенденції у відкритті нових мінералів та беручи до уваги постійні номенклатурні зміни з боку CNMNC і вимоги сьогодення, виникла необхідність створити базу даних мінералів України у вигляді вебресурсу «Мінералогічна енциклопедія України» (МЕУ). У такий спосіб була б втілена в життя ідея, що належить засновнику школи регіональної мінералогії академіку Євгену Лазаренку. Важливим кроком у створенні МЕУ стала підготовка «Словника українських назв мінеральних видів» [9, 12]. Створена 2017 р. Термінологічна комісія при Українському мінералогічному товаристві (голова □ професор Володимир Павлишин) виробила головні підходи до утворення українських назв мінералів, затверджених CNMNC. Комісія ухвалила: а) утворювати українські назви шляхом запису вимови назви мінералу, записаної латиницею (з англійської, іспанської, китайської тощо); б) зберегти історичні назви для мінералів, затверджених до 1990 р.; в) правила сучасного Українського правопису застосовувати лише для назв мінералів, відкритих після 1990 р. Підготовлений на підставі ухвали Термінологічної комісії «Словник українських назв мінералів», опублікований у журналі «Записки Українського мінералогічного товариства» (2019, том 16.). У Словнику зібрано понад 9 тис. назв мінеральних видів, затверджених CNMNC до 2020 р., англійською, українською і російською мовами, подано кристалохімічні формули мінералів, дату затвердження кожного мінерального виду і походження його назви. Правопис назв мінералів, відомих до 1975 р., запозичено з «Мінералогічного словника» [6]; назви мінералів, відкритих у період з 1975 до 1990 рр., подано аналогічно кириличним термінам з «Мінералогического словаря» [3]; українські синоніми назв мінералів, затверджених після 1990 р., утворено шляхом транскрибування – записом вимови латинописної назви мінералу.

Поява такого видання, створеного за уніфікованими нормами, допоможе уникнути утворення помилкових термінів, сприятиме очищенню наукової літератури від використання дискредитованих та незатверджених назв мінералів, а також стане підґрунтям для створення електронних баз даних, пошукових систем, автоматизованої систематизації інформації.

На створеному за спонсорської підтримки вебсайті «Мінералогічна енциклопедія України» (<http://mineralopediaukraine.com/>) розміщено портальну версію Словника з відомостями про статус мінералу, походження його назви, кристалохімічну формулу і ступінь поширення в надрах України. Робота над енциклопедією триває – здійснюється наповнення сторінок описом мінералів, бібліографією з мінералогії України, біографіями відомих мінералогів, світлинами зразків мінералів тощо. Не зайвою тут буде інформація про місце зберігання знахідок усіх рідкісних мінералів, описаних на території України, щоб була можливість у разі появи нових аналітичних приладів всебічно

перевірити зразок. Крім того, це сприятиме збереженню нашого національного багатства, оскільки сьогодні на вартість мінералу значно впливає його унікальність і рідкість.

Створення сучасної бази даних про мінерали України сприятиме ефективному розвитку прикладної

мінералогії, напрацюванню методів пошуку та оцінки родовищ корисних копалин, удосконаленню технології переробки руд, вирішенню питання раціональної і комплексної утилізації техногенної мінеральної сировини, подоланню екологічних проблем в Україні.

Список використаних джерел

1. Герасимець І.М. Колекції мікромінералів: новий крок у розвитку музейної справи. Вісник Націон. наук.-природн. музею. 2016. 14. С. 109–114.
2. Зінченко О., Павлишин В., Васинюк А. Хронологія відкриття мінералів у надрах України. Мінерал. зб. 2012. № 62, вип. 1. С. 31–37.
3. Кривовичев В.Г. Минералогический словарь. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2008. 556 с.
4. Кульчицька Г., Павлишин В. Мінералогія України в контексті мінералогії світу. Мінерал. зб. 2014. № 64, вип. 1. С. 25–32.
5. Кульчицька Г.О., Пономаренко О.М., Черниш Д.С. Чому в Україні не відкривають нові мінерали? Мінерал. журн. 2019. 41, № 1. С. 15–22.
6. Лазаренко Є.К., Винар О.М. Мінералогічний словник. Українсько-російсько-англійський. Київ: Наук. думка, 1975. 776 с.
7. Павлишин В.І., Зінченко О.В., Довгий С.О. Загальні особливості мінерального складу геологічних утворень країни. Мінерал. журн. 2007. 29, № 2. С. 5–18.
8. Поваренных А.С. О распространности химических элементов в земной коре и числе минеральных видов. Минерал. сб. Львов. ун-та. 1966. № 20, вып. 2. С. 178–185.
9. Пономаренко О.М., Кульчицька Г.О., Черниш Д.С. Словник українських назв мінеральних видів у інформаційному просторі. Мінерал. журн. 2017. 39, № 1. С. 3–10.
10. Сауков А.А. О причинах ограниченности числа минералов. Вопросы минералогии, геохимии, петрографии. М.;Л.: 1946. С. 209–218.
11. Хомяков А.П. Почему их больше чем две тысячи? Природа. 1996. № 5. С. 62–74.
12. Черниш Д.С., Кульчицька Г.О. Словник українських назв мінеральних видів – крок до створення «Мінералогічної енциклопедії України». Від мінералогії і геогнозії до геохімії, петрології, геології та геофізики: фундаментальні і прикладні тренди ХХІ століття: Збірник праць Всеукраїнської конференції, 28–30 вересня 2021 р. С. 231–235.
13. Crystal Classics: fine and rare mineral specimens. 2015. <http://crystalclassics.co.uk/>

УДК 553.99

ДОСВІД ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ЗРАЗКА БУРШТИНУ

THE EXPERIENCE OF EXPERT EVALUATION OF AMBER SAMPLE

Баранов Петро Миколайович, доктор геологічних наук, професор, судовий експерт¹, pn2dsbaranov@gmail.com

Сливна Олена Василівна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин², e.slivna@gmail.com

Кірін Роман Станіславович, доктор юридичних наук, доцент, провідний науковий співробітник³, +38096-976-48-99, kirins62@gmail.com

¹ Дніпропетровський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, 49000, м. Дніпро, вул. Будівельний тупик, 1

² Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, Україна

³ ДУ «Інститут економіко-правових досліджень імені В. К. Макутова НАН України», м. Київ

Baranov Petro, Doctor of Geology, Professor, Forensic expert, +38097-291-68-13, pn2dsbaranov@gmail.com

Slyvna Olena, PhD in Geology, Associate Professor, Department of Geology and Exploration of Mineral Deposits², e.slivna@gmail.com

Roman Kirin, Doctor of Laws, Associate Professor, Leading Researcher, +38096-976-48-99, kirins62@gmail.com

¹ Dnipropetrovsk research forensic center of Ministry of Interior of Ukraine, 1 Stroitelny puffin St., Dnipro, 49000

² Dnipro Polytechnic University, D. Yavornytskyu ave., 19, Dnipro, Ukraine

³ V. K. Mamutov Institute of Economic and Legal Research of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Анотація. У статті розглянуті результати експертної оцінки некондиційного бурштину. Не зважаючи на низьку якість, згідно авторської методики, даний зразок

бурштину має колекційну та наукову цінність, а, отже, і високу вартість

Ключові слова: бурштин, інклюзи, експертиза, оцінка,

вартість

Abstract. The article discusses the results of an expert assessment of substandard amber. Despite the low quality, according to the author's methodology, this sample of amber has a collection and scientific value, and, consequently, a high cost

Keywords: amber, inclusions, expertise, appraisal, cost

В основу експертної оцінки індивідуальних зразків бурштину покладено принцип порівнянності споживчих властивостей, зокрема наукових, колекційних, естетичних, вартісних особливостей з характеристиками бурштину сирцю.

Методика оцінки складалася з п'яти етапів: візуального вивчення, надання зразку товарного вигляду, вивчення споживчих властивостей, виявлення галузі застосування та розрахунку вартості зразка бурштину.

Досліджуваний зразок бурштину має жовтий колір та характеризується химерною формою, що нагадує зламаний стовбур дерева (рис.1). Весь зразок повністю пронизують внутрішні тріщини. Його вага становить 30,6 г. Розмір (5,5x3,3x5,6) см.



1 (а)



1 (б)

Рис. 1. Форма зразка бурштину з різних позицій (а, б)

У деяких місцях зразок вкритий кіркою коричневого кольору, яка має ефект старої шкіри та легко відокремлюється від основної маси бурштину. На окремих частинах зразка ця кірка обсіпалася та оголила ще одну мережу тріщин зі значними розмірами осередків - до 0,5 мм. На відколах і на полірованих ділянках прозорого бурштину проглядаються відтінки жовтого з коричневим кольору.

Форма зразка та його внутрішня будова визначаються декількома напливами смоли, які нашарувалися один на одного. Межі між напливами сформували звивисті затухаючі тріщини. Тому, з точки зору виробників, досліджуваний зразок бурштину - це некондиційна сировина.

Після обробки вага зразка склала 26,8 г, тобто вихід придатної для використання сировини становить 87,5%. Зразок прозорий, жовтого кольору, має численні тріщини - від напливних до напруг навколо включень (інклюд).

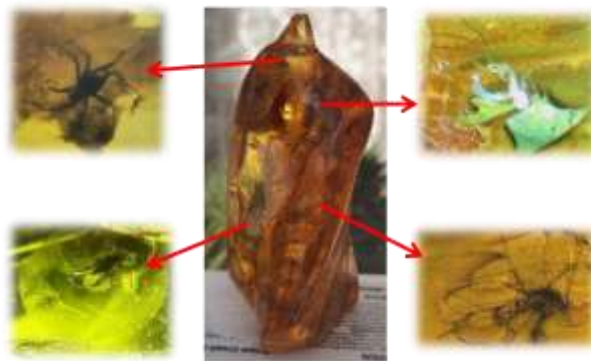


Рис. 2. Інклюзи (вибухові) у зразку бурштину.



3 (а)



3 (б)

Рис. 3. Оброблений зразок бурштину в різних положеннях (а, б)

Усі видимі інклюзи вибухові (рис.2), тобто навколо них утворилися круглі тріщини напруги у вигляді дисків. Це свідчить про різке зниження тиску всередині зразка. Така ситуація може виникати в результаті різкого підняття зразка на денну поверхню.

Оброблений зразок бурштину приваблює формою, яка характеризується своєю динамікою і залежить від орієнтування зразка у просторі (рис.3). Зліва на рисунку - сильна динаміка зразка прагне вгору. Зправа - загадкова істота з хвостиком (так бачиться авторам) менш динамічна.

Інклюзи є головним достоїнством зразка. Їх різноманітність настільки захоплююча, що зразок бурштину стає унікальним і привабливим. Серед інклюз (включень) цього зразка авторами встановлені різноманітні різновиди (рис.2, 4), загальна кількість яких - 9.

Таким чином, наявність близько 9 інклюз робить цей зразок цікавим з наукової точки зору і, можливо, унікальним з колекційної. Бурштин привабливий своїм розмаїттям інклюз і його можна розглядати до нескінченності. Сам камінь цікавий і для освітнього процесу, тому що пошук 9 інклюз є дуже захоплюючим процесом. Саме звідси цей зразок бурштину отримав назву «Сюрприз».

Інклюзи в бурштині та особливо їх рідкісні різновиди викликають значний інтерес серед колекціонерів і наукових співробітників музеїв. Значцям бурштину відомо - чим оригінальніший зразок, тим він більш

дорогий. Оригінальність зразка означає добре збереження інклюз, їх рідкість, а також кількість.

Аналіз ринку показує, що зразки із гарною збереженістю коштують від 12,12 до 205 \$/г.

Експертна оцінка даного зразка бурштину, яка проведена за авторською методикою з урахуванням 9 інклюз, один з яких є рідкісним, дозволила визначити його вартість, яка становить 3 814 \$.



4 (а)



4 (б)

Рис. 4. Інклюзи у зразку бурштину (а, б)

УДК 552.579 914/919

APPLICATION OF FTIR SPECTROSCOPY IN THE STUDY OF POLISH AND UKRAINIAN AMBER THE EXPERIENCE OF EXPERT EVALUATION OF AMBER SAMPLE

Tatiana Okholina, Ph.D. in geology, Senior Researcher ¹, +380937649427,

<https://orcid.org/0000-0003-3936-9561>, svilya@ukr.net

Weronika Sofińska-Chmiel, Ph.D. in Chemistry, Laboratory manager ², +48815375796,

<https://orcid.org/0000-0002-1961-4980>, weronika.sofinska-chmiel@mail.umcs.pl

Urszula Maciolek, Ph.D. in Chemistry, Technical manager of the laboratory ², +48815375746,

<https://orcid.org/0000-0001-7720-6849>, urszula.maciolek@mail.umcs.pl

Kuzmanenko Halyna, Ph.D. in geology, Researcher ¹, +380673368184,

<https://orcid.org/0000-0002-6430-4148>, geology7@ukr.net

Sonia Koziel, student, Analytical Laboratory ², +48815375796, sonia10@vp.pl

¹ Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, O. Honcar str., Kyiv, Ukraine

² Analytical Laboratory, Institute of Chemical Sciences, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie Skłodowska Sq. 3, 20-031 Lublin, Poland

Abstract. Baltic amber is a fossil resin of plant origin, which was formed during the Eocene about 45 to 50 million years ago in the area of northern Europe at that time. Many species of conifers have been suggested as the parent amber tree, mainly belonging to the Pinaceae, Araucariaceae and Sciadopityaceae [1].

Despite many years of research, the mystery of the mother plant of amber has not been solved so far. Usually, the traditional name is used - amber pine (*Pinussuccinifera*), which was proposed in the first half of the 19th century [2].

Deposits of Baltic amber are found mainly in Russia, Poland (Gdańsk Bay), Ukraine and Germany (Bitterfeld). These deposits are secondary, of sedimentary origin, which means that they have undergone more or less distant transportation prior to their final deposition.

Methods most often used to examine the molecular structure of ambers and copals include: transmission infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR), thermal methods: derivatography, differential scanning calorimetry DSC, gas chromatography and mass spectrometry, used separately or in combination, as well as pyrolysis combined with gas chromatography and mass spectrometry (Py-GC-MS) [3-7].

The mentioned methods have a common fault - their destructive character so they can't be used to investigation of the jewellery objects. Furthermore, to be analysed, the samples require initial preparation (cutting, grinding, compression etc.). During the study described here an Attenuated Total Reflectance (ATR) accessory was used for extreme easy of use due to elimination the need of sample preparation. The IR spectrum of Baltic amber shows a few highly characteristic absorption bands. The region between 3800 and approximately 1350 cm⁻¹ includes bands which are common to all types of mined resins and copal, while the region between 1350 and 700 cm⁻¹ (fingerprint area) is specific for various kinds of amber and, consequently, used to identify and characterize particular natural resins [8-12].

The aim of the study was to use FTIR spectroscopy to distinguish amber from various deposits. Chemical mapping of a tablet made of amber of Gdańsk origin with Ukrainian amber from the vicinity of Rivne was also carried out. The purpose of mapping was to observe the distribution of

Gdańsk and Ukrainian amber in the resulting tablet

Keywords: FTIR, chemical map, Poland amber, Ukraine amber

Materials and Methods

Natural amber samples from the Gdańsk (sample 1) and Lublin deposits (sample 2) and Ukrainian amber from the vicinity of Rivne (sample 3) were used for the research. FTIR ATR spectra of the tested materials were recorded in the spectral range: 4000 - 400 cm⁻¹ and with a spectral resolution of 4 cm⁻¹. All spectra were recorded directly from the surface of the solid material. As in the ATR technique, good contact between the crystal and the sample is decisive for the intensity of the signals obtained, the analysis was performed with the choice of flat and smooth sample fragments. The spectra obtained were subjected to ATR correction, baseline correction and scale normalization using the Omnic software.

The FT-IR microscope, Nicolet iN10MX (ThermoScientific) was used to register the chemical maps. Chemical mapping was performed on the surface of a tablet prepared by grinding Gdańsk and Ukrainian amber samples in an agate mortar. The tablet was then made in a hydraulic press. In FTIR microscopy imaging, the distributions of amber from various deposits in the obtained tablet were examined. The mappings were performed in reflection mtablet prepared from a mixture of amber from the Gdańsk deposit and Ukrainian amber grated in an agate mortar. The maps were recorded in the wavelength range: 4000-600 cm⁻¹ and with spectral resolution, 8 cm⁻¹. The generation and processing of chemical maps was performed using the OmnicPicta™ wizard.

Results

The FTIR spectra of amber from the Gdańsk deposit (sample 1), the Lublin deposit (sample 2) and the Ukrainian deposit (sample 3 and 4) are shown in Figures 1-4. Two spectra from the light region (3) and the dark region (4) were made from a sample of Ukrainian amber.

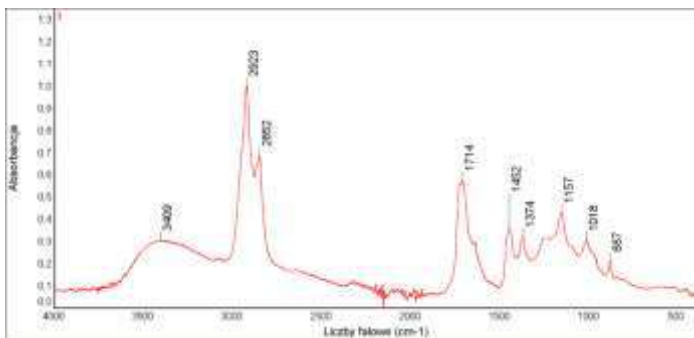


Figure 1. The FTIR-ATR spectrum of an amber sample from the Gdańsk deposit

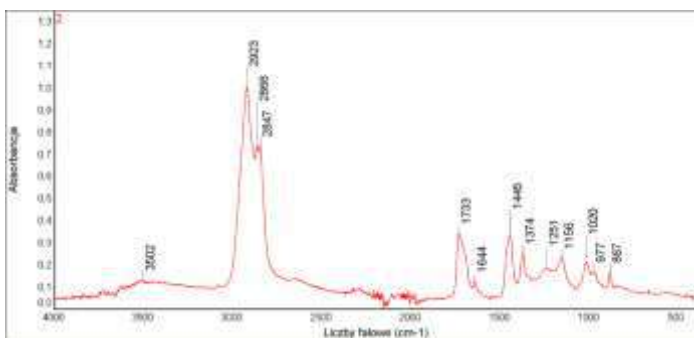


Figure 2. The FTIR-ATR spectrum of an amber sample from the Lublin deposit

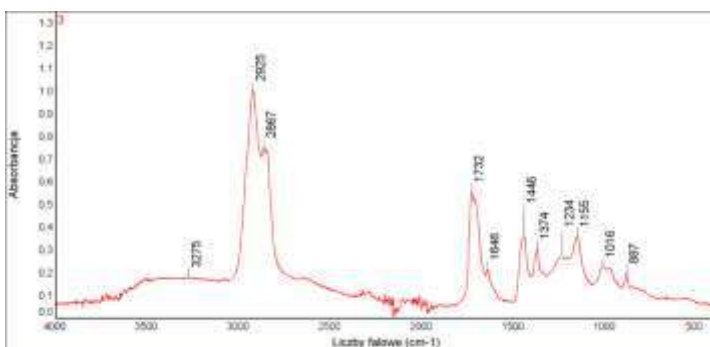


Figure 3. FTIR-ATR spectrum of an amber sample from a Ukraine deposit taken from a bright region

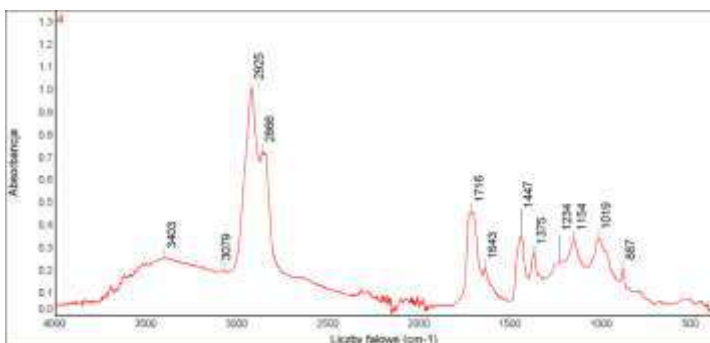


Figure 4. FTIR-ATR spectrum of an amber sample from a Ukraine deposit taken from a dark region

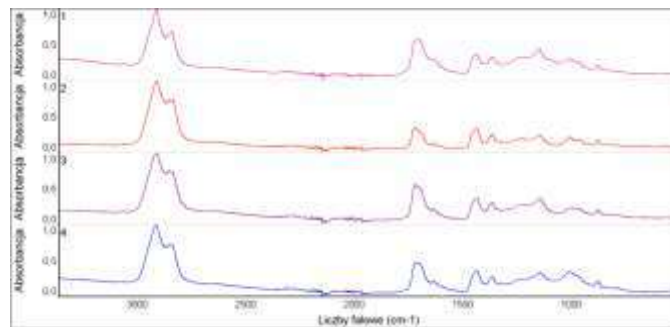


Figure 5. Comparison of FTIR-ATR spectra of amber from the Gdańsk, Lublin and Ukrainian deposits

The aim of the research was to observe the differences in FTIR-ATR spectra depending on the amber deposit. The following bands characteristic of Baltic amber can be observed on the presented spectra: „Baltic shoulder“, a flat region of the spectrum in the 1250-1175 cm⁻¹ range, with a sharp maximum at 1150 ± 15 cm⁻¹ on the right. The maximum is commonly attributed to stretching vibrations of C-O in succinic acid esters. A usually medium intensive bands in the approximately 888±1 cm⁻¹ and 995 ± 15 cm⁻¹ region, caused by bending vibrations of >CH₂ and =CH₂ group in cycloalkanes and terminal olefins are observed, as well.

The greatest differences in FTIR-ATR spectra depending on the deposit were observed in the region of 1735-1695 cm⁻¹. This band is characteristic of stretching vibrations of carbonyl groups (C=O) in esters, ketones and carboxylic acids. There were also observed differences in the spectra in the range of 2921-2850 cm⁻¹, corresponding to the stretching vibrations of the groups: -CH₃, -CH₂ and -CH.

In the further part of the research, chemical maps of the mixture of Gdańsk and Ukrainian amber were made. In order to distinguish between the Gdańsk and Ukrainian amber on the map, spectral differences in the area of 1735-1695 cm⁻¹ and 2921-2850 cm⁻¹ were used. The maps made using the reflection technique were subjected to Kubelk-Munk correction using the OmnicPicta™ software.

In order to confirm the effectiveness of the chemical mapping method observe the distribution of Gdańsk amber and Ukrainian amber in the made tablet, the appropriate color of the ambers was selected. The tablet was made of dark Ukrainian amber and light-milky Gdańsk amber. Figures 6 and 7 show the chemical maps generated and processed using the OmnicSpectra software by the method of correlation to the selected band at the 1751 cm⁻¹ position.

The conducted research showed the distribution of Ukrainian amber (blue area on the chemical map) and Gdańsk amber (green area on the chemical map). The effectiveness of this method is evidenced by the fact that the chemical map coincides with the microscopic photo, where the brown areas are Ukrainian amber, while the bright areas are Gdańsk amber.

A chemical map was also made from the studied area by correlation to the peak at the position of 2967 cm⁻¹. The test results are shown in Figures 8 and 9.

As in the case of the correlation map to the 1751 cm^{-1} peak, the conducted research showed the distribution of Ukrainian amber (blue area on the chemical map) and Gdańsk amber (green area on the chemical map).

Conclusion

The conducted research showed the greatest differences in FTIR spectra of Gdańsk and Ukrainian amber in the areas of 1735-1695 cm^{-1} characteristic of stretching vibrations of carbonyl groups (C=O) in esters, ketones and carboxylic acids. There were also observed differences in the spectra in the range of 2921-2850 cm^{-1} , corresponding to the stretching vibrations of the groups: -CH₃, -CH₂ and -CH.

These differences were used in the creation of chemical maps of the mixture of Gdańsk and Ukrainian amber.

The conducted research has shown that chemical mapping and imaging are promising methods of studying Baltic amber. Chemical imaging microscopic techniques make it possible to combine spatial and spectral information. The FTIR microscope can be successfully used to determine the

chemical composition of various phases visible in the video image. The generated chemical maps enable a spatial correlation with the chemical composition of the analyzed areas.

The conducted research has shown that FTIR microscopy is an effective method of examining ambers in the context of amber mixtures of various origins. The success of this type of research is possible only in the case of materials with differences in FTIR spectra.

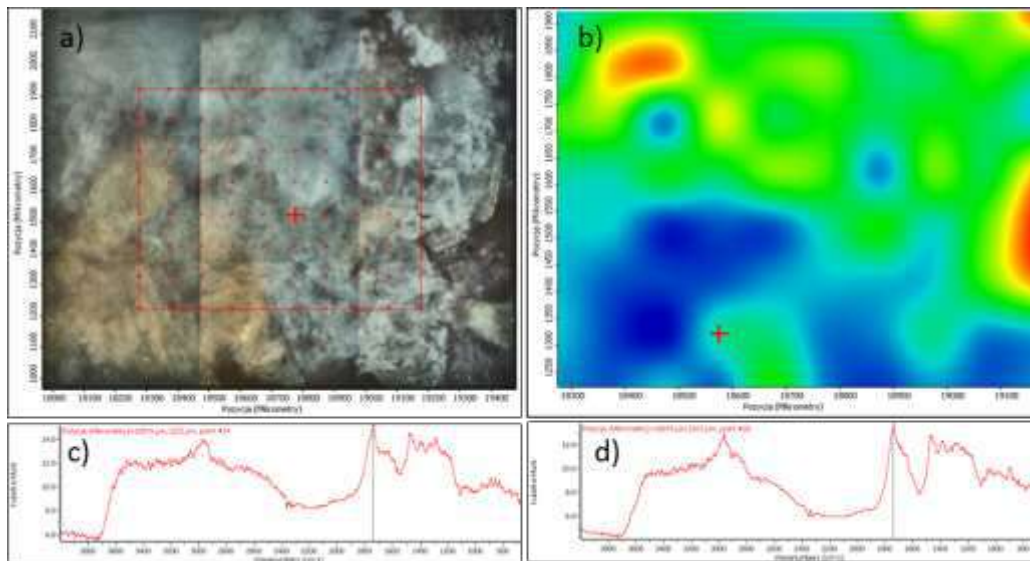


Figure 6. Chemical mapping image of the Gdańsk and Ukrainian amber samples: a) microscopic photo with the mapping area marked, b) chemical map, c) FTIR spectrum determined at position 18574 μm , 1323 μm from the blue area, d) FTIR spectrum determined at position 18970 μm , 1423 μm from the green area

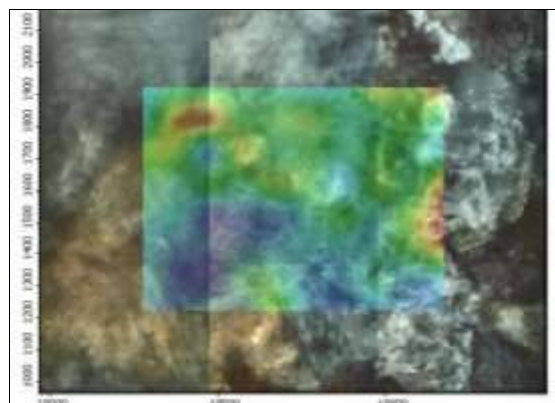


Figure 7. A microscopic photo of the mapped area combined with a chemical map

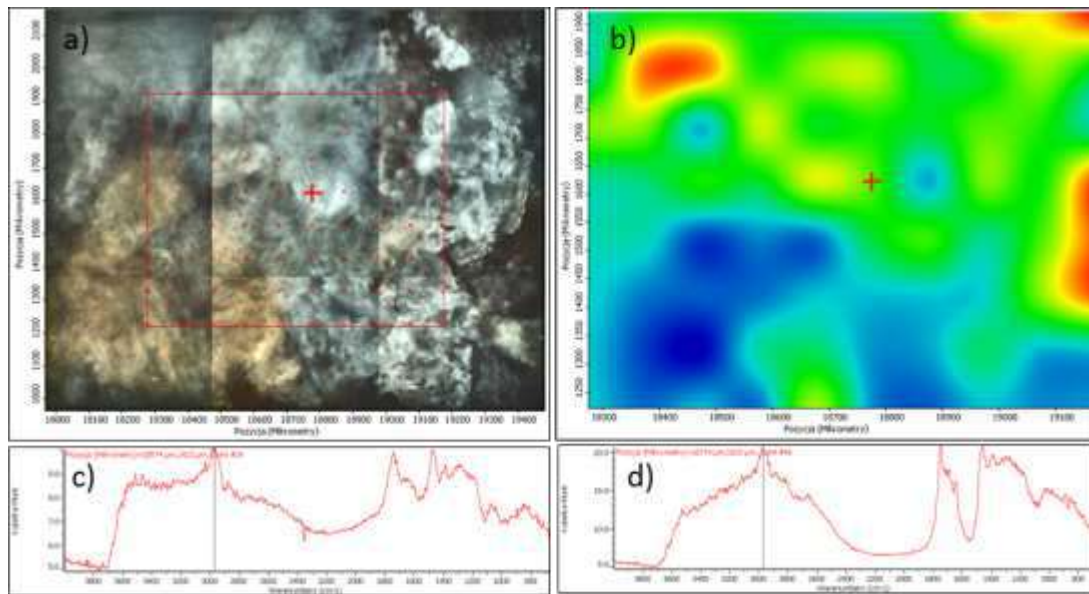


Figure 8. Chemical mapping image of the Gdańsk and Ukrainian amber samples: a) microscopic photo with the mapping area marked, b) chemical map, c) FTIR spectrum determined at position 18574 μm , 1423 μm from the blue area, d) FTIR spectrum determined at position 18774 μm , 1623 μm from the green area

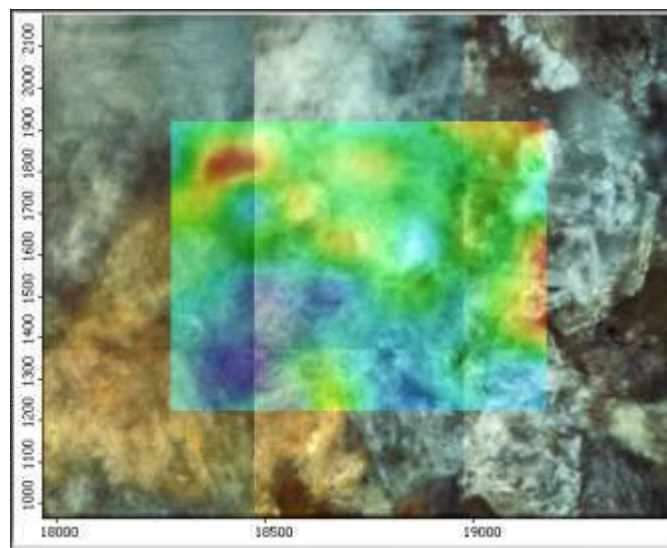


Figure 9. A microscopic photo of the mapped area combined with a chemical map

Literatura

1. E. Wagner-Wysiecka, Goitszyt zasługuje na nazwę... Rzecz o nomenklaturze mineralogicznej żywic naturalnych, Amberif (2012) 17.
2. E. Mendyk, Z. Komosa, W. Sofińska-Chmiel, Zb. Strzelczyk. (2011) Identyfikacja bursztynów bałtyckich metodą FTIR-ATR. Nauka i przemysł - metody spektroskopowe w praktyce, nowe wyzwania i możliwości. UMCS Lublin, 63-73.
3. M. Guiliano, L. Asia, G. Onoratini, G. Mille (2007). Application of diamond crystal ATR FTIR spectroscopy to the characterization of ambers. Spectrochim. Acta. Part A: 67, 1407-1411.
4. Y. Shashoua, M. L. Degnbjertelsen and O. F. Nielsen (2005). Raman and ATR-FTIR spectroscopies applied to the conservation of archeological Baltic amber. J. Raman Spectroscopy. 37,1221-1227.
5. C.W. Beck, E. Wilbur, S. Meret, D. Kossove, K. Kermani (1965). The infrared spectra of amber and identification of Baltic amber. Archeometry,8, 96-109.
6. I. Angelini, P. Bellintani (2005) Archaeological ambers from Italy: An FTIR-DRIFT study of provenience by comparison with the geological amber database. Archeometry,(2) 47,441-454.
7. H.G.M. Edwards, D.W. Farwell (2005) Fourier transform -Raman spectroscopy of amber. J. Raman Spectroscopy. 35(8-9), 761 -767.
8. H.G.M. Edwards, D.W. Farwell, S.E.J. Villar (2007). Raman microspectroscopic studies of amber resins with insect

inclusions. Spectrochimica Acta Part A (94) 68,1089-1095

9. Y.M. Moreno, D.H. Christensen, O.F. Nielsen (2000). A NIR FT-Raman spectroscopic study of amber. Journal of Spectroscopy, 4, 49-56.

10. N. Vavra, W. Vycudilik (1978). Chemische Untersuchungen an fossilen und subfossilen Harzen. Beitrage Paläontologische von Österreich. 1, 121-135.

11. B. Kosmowska –Ceranowicz (1999). Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS) Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava. 14(Num. ESp.2), 73-117.

12. A. Matuszewska, R. Wrzalik, A. Hacura (2001). Reflection micro-FTIR spectroscopy of fossil resins and synthetic polymers. Prace Muzeum Ziemi. Nr 46, 67-74.

УДК 553.3.072/041 (477)

КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА ТА ПРОДУКТИ ЇХ РОЗМИВУ І ПЕРЕВІДКЛАДЕННЯ – СУТТЄВИЙ РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НАРОЩУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ УКРАЇНИ

WEATHERING CRUSTS OF THE UKRAINIAN SHIELD AND PRODUCTS OF THEIR EROSION AND REDEPOSITION ARE A SIGNIFICANT RESOURCE POTENTIAL FOR INCREASING THE MINERAL RESOURCE BASE OF UKRAINE

Ковальчук Мирон Степанович, доктор геологічних наук, професор, завідувач відділу,

<https://orcid.org/0000-0001-9265-9707>, +38063-310-34-64, kms1964@ukr.net

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, вул. О. Гончара, 55-б

Kovalchuk Myron, Doctor of Geology, Professor, Head of Department, <https://orcid.org/0000-0001-9265-9707>,

+38063-310-34-64, kirinrs62@gmail.com

Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, O. Gonchar St., 55-b

Анотація. Різновікові кори вивітрювання кристалічних порід фундаменту Українського щита разом з різновіковими і різногенетичними продуктами їх розмиву і перевідкладення розглядаються як суттєвий ресурсний потенціал нарощування мінерально-сировинної бази України. Першочерговими інвестиційно привабливими об'єктами є ділянки просторово-парагенетичного суміщення кір вивітрювання з різновіковими і різнофаціальними флювіальними продуктами їх розмиву і перевідкладення. Дослідження таких різногенетичних і різновікових просторово суміщених і парагенетично пов'язаних рудоносних систем повинно здійснюватися на основі геолого-генетичних моделей, які розкривають причинно-наслідкові зв'язки і внутрішню структуру рудоносної системи

Ключові слова: Український щит, кори вивітрювання, флювіальні продукти перевідкладення кір вивітрювання, корисні копалини, геолого-генетичні моделі

Abstract. The different-aged weathering crust of the crystalline rocks of the basement of the Ukrainian Shield, together with the uneven-aged and different-genetic products of their erosion and redeposition, are considered as a significant resource potential for increasing the mineral resource base of Ukraine. The primary investment attractive objects are areas of spatially paragenetic combination of weathering crusts with different age and different facies fluvial products of their erosion and redeposition. The study of such heterogenetic and different age spatially combined and paragenetically related ore-bearing systems should be carried out on the basis of geological-genetic models that reveal the cause-and-effect relationships and the internal structure of the ore-bearing system

Keywords: Ukrainian shield, weathering crusts, fluvial

products of weathering crust deposition, minerals, geological and genetic models

Мезозой-кайнозойський осадовий чохол Українського щита сформовувався впродовж юрського, крейдового, палеогенового, неогенового та пліоцен-четвертинного тектоно-седиментаційних циклів і містить різновікові поклади корисних копалин сингенетичного, діагенетичного, епігенетичного походження, які мають різне промислове значення та утворилися у відповідні мінерагенічні епохи.

Для мінерагенічних епох характерне утворення каолінових і латеритних кір вивітрювання кристалічних порід фундаменту значної товщини з відповідним набором корисних копалин, які в подальшому були частково або повністю розмиті, а їх матеріал перевідкладений у делювіально-пролювіальних, алювіальних, алювіально-озерних, алювіально-болотних і прибережно-морських фаціальних обстановках з утворенням відповідних покладів корисних копалин.

Кожний тектоно-седиментаційний цикл характеризувався певними кліматичними особливостями, тектонічним режимом, геохімічною та металогенічною спеціалізацією областей денудації, відносно постійним набором корисних копалин (родовища бокситів, високоглиноземистих каолінів, вогнетривких глин, бурого вугілля, уранових руд, розсипи ільменіту, рутилу, циркону, монациту, золота тощо). Суттєва відмінність між епохами полягає в тому, що для кожної з них характерний провідний у генетичному й мінеральному відношенні тип корисних копалин.

Сьогодні, коли вирішальна роль гіпергенезу у формуванні сучасного вигляду більшості

близькоповерхневих родовищ встановлена однозначно, жодне мінералогічне дослідження немислиме без аналізу гіпергенних утворень. Для геологів-зйомщиків і геологів-рудників, покликаних безпосередньо вирішувати завдання прогнозування і пошуків родовищ корисних копалин, велике значення мають не просто кори вивітрювання, а рудоносні кори вивітрювання, які є самостійними геологічними об'єктами, часом істотно відмінними від звичайних елювіальних площових покривів. Флювіальні осадові формаційні одиниці, що утворилися внаслідок перевідкладення кір вивітрювання, як правило, просторово-парагенетично з ними пов'язані і часто містять аналогічний спектр корисних копалин.

Незважаючи на те, що з корама вивітрюваннями і продуктами їх перевідкладення пов'язані численні родовища рудних і нерудних корисних копалин, частина яких розробляється, більшість покладів корисних копалин не представляють промислового інтересу з ряду причин.

Підвищити інтерес до таких об'єктів можна за рахунок виявлення ділянок просторово-парагенетичного суміщення кір вивітрювання, континентальних флювіальних продуктів розмиву і перевідкладення кір вивітрювання і прибережно-морських відкладів – продуктів розмиву і перевідкладення кір вивітрювання чи розмиву і перевідкладення континентальних.

У наслідок такого просторово-парагенетичного суміщення створюються унікальні комплексні, інвестиційно привабливі родовища різних корисних копалин [2]. Наприклад, родовища елювіальних і флювіальних каолінів з титано-цирконієвою, рідкісноземельною, чи благороднометальною мінералізацією. При цьому, практичний інтерес може представляти кожна з формаційних одиниць, що входить у просторово-парагенетичну групу, або ж лише деякі з формаційних одиниць.

Трапляються випадки, коли кожна формаційна одиниця не представляє практичного інтересу, або ж її ресурсний потенціал відповідає рівню рудопрояву чи невеликого родовища. Однак, в разі просторово-парагенетичного суміщення різновікових і різногенетичних формаційних одиниць з однаковим набором корисних копалин, але з різним ресурсним потенціалом, може утворитися унікальна різновікова та різногенетична, просторово-парагенетично пов'язана рудоносна система комплексне освоєння якої стає економічно доцільним.

Це дозволяє розглядати рудоносні кори вивітрювання і продукти їх найближчого перевідкладення як особливий тип геологічних формацій, які закономірно виникли на певних етапах еволюції Українського щита і характеризуються лише їм властивою мінералогією.

Комплексний підхід до оцінки таких об'єктів, що володіють значним ресурсним потенціалом значно розширює їх перспективи і, відповідно, підвищує їх інвестиційну привабливість [3].

У зв'язку з вище викладеним, для розвитку мінерально-сировинної бази держави, забезпечення економіки країни критичними та стратегічними мінеральними ресурсами за рахунок власного видобутку

та покращення інвестиційної привабливості галузі надрокористування в Україні, доцільно здійснити переоцінку перспективних об'єктів, рудопроявів, родовищ з метою забезпечення диференційованого підходу до оцінки запасів та ресурсів корисних копалин.

Передумовами щодо доцільності проведення таких робіт є:

- дані про широке поширення в межах території Українського щита площових (до 100 метрів і більше) та лінійних (до 500 м) каолінових (подекуди латеритних) кір вивітрювання, які володіють широким спектром рудних і нерудних корисних копалин;

- геологічні дані про значний вміст основних акцесорних мінералів у корі вивітрювання за різними петротипами порід кристалічного фундаменту і перспективність окремих територій (зон, ділянок) Українського щита на золото, силікатний нікель, титан, цирконій, рідкісні метали та ін.;

- дані про перерозподіл металів у профілі кори вивітрювання з утворенням відповідних зон і ділянок збагачення (більшими ніж у корінних породах) в їх межах;

- сприятливі гірничо-геологічні умови залягання рудних тіл та невисока міцність руд, які визначають високу економічну ефективність експлуатації навіть невеликих родовищ;

- зростаючий інтерес до дослідження кір вивітрювання у зв'язку з розвитком новітніх методів дослідження і переробки їх сировини, наслідком чого кори вивітрювання стають предметом обговорення на багатьох тематичних нарадах, конференціях різного рангу;

- дані про те, що найбільш широкий спектр корисних копалин притаманний осадовим флювіальним формаційним одиницям, які утворилися за рахунок розмиву і перевідкладення продуктів хімічного розкладу різновікових і різних за петрографічним складом порід кристалічного фундаменту та значне поширення таких формаційних одиниць у межах Українського щита;

- просторово-парагенетичний зв'язок різновікових флювіальних континентальних і прибережно-морських відкладів з корама вивітрювання за рахунок розмиву яких вони утворилися;

- наявність широкого спектру (у більшості випадків аналогічного, що і у корах вивітрювання) рудних і нерудних корисних копалин (у тому числі й родовищ і рудопроявів) у флювіальних продуктах розмиву і перевідкладення кори вивітрювання;

- наявність у континентальних флювіальних відкладах, утворених за рахунок розмиву кір вивітрювання подібних рис, зокрема більшість з них просторово-парагенетично пов'язані з ерозійно-тектонічними депресіями, корою вивітрювання кристалічних порід фундаменту та між собою, характеризуються подібністю речовинного складу, літологічної будови, фаціальних умов утворення та набором корисних копалин;

- наявність особливого (оберненого) вертикального профілю, характерного для формаційних одиниць, що утворилися за рахунок розмиву кір вивітрювання.

Дослідження будуть спрямовані на:

- аналіз поширення, речовинного складу, зональності і рудоносності кір вивітрювання в межах різних блоків Українського щита;
- виокремлення найбільш перспективних рудоносних кір вивітрювання та ділянок у межах їх поширення, з'ясування особливостей поширення корисних компонентів у профілі кори вивітрювання;
- аналіз поширення, речовинного складу, фаціальних умов утворення і рудоносності осадових формаційних одиниць, що утворилися за рахунок розмиву і перевідкладення кір вивітрювання в межах різних блоків Українського щита;
- виокремлення найбільш перспективних флювіальних рудоносних осадових формаційних одиниць та ділянок в їх межах.

Дослідження рудоносних кір вивітрювання і продуктів їх перевідкладення пропонується здійснювати з позицій генетично-формаційного аналізу з побудовою геолого-генетичних моделей формаційних одиниць, що ґрунтуються на трактуванні формаційної одиниці як відкритої геологічної системи зі своєю структурою, яка в процесі зародження, становлення й розвитку формується і змінюється у взаємодії з геолого-тектонічними процесами, палеогеографічними обстановками та іншими формаційними одиницями [1, 3]. Такі моделі спрямовані на пізнання динаміки процесів гіпергенезу, седименто- і літогенезу, з'ясування причин, які визначають напрямок і інтенсивність цих процесів, а також причинно-наслідкових залежностей між тектоногенезом, геолого-

геоморфологічною будовою території, палеогеографічною обстановкою, гіпер-, седименто-, літо- й рудогенезом [1, 3]. Теоретичні модельні побудови доповнюються цифровою картографічною візуалізацією структури покладів та розподілу в них корисних копалин. Формалізація параметрів формаційної одиниці здійснюється на основі стратиграфічних схем розчленування відкладів, координат й опису свердловин, літологічних меж, меж поширення фацій, товщини відкладів і покладів корисних копалин, концентрації рудних мінералів у розрізі [4].

Таким чином, буде здійснено переоцінку мінерально-сировинного потенціалу кір вивітрювання і осадових формаційних одиниць, що утворилися за рахунок їх розмиву і перевідкладення, що дозволить виокремити перспективні ділянки і формаційні одиниці в їх межах, розробити рекомендації для подальших досліджень чи впровадження в експлуатацію.

Отже, кори вивітрювання Українського щита і флювіальні продукти їх перевідкладення володіють значним ресурсним потенціалом, а їх комплексне дослідження з позицій генетично-формаційного аналізу, який супроводжується побудовою геолого-генетичних моделей формаційних одиниць спрямоване на вирішення актуальної народно-господарської проблеми – нарощування мінерально-сировинної бази і підвищення ефективності освоєння комплексних родовищ корисних копалин в глинистих корах вивітрювання та продуктах їх розмиву і перевідкладення.

Список використаних джерел

1. Ковальчук М.С. Геолого-генетичні моделі осадових формаційних одиниць фанерозою України – основа експертної оцінки родовищ корисних копалин та інформаційного супроводу видобувних робіт. // Соціум і науки про Землю / Тези доп. Міжнарод. наук.-практичн. конф. (21-23 вересня 2017 р., Запоріжжя). – Запоріжжя, 2017. – С. 32-33.
2. Ковальчук М.С., Сукач В.В. Просторово-парагенетична, полігенно-поліхронна золоторудна система Солонянського рудного поля // Тектоніка і стратиграфія – 2018. – № 45 – С. 123-132.
3. Ковальчук М.С. Геолого-генетичні моделі рудоносних кір вивітрювання та продуктів їх розмиву і перевідкладення // Здобутки і перспективи розвитку геологічної науки в Україні: Збірник тез наукової конференції, присвяченої 50-річчю Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка (Київ, 14–16 травня 2019 р.). У 2-х томах / НАН України, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка. – Київ, 2019. – Т. 2. – С. 53-54.
4. Хрушев Д.П., Ковальчук М.С., Ремезова Е.А., Лаломов А.В., Цымбал С.Н., Босевская Л.П., Лобасов А.П., Ганжа Е.А., Дудченко Ю.В., Крошко Ю.В. Структурно-літологічне моделювання осадових формацій. – Київ: Изд. «Интерсервис», 2017. – 352 с.

УДК 553.5+691.21

ВПЛИВ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛЬОРУ І ТЕКСТУРНОГО РИСУНКУ МАРМУРУ ТА МАРМУРОВОГО ОНІКСУ НА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРОГНОЗНИХ ОПТОВИХ ЦІН

INFLUENCE OF BASIC CHARACTERISTICS OF COLOR AND TEXTURE OF MARBLE AND MARBLE ONYX TO ESTABLISH THEIR FORECAST WHOLESAL PRICES

Гелета Олег Леонтійович, кандидат геологічних наук, член-кореспондент Академії будівництва України, заступник директора-керівник відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-297 6459, olgel@gems.org.ua

Грущинська Олена Володимирівна, кандидат геологічних наук, керівник сектору організації навчальних заходів, leng@ukr.net

Ляшок Вадим Ігорович, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, the_vadik@ukr.net

Кічняєв Андрій Миколайович, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння

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

Geleta Oleg, PhD in Geology, Corresponding Member of the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Deputy Director-Head of the Department of Examination of Semi-Precious and Decorative Stones, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-2976459, olgel@gems.org.ua

Hrushchynska Olena, PhD in Geology, head of the sector of organization of educational activities, leng@ukr.net

Lyashok Vadym, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones, the_vadik@ukr.net

Kichnyaev Andriy, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones

State Gemological Center of Ukraine, street Degtyarivska, 38-44, Kyiv, 04119, Ukraine

Анотація. Проведено дослідження залежності ринкової ціни мармуру і мармурового оніксу від його декоративних характеристик кольору і текстурного-рисунок. Встановлено основні декоративні групи мармуру, які мають чіткі межі по ринковій ціні. Визначено основні критерії в характеристиці декоративних властивостей мармуру і мармурового вапняку, які можуть корелюватися з їх ринковими цінами

Ключові слова: декоративне каміння, мармур, онікс мармуровий, прогнозна оптова ціна, ринок природного каміння, декоративність

Abstract. A study of the dependence of the market price of marble and marble onyx on its decorative characteristics of color and texture-pattern. The main decorative groups of marble are established, which have clear boundaries at the market price. The main criteria for characterizing the decorative properties of marble and marble limestone, which can be correlated with their market prices, are determined

Keywords: decorative stones, marble, onyx marble, forecast wholesale price, natural stone market, decorative

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про видання довідників оптових цін на діаманти, дорогоцінне, напівдорогоцінне та декоративне каміння» від 31.05.1995 № 369, на Державний гемологічний центр України (ДГЦУ) покладено підготовку та видання періодичних довідників оптових цін на діаманти, дорогоцінне, напівдорогоцінне та декоративне каміння. Таким довідником, що видається у ДГЦУ, є бюлетень «Довідник цін коштовного та декоративного каміння», який використовується експертами-гемологами при проведенні оцінки вартості природного каміння (дорогоцінного, напівдорогоцінного і декоративного) з метою захисту економічних інтересів держави згідно з пунктом 2 постанови Кабінету Міністрів України «Про загальну класифікацію та оцінку вартості природного каміння» від 27.07.1994 № 512.

Питання встановлення об'єктивної оцінної вартості декоративного каміння, а також її прогнозування досить часто є актуальним як для самих суб'єктів підприємницької діяльності, так і державних органів, зокрема податкових і митних.

У процесі цінової конкуренції аби збільшити збут, розширити попит чи здолати конкурентів, імпортери декоративного каміння з метою мінімізації податків і митних зборів нерідко вдаються до заниження вартості товарів, що ввозяться.

Об'єктивне оцінювання вартості імпортованого декоративного каміння при експертних операціях є пріоритетним для держави так, як забезпечує вірне

оподаткування ввезених товарів, що є одним з джерел надходжень до державного бюджету.

В ході експертної роботи у ДГЦУ було відмічено, що ринкова вартість декоративного каміння попри однакові петрографічні типи гірських порід, подібні фізико-механічні та технологічні властивості (міцність, морозостійкість, водопоглинення, стійкість до хімічного впливу, здатність до полірування та іншої обробки тощо) може змінюватись у широких діапазонах. Для дослідження цього питання і встановлення відповідних чинників, які впливають на формування оптових цін декоративного каміння, у ДГЦУ здійснюється науково-дослідна робота (НДР) за темою «Дослідження кореляцій ринкової вартості декоративного каміння і його текстурно-колеристичних характеристик з метою аналізу і прогнозування оптових цін для потреб експертизи».

При виконанні II етапу цієї НДР здійснювалось дослідження і наукове обґрунтування залежності вартісних критеріїв від текстурних характеристик та забарвлення метаморфічних і осадових гірських порід, що використовуються як декоративне каміння, зокрема, мармуру і мармурового оніксу.

Так на ринку декоративного каміння світу було зафіксовано 8066 торгових різновидів мармуру з 94 країн світу, найбільша кількість з яких знаходиться в Туреччині, Китаї, Італії, Греції, Ірані, Індії. Серед них виділено 12 колористичних груп: білий, сіро-білий, сірий, бежевий, жовтий, рожевий, червоний, коричневий, зелений, синій, мультиколірний, чорний.

Мармурового оніксу зафіксовано понад 550 торгових різновидів з 35 країн світу, найбільша кількість з яких знаходиться у Туреччині, Ірані, Мексиці, Китаї, Пакистані, Італії, Танзанії. По мармуровому оніксу також виділено 12 колористичних груп, але вони не співпадають з групами по кольору мармурів: білий, сірий, бежевий, жовтий, рожевий, червоний, коричневий, зелений, блакитний, мультиколірний, помаранчевий.

У результаті проведеного аналізу світового ринку встановлено диференціацію у цінах декоративного каміння не тільки у залежності від певної колористичної групи, але і країни походження торгового різновиду каміння. Так, середньозважена ціна мармуру у полірованих слябах (плитах необроблених) товщиною 20 мм у з урахуванням кольору і країни походження становлять: білий – 158 \$/м² (Італія) і 122 \$/м² (Туреччина); світло-сірий – 77 \$/м² (Італія) і 73 \$/м² (Туреччина); сірий – 56 \$/м² (Італія) і 42 \$/м² (Туреччина); темно-сірий – 55 \$/м² (Італія) і 40 \$/м² (Туреччина); бежевий – 45 \$/м² (Італія) і 40 \$/м² (Туреччина); жовтий – 98 \$/м² (Італія) і 38 \$/м² (Туреччина);

(Туреччина); рожевий – 58 \$/м² (Італія) і 50 \$/м² (Туреччина); червоний – 64 \$/м² (Італія) і 78 \$/м² (Туреччина); коричневий – 112 \$/м² (Італія) і 100 \$/м² (Туреччина); чорний – 94 \$/м² (Італія) і 80 \$/м² (Туреччина); зелений – 100 \$/м² (Італія); блакитний і синій – 124 \$/м² (Італія).

Також було досліджено певні торгові різновиди (марки) мармуру і мармурового оніксу в межах окремих колористичних груп. Наприклад, коричневий мармур торгової марки «Emperador Dark» (Іспанія) має щонайменше 4 відміни, які характеризуються різною насиченістю кольору, наявністю/відсутністю формуючих забарвлення білих прожилок та їх густиною. Вартість плит на світовому ринку мармуру «Emperador Dark» з високою світлотою і низькою насиченістю становить від 36 \$/м², а насичено коричневих з включеннями білих прожилок кальциту 51 \$/м².

За результатами проведеного аналізу було встановлено, що оптові ціни мармуру і мармурового оніксу за параметром кольору будуть корелюватися з урахуванням тону і насиченості забарвлення, трансформації його палітри, спричиненої кількістю і розміром окремих кольороформуєчих мінералів та їх розташуванням.

При виконанні роботи також було досліджено кореляцію ціни мармуру у залежності від текстурного рисунку. З цієї метою було виділено і проаналізовано три групи білого італійського мармуру з регіону Тоскана:

I група – статуарний мармур і калакатойди, що характеризуються ледь помітними сірими, медовими прожилками на основному білому фоні або

брекчієвидним текстурним рисунком з великими білими фрагментами брекчій (вартість торгових марок таких мармурів на ринку України становить: «Calacatta Vagli» - 655 €/м²; «Calacatta Venato» – 580 €/м²; «Vagli Venato» – 560 €/м²; «Statuario Top» - 500 €/м²; «Calacatta» - 480 €/м²; «Statuario» – 440 €/м²;

II група – мармури з білим кольором і естетично привабливим текстурним рисунком: «Arabescato Vagli» – 265 €/м²; «Palissandro» - 200 €/м²;

III група – мармури, текстурний рисунок яких насичений більшою кількістю сірих прожилок ніж білих: «Bianco Carrara C» - 138 €/м²; «Bianco Carrara CD» - 100 €/м².

Висновки

За результатами проведеного дослідження встановлено, що попри однакові типи генетичного походження і петрографічного складу, вартість як мармуру, так і мармурового оніксу суттєво відрізняється у залежності від його кольору, текстурного рисунку і країни походження.

Для методичного забезпечення і регламентування порядку дій при формуванні прогнозних оптових цін як мармуру і мармурового оніксу, так і метаморфічного та осадового декоративного каміння в цілому, встановлено, що реальні вартісні показники цього природного каміння корелюються відповідно до окремих характеристик його текстурного рисунку і кольору, а саме: відтінку і насиченості кольору, однорідності текстурного рисунку, контрастності його структурних елементів, відсутності нехарактерних краплень, прожилок, плям тощо.

Список використаних джерел

1. Гелета О.Л. Товарознавство та експертна оцінка декоративного каміння / О.Л. Гелета, П.В. Захарченко. Київ: Видавництво «ЦУЛ», 2017. 300 с.
2. Гелета О.Л. Ринок декоративного каміння України 2001–2002 рр. / О.Л. Гелета. // Коштовне та декоративне каміння, 2003. № 2 (32). С. 37–42.
3. Гелета О.Л. Дослідження залежності ринкової вартості магматичного природного каміння від його декоративних характеристик / О.Л. Гелета, В.І. Ляшок, А.М. Кічняєв. // Матеріали 10-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння». – Київ, 2020. С. 24–26.
4. Гелета О.Л., Грущинська О.В., Кічняєв А.М., Ляшок В.І. Методичні засади визначення вартісних показників метаморфічного і осадового декоративного каміння на основі кореляції з його текстурно-колористичними характеристиками / Гелета О.Л., Грущинська О.В., Кічняєв А.М., Ляшок В.І. // Матеріали X Науково-практичної конференції «Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання» – Хорошів, 08.10.2021, С. 90–97.
- ДСТУ EN 1469:2007 «Вироби з природного каменю. Облицювальні плити. Вимоги».
5. Матеріали семінара «Все о строительном камне из Китая». – Сямьнь, Китай, 03-09.11.2014.
6. StoneContact. URL: <https://www.stonecontact.com>.
7. Natural Stone Institute. URL: <https://pubs.naturalstoneinstitute.org/resources/library/index.cfm>.

УДК 552.086+552.22+552.23

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТОРГОВИХ МАРОК ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ З РОДОВИЩ УКРАЇНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІРТУАЛЬНИХ ЕТАЛОНІВ

IDENTIFICATION OF TRADEMARKS OF DECORATIVE STONE FROM UKRAINIAN DEPOSITS USING VIRTUAL STANDARDS

Сергієнко Ігор Антонович, керівник Науково-дослідної лабораторії, sia.gems@gmail.com

Гелета Олег Леонтійович, кандидат геологічних наук, член-кореспондент Академії будівництва України, заступник директора-керівник відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-297 6459, olgel@gems.org.ua

Горобчишин Олег Вікторович, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, gorol@gems.org.ua

Ткаленко Андрій Миколайович, директор, infomf@gems.org.ua

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

Sergienko Igor, Head of the Research Laboratory, sia.gems@gmail.com

Geleta Oleg, PhD in Geology, Corresponding Member of the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Deputy Director-Head of the Department of Examination of Semi-Precious and Decorative Stones, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-297 6459, olgel@gems.org.ua

Gorobchyshyn Oleg, Candidate of Technical Sciences, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones, gorol@gems.org.ua

Tkalenko Andriy, Director, infomf@gems.org.ua

State Gemological Center of Ukraine, street Degtyarivska, 38-44, Kyiv, 04119, Ukraine

Анотація. Наведено основи методики ідентифікації торгових марок декоративного каміння з використанням віртуальних еталонів хімічного складу гірських порід. Методика є придатною для швидкої та точної ідентифікації матеріалу сировини та виробів з декоративного каміння родовищ України

Ключові слова: декоративне каміння, ідентифікація, еталони, торгова марка

Abstract. The basics of the method identification of brands decorative stone with the use of virtual standarts chemical compositions of rocks are presented. The technique is suitable for high-speed and accurate identification of raw materials and decorative stone products from Ukrainian deposits

Key words: decorative stones, identification, standards, trademark

Декоративне каміння, зокрема граніти, габро, лабрадорити, вапняки широко використовуються у вітчизняному будівництві вже понад два сторіччя [2], тому нерідко зустрічаються ситуації, коли певні архітектурні об'єкти або архітектурно-будівельні вироби потребують ремонту чи реставрації. При виконанні даних завдань постає питання точної ідентифікації та підбору матеріалів з декоративного каміння ідентичних тим, які були використані раніше. Аналогічні завдання постають при виконанні судових гемологічних експертиз з визначення походження кам'яних декоративних матеріалів і локалізації місць незаконного видобутку корисних копалин [1].

Попри те, що ідентифікація петрографічного виду матеріалу виробів та сировини з декоративних гірських порід за їх мінеральним та хімічним складом є повсякденною задачею у діяльності експертів-гемологів, більш точна ідентифікація декоративного каміння (наприклад, визначення походження, місця видобутку та/або ідентифікація торгових марок) у світовій гемологічній науці є однією з найбільш складних проблем. У сучасних умовах головним методом визначення походження та ідентифікації торгових марок декоративного каміння є вивчення експертом макроскопічних і мікроскопічних ознак матеріалу. Насамперед, характеру забарвлення гірської породи [3], структури, текстури і мінерального складу [2]. Після отримання таких даних експерт порівнює їх з певними еталонами торгових марок (матеріальними еталонними

зразками у вигляді плиток, еталонними зображеннями тощо), у результаті чого робить висновок щодо віднесення об'єкта, виготовленого з декоративного каміння, до того чи іншого різновиду гірської породи, родовища чи торгової марки.

Водночас вищенаведена методика має ряд суттєвих обмежень, що пов'язані з самим процесом ідентифікації, який базується на візуальному порівнянні об'єкта, що вивчається, з певним комплексом еталонів [1, 2]. У ході роботи експерт порівнює ознаки матеріального об'єкта з таким самим матеріальним еталоном [1] або з друківаним зображенням еталонного зразка, користуючись при цьому не кількісними, а виключно якісними характеристиками. На рівні декількох еталонів даний метод є досить простим, але у разі подальшої деталізації та ускладнення ідентифікації втрачає свої переваги внаслідок зростання кількості необхідних еталонних зразків, що значно уповільнює процес визначення. Сучасні колекції матеріальних еталонів нерідко складаються з декількох сотень плиток або друківаних зображень. Крім того, друківані каталоги зображень еталонних зразків є менш інформативними, ніж еталони у вигляді полірованих плиток. Обмеженість інформації, яку експерт отримує від друківаного еталона, вимагає для проведення ідентифікації об'єктів значно вищої кваліфікації спеціаліста та певного досвіду роботи з такими еталонами. Також необхідно зважати на вартість еталонної колекції, яка є вельми високою як в друківаному вигляді (через складність передачі забарвлення і структури породи), так і у вигляді матеріальних еталонних зразків (через високу вартість декоративного каменю як такого). У літературі така проблема була зазначена на прикладі ідентифікації торгових марок лабрадоритів [4].

Удосконалення методики визначення торгових марок декоративного каміння має базуватися на порівнянні об'єкта, що вивчається, з комплексом не матеріальних, а віртуальних, математичних моделей, які характеризують певні властивості декоративного каміння. Основна задача побудови шляхів прийняттого вирішення вищезазначеної проблематики полягає у визначенні цифрових особливостей об'єкту та узагальненні процесу рішення задачі ідентифікації таким чином, щоб даний спосіб було можливим застосувати взагалі без використання матеріальних еталонів.

Концепція використання віртуальних еталонів різних

типів набуває у наш час дедалі більшої популярності [2], характеризуються простотою та значною аналітичною гнучкістю, оскільки один і той самий аналітичний комплекс даних може містити велику кількість функцій, допомагати вимірювати значення різних за своєю суттю фізичних та хімічних величин, опрацьовувати і передавати результати вимірювань, виводити дані у зручній для сприйняття формі. У порівнянні з комплексами матеріальних еталонів комплекси віртуальних еталонів характеризуються також нижчою вартістю та вищою універсальністю використання.

Основний шлях прийнятного вирішення вищезазначеної проблематики полягає у абстрактному, цифровому визначенні основних мінералогічних та/або хімічних особливостей об'єкту ідентифікації та опорного еталону, а також в узагальненні та стандартизації процесу ідентифікації торгових марок декоративного каміння без використання матеріальних еталонів, з заміною останніх їх математичними моделями («віртуальний еталон»).

Для початкової, елементарної оцінки подібності між декількома об'єктами у петрохімії широко використовується метод Шоу із застосуванням уявного багатовимірного евклідового простору точок, кожна з яких відповідає певному об'єкту (зразку, еталону) гірської породи. Основою методу ідентифікації торгових марок авторами було обрано представлення результатів аналізу валового хімічного складу гірських порід у вигляді віртуального багатовимірного дійсного векторного евклідового простору із кількістю вимірів, що дорівнює кількості компонентів хімічного складу, які виражені у стандартній оксидній формі.

Проблема масового порівняння результатів хімічного аналізу еталонних зразків та рядових зразків, що досліджуються, також є досить складною, особливо у тому випадку, коли реєструється значна кількість елементів у сотнях зразків та віртуальних еталонів [1]. Для автоматичного виконання такого порівняння нами було застосовано метод визначення відстаней в уявному n -вимірному евклідовому просторі.

Оскільки при валовому аналізі хімічного складу

Список використаних джерел

1. Гелета О.Л., Горобчишин О.В., Кічняєв А.М., Сергієнко І.А.. Експертна оцінка гранітів. – Київ: ДГЦУ, 2011. 48 с.
2. Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Горобчишин О.В., Ляшок В.І., Сурова В.М. Атестація та експертна оцінка декоративного каміння. – Київ: ДГЦУ, 2013. 60 с.
3. Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Терещенко Є.М. Колористичні характеристики декоративного каміння Українського щита // Коштовне та декоративне каміння, 2015. № 4 (82). С. 31–34.
4. Сергієнко І.А. Лабрадорити України: визначення торгових марок лабрадоритів за їхніми макроскопічними особливостями // Коштовне та декоративне каміння. 2004. № 3 (37). С. 18–26.

УДК 553.5+551.3.053+691.21

АТМОСФЕРОСТІЙКІСТЬ ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ КАРБОНАТНОГО СКЛАДУ В СУЧАСНИХ МІСЬКИХ УМОВАХ КИЄВА

ATMOSPHERIC RESISTANCE OF DECORATIVE STONE OF CARBONATE COMPOSITION IN MODERN URBAN CONDITIONS OF KYIV

Гелета Олег Леонтійович, кандидат геологічних наук, член-кореспондент Академії будівництва України, заступник директора-керівник відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-297 6459, olgel@gems.org.ua

Сергієнко Ігор Антонович, керівник Науково-дослідної лабораторії, sia.gems@gmail.com

Сутова Віра Миколаївна, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, surver@ukr.net

Горобчишин Олег Вікторович, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, gorol@gems.org.ua

Грущинська Олена Володимирівна, кандидат геологічних наук, керівник сектору організації навчальних заходів, leng@ukr.net

Ляшок Вадим Ігорович, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння, the_vadik@ukr.net

Кічняєв Андрій Миколайович, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
Державний гемологічний центр України, вул. Дегтярівська, 38-44, м. Київ, 04119, Україна

Geleta Oleg, PhD in Geology, Corresponding Member of the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Deputy Director-Head of the Department of Examination of Semi-Precious and Decorative Stones, ORCID 0000-0002-3583-7885, +38063-297 6459, olgel@gems.org.ua

Sergienko Igor, Head of the Research Laboratory, sia.gems@gmail.com

Surova Vira, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones, surver@ukr.net

Gorobchishyn Oleg, Candidate of Technical Sciences, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones, gorol@gems.org.ua

Hrushchynska Olena, PhD in Geology, head of the sector of organization of educational activities, leng@ukr.net

Lyashok Vadym, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones, the_vadik@ukr.net

Kichnyaev Andriy, chief specialist of the department of examination of semi-precious and decorative stones

State Gemological Center of Ukraine, street Degtyarivska, 38-44, Kyiv, 04119, Ukraine

Анотація. При архітектурному проектуванні будівель і споруд де має бути використано декоративне каміння карбонатного складу потрібно досліджувати його стійкість до впливу природних і антропогенних чинників аби запобігти швидкій руйнації через невірний вибір певного різновиду природного каміння. Науково-практичні напрацювання ДГЦУ дозволяють вирішувати такі завдання і встановлювати відносний термін експлуатаційного ресурсу виробів з карбонатного декоративного каміння

Ключові слова: декоративне каміння, гірські породи карбонатного складу, довговічність, стійкість до вивітрювання, мармур, вапняк, травертин

Abstract. When designing buildings and structures where decorative stones of carbonate composition should be used, it is necessary to study its resistance to natural and anthropogenic factors to prevent rapid destruction due to incorrect selection of a certain type of natural stone. Scientific and practical developments of the SGCU allow to solve such problems and to establish the relative service life of carbonate decorative stone products

Keywords: decorative stones carbonate rocks, durability, resistance to weathering, marble, limestone, travertine

Питання експлуатаційного ресурсу кам'яних оздоблень будівель і споруд є надзвичайно актуальним при їх архітектурному проектуванні. Особливо це стосується декоративного каміння карбонатного складу (мармур, мармуризований вапняк, вапняк, доломіт, травертин), яке в кліматичних умовах, характерних для Києва і київського регіону, не виділяється особливою довговічністю.

Поза тим, в окремих архітектурних проєктах Києва починаючи з 50-х років ХХ століття карбонатні гірські породи використовувались для декоративного

зовнішнього оздоблення будівель і споруд Києва або їх елементів (колони Національного цирку, будівлі корпусів ВДНГ, колишній музей В.І. Леніна ряд інших адміністративних та громадських будівель). Впродовж останніх 10-15 років з розвитком глобалізації у сфері декоративного каміння, використання мармуру, вапняку, травертину різних торгових різновидів суттєво зросло. Однак оздоблення із даного декоративного каміння за період своєї недовготривалої експлуатації в одних випадках має відносно нормальний стан, а в інших – уже потребує часткового або значного відновлення, а то й суттєвої реставрації.

З метою дослідження і аналізу основних факторів, які негативно впливають на довговічність та зменшують ресурс експлуатації декоративного каміння карбонатного складу, у ДГЦУ було започатковано науково-дослідну роботу (НДР) «Дослідження атмосферостійкості декоративного каміння карбонатного складу в урбаністичних умовах експлуатації як оздоблювального матеріалу на прикладі об'єктів міста Києва», яка нині триває.

У рамках виконання роботи було проведено моніторинг і польові дослідження архітектурних та монументальних об'єктів Києва, споруджених з 50-х до 90-х років ХХ століття, для встановлення найбільш поширених і характерних дефектів, які виникають у результаті вивітрювання карбонатних гірських порід при їх використанні в оздобленні будівель і споруд.

Обстежено стан виробів і облицювальних плит, погіршення блиску та інших типів обробки їх поверхні, визначено поверхневу міцність і наявність новоутворених тріщин та каверн. Досліджено ступінь стійкості карбонатного декоративного каміння до впливу природних і антропогенних чинників у сучасних міських умовах Києва з урахуванням умов їх використання.

Складено реєстр найбільш значимих будівель і споруд Києва, в оздобленні яких використано декоративне каміння карбонатного складу.

На досліджених об'єктах встановлено і систематизовано основні прояви слідів вивітрювання та руйнації карбонатного декоративного каміння, які утворилися в результаті їх експлуатації у сучасних умовах міста Києва:

- відлущення – руйнація карбонатного декоративного каміння у результаті процесів вивітрювання, що проявляється у вигляді викришування і відшарування плоских частинок розміром 0,5-30 мм з його поверхні;

- розшарування і розтріскування – відокремлення плоских фрагментів карбонатного декоративного каміння через його текстурні особливості, зокрема шаруватість, смугастість, кліваж, зокрема, у ділянках з прошарками слюди або волокнистих мінералів;

- висоли – патьоки білого, світло-сірого, сірого кольору на поверхні облицювання, які виникають у результаті ексфільтрації вологи з розчину кладки будівлі;

- гіпсові кірки – сульфатні видозміни, які утворюються на поверхні карбонатного декоративного каміння у результаті вивітрювання і впливу атмосферних, хімічних та інших факторів та роблять вигляд поверхонь таких оздоблень неохайним, особливо коли в кірках присутні різні органічні та мінеральні речовини;

- борошноподібні чи кристало-зернисті нальоти – сліди вивітрювання на декоративному камінні карбонатного складу з дрібно- і тонкозернистою структурою, що проявляються у вигляді шорсткуватої поверхні;

- зміна кольору – результат сонячного опромінення чи хімічної зміни нестійких мінералів і компонентів, які є хромофорами карбонатного декоративного каміння, що призводить до зменшення яскравості забарвлення чи його тональності;

- забруднення – сліди частинок різного складу, у тому числі, оксидів металів, що осідають на поверхні виробів з карбонатного декоративного каміння, утворюючи плями, патьоки чорного, сірого, брунатного, жовтувато-сірого кольору;

- тріщини – механічне порушення монолітності виробів з карбонатного декоративного каміння у вигляді плоского розриву суцільності та є передосовою його подальшого крихкого руйнування;

- каверни – порушення монолітності виробів з карбонатного декоративного каміння у вигляді механічної руйнації окремих мінералів або локального хімічного впливу з подальшим порушенням суцільності у вигляді сферично подібних пустот і заглибин;

- відколи кутів і граней – механічні порушення суцільності елементів оздоблення з карбонатного декоративного каміння, що виникають у результаті деформації будівельних конструкцій у результаті осадки будівель, невірної спроектованого навантаження, ударів тощо;

- викривлення – деформація карбонатного декоративного каміння (переважно мармуру) у вигляді прогинання чи вигинання плит з невеликою товщини при

їх значних лінійних розмірах;

- зношення поверхні – фізичне зношення виробів з карбонатного декоративного каміння, що проявляється від втрати полірування поверхні до утворення коритоподібних заглибин на плитах мощення, підлогач чи сходах у місцях з великим людським потоком.

Польові дослідження дали змогу встановити, що перераховані вище прояви руйнування декоративного каміння карбонатного складу, можуть бути діагностовані візуально або за допомогою переносних оптичних приладів. Крім того застосовувались й інструментальні підходи дослідження стану виробів з карбонатного каміння, а саме: склерометрія, вологометрія, фотометрія.

Встановлено, що основними негативними факторами, які погіршують довговічність і ресурс експлуатації декоративного каміння карбонатного складу є:

- природні властивості декоративного каміння – густина, міцність, пористість і її структура, мінеральний і хімічний склад, однорідність будови і структурно-текстурні особливості, тріщинуватість та ін.;

- атмосферно-кліматичні – фізико-хімічний вплив повітря, вологи, інсоляції, заморозування та ін.;

- механічний вплив – переміщення людей, транспорту, пісків, ґрунтів та ін., вібрації, поштовхи тощо;

- біодеструкція – вплив діяльності бактерій, водоростей, мохів, лишайників, грибків та ін.;

- будівельно-експлуатаційні фактори – недотримання проектних вимог під час будівництва, відхилення від правил раціональної експлуатації оздоблень з природного каміння та ін.;

- проектно-конструкторські і виробничі фактори – помилки у виборі каміння, невірні змонтовані конструкції оздоблення, дефекти обробки каміння та ін.

Невідворотними серед перерахованих факторів є перших два – природні властивості декоративного каміння і атмосферно-кліматичний вплив. Якщо декоративне каміння карбонатного складу з певними природними властивостями можна підібрати для того чи іншого напрямку використання, то атмосферно-кліматичні умови їх експлуатації змінити неможливо. Так як атмосферні осадки в регіоні Києва і Київській області мають кислу реакцію (рН=4-5), то навіть при слабкій концентрації вони будуть вступати в реакцію з карбонатним декоративним камінням і прискорювати його хіміко-фізичне вивітрювання, що впливатиме безпосередньо на загальну цілісність виробів.

Враховуючи це, стійкість карбонатного декоративного каміння до атмосферно-кліматичних чинників слід тестувати в умовах, які б імітували природний вплив кислотних розчинів.

Під час проведення НДР за допомогою апарата Сокслета було проведено дослідження взірців різних торгових марок мармуру, вапняку і травертину в 10 % розчині HNO₃ при однакових термодинамічних умовах. Встановлено ступінь цілісності різновидів карбонатного декоративного каміння шляхом порівняння їх водопоглинення до реакції з розчином кислоти і після.

Протестувавши таким же чином і зразки тих мармурів, які себе зарекомендували при довготривалій

експлуатації в архітектурних об'єктах Києва (наприклад Коєлгинський чи Каррарський мармур) та знаючи їх ступінь цілісності, можемо відносно них провести прогнозування взірців карбонатного декоративного каміння, що тестуються.

Також розроблено проект методики оцінки і прогнозування атмосферостійкості декоративного каміння карбонатного складу в умовах північної частини України, який передбачає його тестування за двома напрямками досліджень:

для виробів з карбонатного декоративного каміння, які уже змонтовані і експлуатуються (тут передбачено використання інструментальних неруйнівних методів (твердість за Моосом, склерометр, ультразвук, вологомір) і візуально-оптичне дослідження (структура, текстура, зміни кольору, наявність розушільнень, каверн, пор, стилітових швів, мікро- і макротріщин, зруйнованих або вивітрелих зерен мінералів, якість обробки поверхні, наявність відколів, механічних тріщин, біогенних слідів));

для карбонатного декоративного каміння, яке розглядається для використання (тут передбачено використання руйнівних лабораторних методів (водопоглинення, густина, пористість до тестування в апараті Сокслета і після) і візуально-оптичне дослідження (структура, текстура, колір поверхні, наявність пор, каверн, розушільнень, стилітових швів, мікро- і макротріщин, плям, включень чи скупчень мінералів), результати чого порівнюємо з відомими в архітектурному використанні Києва і попередньо протестованими маркерними взірцями).

Висновки

Питання щодо розуміння і прогнозування експлуатаційного ресурсу декоративного каміння карбонатного складу в сучасних урбаністичних умовах під час виконання експертних досліджень споживних характеристик є одним із ключових завдань Державного гемологічного центру України.

Отримані результати дослідження дозволяють підтвердити неоднорідність атмосферостійкості карбонатних різновидів декоративного каміння, спричинену як мінеральним складом, так і ступенем ущільнення або метаморфізму того чи іншого виду природного каміння в межах певного петрографічного типу гірської породи, наявністю вторинних змін, що впливають на його фізичну цілісність, наявністю глинистих чи інших нехарактерних домішок тощо.

Загалом отримані результати будуть використані для розробки методики оцінки і прогнозування атмосферостійкості декоративного каміння карбонатного складу в умовах північної частини України і кадастру типових об'єктів міста Києва, оздоблених карбонатним декоративним камінням. Ця інформація буде впроваджена в практику експертної діяльності ДГЦУ щодо вивчення товарознавчих характеристик декоративного каміння, використана в роботі науково-дослідної лабораторії ДГЦУ, також в розробці науково-методичного забезпечення курсів ДГЦУ, в проведенні експертизи декоративного каміння на замовлення установ, організацій, фізичних осіб і суб'єктів господарювання різної форми власності.

Список використаних джерел

1. Гелета О.Л. Товарознавство та експертна оцінка декоративного каміння / О.Л. Гелета, П.В. Захарченко. Київ: Видавництво «ЦУЛ», 2017. 300 с.
2. Гелета О.Л. Особливості вивітрювання виробів з декоративного каміння у Північній та Західній частинах України / О.Л. Гелета, І.А. Сергієнко, О.В. Горобчишин, А.М. Кічняєв, В.І. Ляшок, А.М. Ткаленко. // Коштовне та декоративне каміння, 2014. № 2 (76), С. 8-11.
3. Бєлєвцев О.Р., Визначення стану збереженості пам'яток з декоративного каміння України за допомогою ультразвукового зондування / О.Р. Бєлєвцев, О.Л. Гелета, О.В. Грущинська, І.О. Ємельянов, І.А. Сергієнко, С.І. Трохімець. // Коштовне та декоративне каміння, 2014. № 4 (78). С. 29-31.
4. Гелета О.Л. та ін. Стійкість до вивітрювання виробів з декоративного каміння у межах міста Києва. // Матеріали науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння». □ Київ, 23 жовтня 2013 р., С. 41-42.
5. Гелета О.Л., Аналіз основних факторів, що негативно впливають на довговічність карбонатного природного каміння в архітектурі міста Києва / О.Л. Гелета, О.В. Горобчишин, А.М. Кічняєв, В.І. Ляшок, В.М. Сурова, І.А. Сергієнко. // Матеріали Науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння» □ Київ, 5-6 листопада 2020 р., С. 26-28.
6. Сергієнко І.А. Стійкість виробів з лабрадориту в умовах сучасного міста / І.А. Сергієнко // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2009». □ Одесса, 2009. Т.24. С.14-16.
7. Клочко И.И. Антропогенное воздействие и изменение параметров физико-механических свойств горных пород при их добыче / И.И. Клочко. // Вісник Донецького інституту соціальної освіти. Серія Географія. Т. IV. № 4/2008. С. 30–35.

УДК 553.6

ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ОБЛИЦЮВАЛЬНОГО КАМІННЯ В УКРАЇНІ

PROBLEMS AND WAYS OF OPTIMAL USE OF FACING STONES IN UKRAINE

Нестеровський Віктор Антонович, доктор геологічних наук, професор кафедри геології нафти і газу, директор Геологічного музею¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, +38 (044) 259-05-42

Деревська Катерина Ігорівна, доктор геологічних наук, професор кафедри екології, факультету природничих наук², ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4796-4715>, zimkakatya@gmail.com

Руденко Ксенія Вадимівна, кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник відділу Геології³, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9353-193X>, rudenkokseniav@gmail.com

¹ Навчально-Науковий інститут «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Київ, вул. Васильківська, 90

² Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, вул. Сковороди 2

³ Національний науково-природничий музей НАН України

Nesterovskiy Viktor, Doctor of Geological Sciences, Professor at Oil and gas geology department¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, +38 (044) 259-05-42

Derevska Kateryna, Doctor of Geological Sciences, Professor at the Department of Environmental Studies², ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4796-4715>

Rudenko Kseniia, PhD in Geology, Senior researcher at Geological department³, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9353-193X>

¹ The National Aviation University, 03058, ave. Lubomir Husar, 1, Kyiv, Ukraine

² National University of Kyiv-Mohyla Academy, 2 Skovorody vul., Kyiv 04070, Ukraine

³ National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine

Анотація. акцентовано увагу на проблемах, пов'язаних з видобутком і обробкою облицювально-декоративного та будового каменю в Україні та наголошені можливі шляхи до їх вирішення

Ключові слова: облицювально-декоративне каміння, видобуток, переробка, відходи

Abstract. The main problems associated with the extraction and processing of decorative and rubble stone in Ukraine are presented. The ways of their optimization are suggested

Keywords: facing and decorative stones, mining, processing, waste

Україна має величезний потенціал облицювально – декоративного та будового каміння. Поширені родовища усіх генетичних груп: магматичної (лабрадорит, анортозит, габро, граніт, діорит, сієніт, базальт, ліпарит, андезит, дацит), метаморфічної (мармур, кварцит, і осадової (доломіт, вапняк, пісковик, травертин, ангідрит) тощо. За даними 2021 р. [7] на території України зареєстровано 262 родовища даної сировини, серед яких близько 60 % знаходяться у Житомирській області.

Невід'ємною складовою сучасного стану для видобувної та переробної галузі є поступове накопичення навколо родовищ та переробних підприємств не кондиційної мінеральної сировини та як наслідок, забруднення навколишнього середовища відходами. Воно проявлено у нагромадженні на земельних ділянках, лісових смугах, узбіччях доріг величезної кількості різнопланових за об'ємом і масою уламків та брил добутого з надр декоративного каміння, фрагментів частково обробленого каменю, шламу та пульпи, що утворюються при розрізанні блоків на сляби, плити і іншу продукцію. Засмічення цими відходами у місцях

значної концентрації підприємств з видобутку і обробки декоративного каменю набуває катастрофічного розміру. Особливо гостро це відчувається у Житомирській, Кіровоградській, Рівненській, Миколаївській, Донецькій та Дніпропетровській областях, де гірничі і каменю переробні підприємства зосередженні досить щільно.

У підприємств з видобутку каменю нині існує стійка проблема і тенденція до необхідності збільшення площ земельних ділянок для розширення родовищ, що призведе, в свою чергу, до збільшення відвалів розкривних порід, не кондиційних блоків, відходів від видобутку та переробки каменю. Така тенденція пов'язана з ростом інтенсивності використання блочного і будового каменю в останні роки. У порівнянні з 2014 роком вона зросла у 4 рази. Це, насамперед, пов'язане з Державними програмами будівництва доріг, децентралізацією і розвитком територіальних громад, військовими діями на сході країни. Крім того, анексія Кримської автономної області Росією позбавила будівельну та інші галузі країни можливість отримувати мінеральну сировину з родовищ Керченського і Кримського півостровів.

Екологічний моніторинг навколишнього середовища, який проводився групою науковців в рамках проекту «Ревізія родовищ будового і облицювального каменю України», вказує на значні порушення видобувними підприємствами Кодексу України про Надра, Водного Кодексу України, Закону України про охорону земель та інші законодавчі акти України[1-5]. Не виконуються правила поводження з твердими мінеральними відходами (зберіганням, переробкою, утилізацією тощо) та рекультивация територій видобутку. На підприємствах немає комплексного підходу, щодо 100% використання

мінеральної сировини, що видобувається.

В представленій роботі ми акцентували увагу на дослідження проблем і їх оптимізацію на родовищах будівельно-облицювального каменю Житомирської області.

Житомирська область має чи не найбільший геологічний потенціал з усіх регіонів по твердим різновидам декоративного та будівельно-облицювального камінню завдяки її розташуванню у межах Українського щита і неглибокому заляганню кристалічних порід докембрійського віку. Це ультраметаморфічні, інтрузивно-магматичні, і метасоматичні породи звенігородського комплексу верхнього архею, бердичівського, букинського, кіровоградсько-житомирського, осницького, коростенського і дайкового комплексів нижнього протерозою, пержанського і дайкового комплексів верхнього протерозою, які представлені цілою палітрою кольорових, текстурних і технологічних відмінностей. Саме тому видобування та обробку природного каменю на цій території віднесено до пріоритетних видів економічної діяльності. За даними [7, 8] на території області на 2021 р. налічується 156 родовищ облицювально-декоративного каміння. В межах області відоме унікальне Волинське пегматитове родовище, яке вміщує коштовне каміння (берил, топаз, гірський криштал, димчастий кварц, моріон). В осадовому чохла є родовища бурштину.

Гірничодобувні підприємства області не тільки повністю задовольняють потреби будівельної галузі Житомирщини в сировині (блоки сировинні, камінь бутовий, камінь стіновий) а й більшу частину експортують за її межі. Для розробки родовищ блочного (облицювального) каменю надано 84 спеціальних дозволи на користування надрами, а загальна площа земельних ділянок, яка надана таким підприємствам становить близько 660 га, не враховуючи спеціалізованих підприємств з обробки цього каменю.

В переважній більшості видобувних підприємств, що розробляють блочний камінь, майже не використовується камінь, що не відповідає розмірним або фізико-технологічним параметрам. Загальна кількість такого каменю складає від 20 до 40% від загального об'єму видобувної маси на родовищах. Блоки з дефектами залишаються біля кар'єрів або вивозяться за їх межі і нагромаджуються на так званих «смітниках». Нині такі «смітники» є повздовж багатьох родовищ (фото). Тільки у окремих районах (Черняхівському та Хорошівському) з'явилися підприємства, які почали потрохи переробляти

скельні відходи від видобутку блоків природного каменю для виготовлення брущатки, щебінки, бордюру, буту та інших виробів невеликих розмірів для облаштування шляхових комунікацій тощо [8].

Для врегулювання екологічних проблем та обслуговування видобувних та обробних підприємств, рішенням сесії Житомирської обласної ради у 2017 р. було створено Комунальне підприємство «ЕКО-СЕРВІС». Основний вид діяльності визначено, як різання, оброблення та оздоблення декоративного та будівельного каменю і поводження з відходами. Головним напрямком його діяльності стало: збирання, приймання, обробка чи переробка, перевезення і реалізація продукції з твердих відходів, у тому числі розміщення і утилізація відходів на спеціальних полігонах, а також надання інших послуг у цій сфері для каменеобробних підприємств. Однак на сьогодні це підприємство не працює і має заборгованість за податками на 1 млн. грн. Отже в переважній більшості, потенціал відходів практично не використовується [7].

Дуже важливою проблемою для області є утилізація шламу і пульпи, яка утворюється при розрізанні каменю на сляби, плитку та іншу продукцію, де використовуються алмазні пили. За нашими розрахунками при отриманні пиляної продукції у межах 300 м² накопичується біля 20т дрібнозернистого шламу і біля 10 т пульпи, яка потім також самовільно вивозиться у найближчі лісові смуги або закинуті кар'єри. Мішки з цими відходами можна зустріти повсюдно, навіть вздовж доріг. Отже це тисячі тон на рік.

Більша частина кар'єрів з видобутку декоративного каміння, які на сьогодні не розробляються, поросли лісом і чагарником, не несуть жодних слідів рекультивації, і на їх місце знаходження вказують тільки порослі відвали буту чи брил. Окремі з таких виробок частково розробляються громадою для місцевих потреб.

Для ефективного вирішення цієї проблеми необхідно, по-перше, провести (з використанням методів ДЗЗ, ГІС тощо) екологічну ревізію та інвентаризацію твердих мінеральних відходів на родовищах облицювально-декоративного та бутового каміння України; по-друге, створити спеціалізовані підприємства в межах земельних відводів, які за допомогою сучасного (у тому числі, пересувного обладнання) зможуть переробляти неліквідну блочну сировину; по-третє, в повному обсязі використовувати законодавчу базу, щодо порушення норм видобутку природних ресурсів і створення екологічної небезпеки через адміністративну і кримінальну відповідальність.

Список використаних джерел

1. Водний Кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Закон України Про охорону земель. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 39, ст.349. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/962-15#Text>
3. Закон України Про оцінку впливу на довкілля. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29, ст.315. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2059-19#Text>
4. Кодекс України Про Надра. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 36, ст.340. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80#Text>
5. Основные положения о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и

торфа, проведенні геологорозведочних, строительных и других работ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0005400-77#Text>

6. Гурский Д., Есипчук К., Калинин В., Кулиш Е., Шумлянский В., Чумак Д. Металічні і неметалічні корисні копалини України. У 2 томах. Том 2. Неметалічні корисні копалини. 552 с.

7. Державний інформаційний геологічний фонд України. Інтерактивна карта спецдозволів на користування надрами. <https://geoinf.kiev.ua/>

8. Регіональна доповідь Про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2020 році. Житомирська обласна державна адміністрація, Управління екології та природних ресурсів. 187 с.

УДК 739.2 746.54: 553

КРАСА НЕПРИБОРКАНОЇ СТИХІЇ – ПРИРОДНІ ФОРМИ МІНЕРАЛІВ У ЮВЕЛІРНОМУ МИСТЕЦТВІ

THE BEAUTY OF THE UNCOMMINED ELEMENT - NATURAL FORMS OF MINERALS IN THE JEWELRY ART

Триколенко Софія Тарасівна, кандидат мистецтвознавства, доцент кафедри основ архітектури та дизайну, +380678653412, ORCID 0000-0003-2766-8345, baronessainred@gothic.com.ua

Національний авіаційний університет, 03058, просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, Україна

Trykolenko Sofia, PhD in Art Studies, Associate Professor, Department of Fundamentals of Architecture and Design, +380678653412, ORCID 0000-0003-2766-8345, baronessainred@gothic.com.ua

The National Aviation University, 03058, ave. Lubomir Husar, 1, Kyiv, Ukraine

Анотація. Однією із найцікавіших течій сучасного ювелірного мистецтва є використання у виробі мінералів природних форм – необроблених взагалі або частково оброблених. Здебільшого до таких прийомів звертаються самостійні митці та невеликі ювелірні майстерні, натомість масове виробництво прикрас базується на усталених тенденціях однаково обмежених каменів. Звернення до мінералів природних форм демонструє зміну світогляду митців – від прагнення максимально прилаштувати природний матеріал під свої потреби до уміння знайти художню концепцію виробу, яка б максимально розкривала красу матеріалів без штучного втручання у їх форму та фактуру

Ключові слова: мінерали, камені, оправа, ювелірне мистецтво, прикраси, гальваніка, техніка.

Abstract. *One of the most interesting currents of modern jewelry art is the use of natural forms in mineral products - unprocessed in general or partially processed. For the most part, such techniques are used by independent artists and small jewelry workshops, while mass production of jewelry is based on established trends of equally faceted stones. The appeal to minerals of natural forms demonstrates a change in the worldview of artists - from the desire to adapt the natural material to their needs to the ability to find an artistic concept of the product that would reveal the beauty of materials without artificial interference with their shape and texture*

Keywords: *minerals, stones, frame, jewelry art, jewelry, electroplating, technique*

Розглядаючи вітчизняне ювелірне мистецтво, неможливо оминати контекст загальних світових культурних, соціальних, психологічних й філософських процесів. Кінець XX – початок XXI століття став переломним етапом у світогляді більшості цивілізованих країн: хижачке ставлення до природи починає змінюватися на дбайливе, активно пропагується екологізація всіх сфер життя. Однією з її форм вираження

є використання у мистецтві природних елементів: у музиці – звуків; у скульптурі – необроблених шматків каменю та деревини; в ювелірному мистецтві – необроблених мінералів, таких як камені, самородки, мушлі, перлини неправильних форм та інші. Змінюються не лише матеріали, а й художні концепції творів. Симетрія втрачає свою актуальність, ювеліри віддають перевагу композиційно складним формам, ґрунтуючись на силуетах обраних для вставок мінералів. Звичні для XIX – XX століття прийоми відступають, натомість поживляються і набувають нових форм такі техніки, як плетіння з дроту та гальваніка. Оновлюється матеріальна база: у країнах Західної Європи та Америки митці часто використовують для оправ не коштовні метали, шкіру, дерево, акрилові смоли. Великою популярністю користуються гальванічні прикраси. Набуває поширення напрям виготовлення оправ із бісеру. Втім, на вітчизняні терена західні віяння прибувають із запізненням. Пострадянський скептицизм, прагнення до показної розкоші й зневажливе ставлення до недорогих за собівартістю матеріалів досі гальмують розвиток декоративно-ужиткового та ювелірного мистецтва. Художня цінність та кількість витраченого на роботу часу не сприймається взагалі, оскільки вироби сприймаються переважною більшістю потенційних покупців виключно як сукупність недорогих матеріалів [2, с. 70].

Втім, вироби із мінералами природних форм поступово завойовують все ширшу аудиторію поціновувачів. Зокрема, всесвітньовідомий журнал Vogue 2017 року розглянув низку колекцій відомих ювелірних брендів, що залучили до своїх арсеналів напівкоштовні мінерали необроблених форм. Названо такі відомі ювелірні бренди, як Stella McCartney, Givenchy, Marni, Maison Margiela, Christopher Kane, Sylvia Toledano. За словами автора огляду Тетяни Соловей «Необроблені агати, аметисти, хризопрази, турмаліни природної

кристалічної форми заворожують ювелірів. Зрозуміло, що причиною є всезагальне прагнення бути ближчим до природи й натуральності: використовувати не тільки косметику без консервантів, але й каміння без обробки» [1].

Розглядаючи самостійних митців-ювелірів із західної Європи, необхідно назвати такі відомі авторські майстерні, як Vesper Moth із Германії, Khumeia Geometry з Франції, Calico Rose Studio з Британії. Названі майстерні спеціалізуються на виготовленні прикрас із некоштовних матеріалів, часто використовують мінерали необроблених форм. Зокрема, Vesper Moth залучає до своєї творчості традиційні техніки плетіння з дроту (wire wrap) та текстильних джгутів. Основний акцент у її творчості робиться на дотримання історичних германських й скандинавських форм прикрас. Працюючи із мінералами природніх форм, вона доповнює їх деталями авторського лиття й чеканки. Khumeia Geometry спеціалізується на гальванічних прикрасах, доповнюючи їх каменями. Найчастіше використовується лабрадор та аметист. Calico Rose Studio також працює у техніці wire wrap, створюючи порівняно невеликі прикраси із мінералами природніх форм.

Розпочати огляд робіт українських митців-ювелірів, що спеціалізуються на виготовленні прикрас із некоштовних матеріалів, варто із одеської майстерні творчості «ВоображаріумМ». Це родинна майстерня, яку заснували Оксана Католиченко та Сергій Овчинников. Оксана за фахом – дизайнер інтер'єрів, займається також дизайном одягу; у ювелірній справі працює з металами. Сергій має будівельну освіту, виготовляє прикраси із дерева. Гальваніку і ювелірне мистецтво майстри освоїли самостійно, перебираючи безліч інформаційних джерел, експериментуючи, навчаючись на власних помилках [3, с.541]. На сьогоднішній день майстерня має свій авторський почерк, впізнаваний серед поціновувачів гальванічних прикрас. Основним джерелом натхнення для митців є природа із її унікальною, мінливою та швидкоплинною красою. Вони часто використовують для створення прикрас природні елементи, такі, як листя, квіти, комах. Вкриваючи їх шаром міді й посріблення, майстри фіксують їхню красу надовго. Додатково використовуються такі прийоми, як чорніння й покриття емаллю.

У цій статті хочеться розглянути вироби майстерні «ВоображаріумМ» за 2021 рік, оскільки я вже неодноразово зверталася до їхньої творчості у своїх статтях. Оглядаючи перстні майстерні, варто відзначити дві основні тенденції: крупні урочисті вироби із яскравими, самобутніми мінералами та невеликі одинарні або подвійні каблучки, зручні для повсякденного носіння. Кулони і підвіски набувають більш фантастичних форм порівняно із попередніми роками.

До першої тенденції відноситься серія перстнів «Крила драконів». Перший перстень цієї серії виготовлений із міді з посрібленням, центральним елементом якого є крупна вставка кіаніту, гірського кришталю та чорного турмаліну (Рис. 1). Три мінерали утворюють складну колористичну палітру, яка виправдовує назву виробу, оскільки сприймається

глядачем, як об'ємний вигин крила. Силует виробу має трикутну форму, також повторюючи крилоподібну форму. Другий перстень принципово відрізняється: оправа виготовлена із міді без посріблення, натомість де-не-де використано чорніння (Рис. 2). Набір мінералів використано такий самий, як і у попередньо наведеному прикладі, проте вони розташовані інакше, тим самим зумовлюючи інше візуальне сприйняття виробу. Основну площину покриває синюватий кіаніт, з якого крупними сталагімитами виступають кристали чорного турмаліну й гірського кришталю. Таким чином виріб набуває дуже об'ємної форми, і нагадує силует дракона, що розкриває крила. Третій перстень з цієї серії має структуру, подібну до другого, проте має ряд принципових відмінностей (Рис. 3). Матеріали ті ж, що і у попередньо названих виробах, проте кіаніт має більш насичений блакитний колір, оправа вкрита посрібленням, а вставки кришталю й чорного турмаліну пропорційно невеликі. Тому цей перстень можна трактувати, як розкрите крило, що має вкрите крупною лускою.

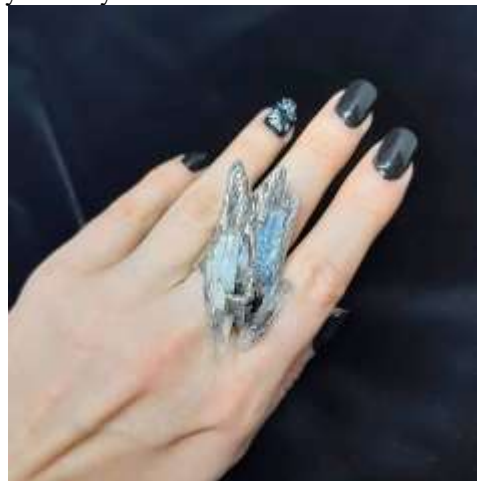


Рис.1. «Крило дракона»



Рис.2. «Крило дракона»

Масштабний перстень із блакитним топазом та квіткою вишні являє собою повноцінну художню композицію (Рис. 4.) Ніжний колір каменю доповнюється сріблястою оправою і гальванічною квіткою. Металеві елементи являють собою такі ж важливі складові концепції, як і вставка. Форма виробу може асоціюватися

виключно з рослинним світом і трактуватися, як квітка і листок, що пробився крізь сніг. Або, якщо розглядати перстень разом із оправою, він нагадує фігурку невеличкого собаки. Розміри перстня, його форма та насичення декоративними елементами дають можливість віднести його до урочистих виробів.



Рис. 3. «Крила драконів»



Рис. 4. Перстень з блакитним топазом та квіткою вишні

Для невеликих повсякденних перстнів обрано принципово інший художній хід, та інакше підбираються мінерали для вставок.

Невелика каблучка із подвійною вставкою аметисту та зеленого турмаліну отримала назву «Два виміри», символічно протиставляючи кольорові й фактурні особливості матеріалів (Рис. 5). Оправа має сріблястий колір, частково накриває вставки, додаючи ритмічного рисунку. Здається, ніби перед глядачем постали два портали до принципово різних всесвітів.

Подвійний перстень «Двоє» виготовлено із кіаніту трикутної форми та невеликого ромбоподібного кристалу аметисту (Рис. 6). Оправу вкрито посрібленням. Варто відзначити вплив концепції оправи на загальне сприйняття виробу: наявність складної, подібної до поверхні самородків фактури, часткового чорніння та м'яких, заокруглених ліній різко контрастує із кутовими силуетами вставок. Перстень, здається, суміщає не лише два мінерали, а й дві художні мови – різкі кутові форми та м'які, заглажені й обтічні.



Рис. 5. «Два виміри»



Рис. 6. «Двоє»



Рис. 7. Каблучка з аметистом та зеленим турмаліном

Подвійна каблучка з аметистом та зеленим турмаліном подібна до попередніх, проте тут яскравіше виражено принцип протиставлення форм і забарвлення матеріалів (Рис. 7). Насичений бузковий колір крупного ромбоподібного кристалу аметисту протиставляється трав'янисто-зеленому відтінку стержнеподібного кристалу турмаліну. Обидва кольори контрастують із мідною оправою. Поєднання таких протилежних за

силуетами і кольором матеріалів формує образ природного світу, що поєднує у нерозривному синтезі принципово різні об'єкти.

Два невеликих мідних перстні з гірським кришталем втілюють концепцію мінімального художнього втручання у природні форми об'єктів (Рис. 8). Друза кришталю по периметру утримується невеликим мідним кільцем, що повторює контури друзи. Використання чорніння посилює кольоровий і тональний контраст між вставкою та оправою: гірський кришталю здається особливо білосніжним, набуває додаткового об'єму.



Рис. 8. Мідні перстні з гірським кришталем

Мініатюрна каблучка із молдавітом також втілює принципи мінімального втручання (Рис. 9). Варто згадати унікальність походження й сакральні властивості молдавіту, який, вважається, виник внаслідок падіння метеориту або ж комети. Йому приписується цілий ряд цілющих властивостей і магичні захисні функції. Він, будучи настільки потужним і самодостатнім, не потребує додаткового декорування та доповнення. Срібне кільце має порівняно невисоку оправу, яка лише в кількох місцях охоплює вставку. Напівпрозорий зелений камінь нагадує морські глибини, а оправу – піну на гребнях хвиль.



Рис. 9. Каблучка з молдавітом

Підвіску «Чарівна мітла» виготовлено із натуральної гілочки платану, вкритою шаром міді із вставкою чорного кіаніту (Рис. 10). Варто сказати, що цей виріб є продовженням серії трирічної давнини, яка, за словами авторів, мала неабиякий успіх у клієнтів. Майстри передали у мініатюрі форму відьомської мітли, у якій руків'я відіграє не менш важливу роль, ніж вставка. Саме мідна оправу тут відіграє основну композиційну і

концептуальну роль. Вона максимально точно передає форму мітли, що вже стала звичною для глядачів завдяки мультфільмам та фентезійним фільмам. Форма кіаніту, його гольчата структура прекрасно вписується у загальну концепцію підвіски: він виступає хмизовим навершям мітли. Це враження посилює і його насичений чорний колір та матова поверхня.



Рис. 10. «Чарівна мітла»



Рис. 11. «Уранія»

Гарнітур «Уранія» складається з сережок, браслета, каблучки та підвіски. Всі вироби виготовлено із міді та бірюзи (Рис. 11). Невеликі вставки на тлі крупних листових основ здаються яскравими спалахами на тлі безкінечного неба. Браслет та сережки мають однакові прямокутні силуети, натомість каблучка та підвіска оформлені оправою по контурам вставок. Таким чином вони вступають у певний дисонанс, проте, завдяки підбору матеріалів, всі елементи гарнітуру поєднуються змістовно і колористично.

Підсумовуючи розглянутий матеріал, можна із впевненістю сказати, що використання мінералів необроблених форм у ювелірних виробках є втіленням концепції єдності елементів у природі та невід'ємності людини від світобудови. На прикладах виробів майстерні «Воображаріумм» можна визначити основні принципи використання мінералів необроблених форм та їх концептуальних поєднань.

Список використаних джерел

1. Соловей Т. Як необроблене каміння змінює ювелірний світ [Електронний ресурс] / Тетяна Соловей // Vogue.ua. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://vogue.ua/ua/article/fashion/tendencii/kak-neobrabotannye-kamni-menyayut-yuvelirnyy-mir.html>.
2. Триколенко С. Т. Проблема усвідомлення українським суспільством вартості авторських виробів декоративно-ужиткового мистецтва як один із чинників занепаду українського мистецтва / С.Т. Триколенко // Україна у світових глобалізаційних процесах: культура, економіка, суспільство / Київський національний університет культури і мистецтв. – Київ, 2021. – С. 70 – 72
3. Триколенко С. Т. Застигла природа в творчості майстерні "Воображаріум" / Софія Тарасівна Триколенко // Науковий вісник Національного музею історії України. Збірник наукових праць. / Софія Тарасівна Триколенко. – Київ, 2019. – С. 541–556.

ПЕРВИННА ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКА ЗА МАРКУВАННЯМ ЮВЕЛІРНИХ ПРИКРАС З ДОРОГОЦІННИМИ ВСТАВКАМИ

PRIMARY EXPRESS DIAGNOSTICS ON THE MARKING OF JEWELRY WITH PRECIOUS INSERTS

Дрозд Тетяна Іванівна, кандидат геологічних наук, експерт-гемолог, авторка та дизайнерка ювелірного бренду «Павлін бутік», старший викладач кафедри дизайну, drozdt05@gmail.com

Київського національного університету технологій та дизайну

Drozdt Tetiana, PhD in Geology, expert – gemologist, the author and designer of the jewellery brand Pavlin boutique; Senior Lecturer, Department of Design, drozdt05@gmail.com

Kyiv National University of Technology and Design

Анотація. В даній публікації розкриваються основні діагностичні критерії при візуальному огляді ювелірних прикрас, правильне розшифрування маркування через державне клеймо та іменник

Ключові слова: експрес-діагностика, державне пробірне клеймо, системи вимірювання проб, золото, срібло, маркування

Abstract. This publication reveals the main diagnostic criteria for visual inspection of jewelry, the correct deciphering of markings through the state stamp and noun

Key words: express diagnostics, state test mark, measuring systems of samples, gold, silver, marking

Що таке первинна експрес-діагностика в ювелірній справі?

Надактуальним питанням на ювелірному ринку України та міжнародному є візуальне експрес-діагностування ювелірних прикрас. Первинна діагностика ювелірних прикрас дає можливість як частково, так і максимально повно надати характеристику досліджуваному предмету, для більш глибокої та повної необхідна повна - лабораторна.

Існує алгоритм експрес-діагностики, який в даних тезах підтверджується практичними здобутками.

При описі ювелірної прикраси ми застосовуємо кількісну, асортиментну, документальну, атрибутивну діагностику тощо.

При визначенні декількох ювелірних виробів однакової описової градації застосовується ДСТУ «Вироби золотарські. Терміни та визначення» та визначається їхня групова приналежність за кількістю. Якщо ювелірна прикраса в одиничному екземплярі, то кількісна класифікація не застосовується.

В асортиментній діагностиці зазначається найменування виробу, вид дорогоцінного металу, повний опис маркування виробу (проба, система виміру проби, наявність державного клейма та іменника, додаткові

клейма на прикрасі, інші позначки); ювелірна вставка (дорогоцінна чи недорогоцінна). Якщо вставка недорогоцінна, то це зазначається без вказування найменування. У випадку коли вставка дорогоцінна необхідно зробити повну описову складову за якісними параметрами оцінювання (найменування вставки, вага, колір, дефектність, якість огранування, методи облагородження).

Слід звернути увагу на оригінальність державного клейма, в якому всі елементні складові при візуальному поділі на паралельні вертикальні і горизонтальні лінії симетричні та рівні. У випадку трьох і більше відмінностей при візуальному огляді – пробірне клеймо вважаємо підробним. (рис. 1).

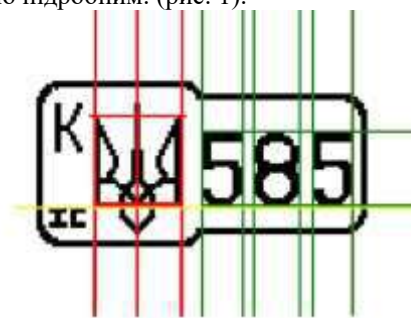


Рисунок 1. Ідентифікація державного пробірного клейма за візуальним розподілом.

Існує декілька випадків застосування підробних клейм:

1. Найбільш лояльна, без ризиків для споживачів. Вміст дорогоцінного металу в сплаві відповідає пробі в підробленому клеймі.

2. Невідповідність вмісту дорогоцінного металу в підробленому клеймі. Наприклад, підробне клеймо 585 проби, а вміст дорогоцінного металу в сплаві відповідає 500 проби.

3. Наявність недорогоцінного металу у виробі. Називаються такі вироби «обтяжка». Зверху у виробі –

дорогоцінний метал (ДМ), всередині – НДМ (недорогоцінний метал). Співвідношення ДМ/НДМ – різне, інколи 1:1, 1:2, 1:3.

Стандартизовані державні пробірні клейма в Україні затверджені Міністерством фінансів України на чотири дорогоцінні метали: золото, срібло, платина, паладій (рис. 2).



Рисунок 2. Затверджені державні пробірні клейма

Документальна описова інформація, яка міститься у наявних буклетах, етикетці, повинна співпадати з фактичними характеристиками прикраси.

Атрибутивна ідентифікація встановлюється при визначенні історичної цінності та художнього стилю, віку предметів.

Одним із діагностичних критеріїв застосованих у атрибутивній ідентифікації при візуальному огляді є встановлення віку прикраси через визначення системи вимірювання проб дорогоцінного металу (таблиця 1).

СРІБЛО			ЗОЛОТО		
ЛОТОВА	МЕТРИЧНА	КАРАТНА	КАРАТНА	МЕТРИЧНА	ЗОЛОТНІ КОВА
I	62,5	6	1	41,6	4
II	125	12	2	83,3	8
IV	250	24	3	125	12
V	312,5	30	4	166,6	16
VI	375	36	5	208,3	20
VII	437,5	42	6	250	24
VIII	500	48	7	291,6	28
IX	526,5	54	8	333,3	32
XI	625	60	9	375	36
XII	750	72	10	416,6	40
XIII	812,5	78	11	458,3	44
XIV	875	84	12	500	48
XV	937,5	90	13	541,6	52
XVI	1000	96	14	583,3	56
			15	625	60
			16	666,6	64
			17	708,3	68
			18	750	72
			19	791	76
			20	833,3	80
			21	875	84
			22	916,6	88
			23	958	92
			24	1000	96

Експрес-діагностика ювелірних виробів із дорогоцінних металів може проводитися по одному або декільком видам ідентифікації. Для більш детального опису застосовується максимальна кількість

ідентифікацій візуального огляду. Якщо для ідентифікації ювелірної прикраси візуального огляду недостатньо, то застосовуються експертизи лабораторні за напрямками.

Розглянемо експрес-діагностику за декількома видами ідентифікації на ювелірних прикрасах із вставками.

Приклад 1. Каблучка з жовто-білого металу зі вставками різних систем вимірювання проб.



Опис предмету: каблучка з білими вставками, загальною масою – 10,76 грам, з наявними метричною та золотниковою пробами на виробі.

Алгоритм оцінювання:

1. За асортиментною діагностикою визначено, що досліджуваний предмет – каблучка, виготовлена із золота з двома видами клейм. Одне клеймо – 56 золотників, інше - за метричною системою вимірювання (375 проба).

За перекладом проб є неспівпадіння, так як 56 золотників повинно відповідати 583/585 пробі. При дослідженні оригінальності на клейма виявилось, що золотникова проба підробна, а державне стандартизоване клеймо 375 проби – оригінальне. Додаткове оригінальне клеймо на срібло 875 проби на каблучці свідчить про наявність срібних частин у прикрасі, саме в верхній частині кріплення вставок. При діагностиці у маркуванні на шинці каблучки наявний іменник, який не відповідає параметрам оригінальності.

Ювелірний виріб з підробним золотниковим клеймом 19 ст. намагалися представити як антикварну річ.

2. Ювелірні вставки діагностовано як діаманти та визначені за основним оцінюванням якісних параметрів (каратність, колір, дефектність, якість огранування).

3. Оскільки ювелірний виріб в одиничному екземплярі без супроводжувальних описових бірок, то кількісна та документальна діагностики не проводилися.

Приклад 2. Каблучка з жовтого металу зі вставкою



Опис предмету: каблучка жовтого кольору 750 проби, з електро-іскровим клеймом, загальна маса – 3,77 грам.

Алгоритм оцінювання:

1. За асортиментною діагностикою визначено, що каблучка з оригінальним клеймом 750 проби. Клеймо визначалося за чіткістю та симетричністю всіх елементів.

2. За атрибутивною діагностикою (іменником) визначено вік прикраси. Каблучка 2005 року, виробник «Київський ювелірний завод».

3. Ювелірні вставки діагностовано як діаманти та визначені за основним оцінюванням якісних параметрів (каратність, колір, дефектність, якість огранування).

4. Кількісна та документальна діагностики не проводилися.

Таким чином, слід зазначити, що візуальний огляд важливий при експрес-діагностиці. За допомогою маркування на ювелірному виробі можна визначити вік, місцезнаходження виробника та державного пробірною казенного підприємства, вміст дорогоцінного сплаву ссилаючись на оригінальність маркування. Коректна та достовірна експрес-діагностика важлива не тільки у професійній ідентифікації, а також при придбанні ювелірної прикраси споживачами.

Список використаних джерел

1. Дрозд Т.І. Експертиза та алгоритм оцінювання ювелірних виробів із дорогоцінними вставками / Т.І. Дрозд // Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної інтернет – конференції «Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів». – Полтава, 18-20 березня 2015. – С. 29-33.
2. Методичний посібник для ломбардів «Експертна оцінка дорогоцінних металів». -К., 2010. – 63 с.
3. Як оцінювати коштовності з дорогоцінних каменів та металів / В.В. Індутний, В.І. Татаринцев, В.І. Павлишин та ін. – К.: ТОВ «АЛМА», 2001. – 268 с.
4. Батугіна А.П., Ємченко І.В. Експертиза товарів. – К.: ЦУЛ, 2003. – 278 с.
5. Галузевий стандарт України. Сплави дорогоцінних металів ювелірні. – К.: М-во фінансів України, 2003. – 83 с.
6. Макаров Л.П. Ювелирные украшения. – М.: ИПФ Сашко, 2001. – 344 с.

УДК 904.2

ФЛЮОРИТОВІ НАМИСТИНИ З РОЗКОПОК У КИЄВІ

FLUORITE BEADS FROM EXCAVATION IN KYIV

Хамайко Наталя Віталіївна, м.н.с., відділ Наукові фонди¹, natalia_khamaiko@iananu.org.ua, провідний науковий співробітник², khamajko@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7396-0315>

Нестеровський Віктор Антонович, доктор геологічних наук, професор, директор Геологічного музею³, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, v.nesterovski@ukr.net

Журухін Олена Юрійвна, кандидат історичних наук, завідувачка, науково-дослідний відділ², ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1768-3747>, lenzhurukh@gmail.com

¹ Інститут археології Національної академії наук України, пр. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна

² Музею історії Десятинної церкви, вул. Обсерваторна, 21А, Київ, 01001, Україна

³ ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 03022, вул. Васильківська, 90, м. Київ, Україна

Khamaiko Natalia, junior researcher, Scientific funds ¹, natalia_khamaiko@iananu.org.ua, eading researcher ², khamaiko@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7396-0315>

Nesterovskiy Victor, Doctor of geological sciences, Professor, director of the Geological Museum ³, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, v.nesterovski@ukr.net

Zhurukhina Olena, PhD, Head of scientific research department ², ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1768-3747>, lenzhurukh@gmail.com

¹ Institute of archaeology of NUAS, Heroes of Stalingrad avenue 12, Kyiv, 04210, Ukraine

² Museum of Desiatynna church history, Observatorna str. 21 A, Kyiv, 01001, Ukraine

³ Institute of Geology of National Taras Shevchenko University of Kyiv, 03022, Vasylykivska str., 90, Kyiv, Ukraine

Анотація. У статті розглянуті флюоритові намистини, які знайдені під час археологічних досліджень київського Подолу. Така знахідка має аналогії серед синхронних центрально-європейських пам'яток і в подальшому може бути розглянута як відповідь на питання щодо появи прикрас з флюориту на території Давньої Русі

Ключові слова: Давня Русь, намисто, коштовне каміння, флюорит

Abstract. The article considers fluorite beads, found in Kyiv Podil district during archeological researches. The finding is similar to synchronous artefacts from Central Europe and can be treated in the future as an answer to the problem of the appearance of beads in Old Rus' territory

Key words: Old Rus', beads, gemstone, fluorite

Серед знахідок Спаського розкопу виділяються намистини, виявлені тут під час досліджень 2007–2008 та 2011 років. Всього зафіксовано 15 екземплярів, їхній розмір коливається від 8 до 21 мм. Знахідки належать до відділу «багатогранні», мають переважно 6-граней. Форма деяких екземплярів відрізняється одна від одної – в одних випадках це зрізано-біпірамідална гранена, в інших – наближена до еліпсоїдної зі зрізаними гранями. Колір намистин від сірувато-зеленого до світло-фіолетового та фіолетового (рис. 1). Характеристика екземплярів наведена у таблиці 1.

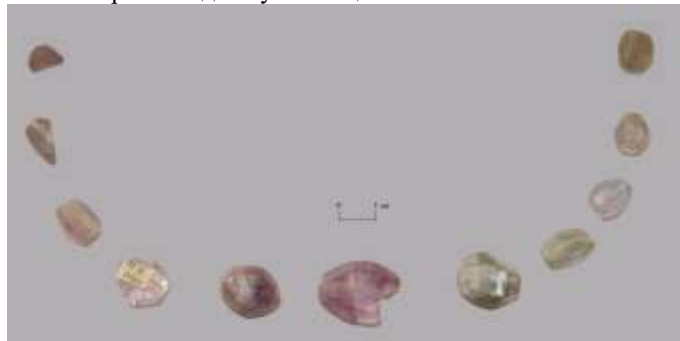


Рис. 1. Флюоритові намистини з розкопок по вул. Спаська, 35 у Києві

Археологічний контекст

Спаський розкоп, звідки отримано матеріал для досліджень, знаходився у кварталі між вулицями Почайнинська, Набережно-Лугова, Хорива і Спаська,

неподалік від русла Дніпра. Це один з рідкісних подільських об'єктів, де археологічні дослідження вдалося провести протягом трьох сезонів 2007, 2008 і 2011 рр. Завдяки більш тривалому, ніж зазвичай, часу, виділеному для роботи, тут вдалося повноцінно застосувати методику стаціонарних археологічних досліджень. З самого початку роботи велися вручну, без втручання техніки, що дозволило детально дослідити шари та об'єкти й отримати безперервну добре датовану стратиграфію ділянки від рубежу X–XI ст. до сучасності [4].

Намистини походять з горизонтів 6а, 6б, 8, 9, 9а та 10, що послідовно змінювали один інший в часі. Сумарно вони датовані за керамікою та супутніми знахідками останньою третинною XI – серединою XII ст. Ці горизонти, поміж іншого, виявили помітне збільшення частки імпортованих товарів, у тому числі – виробів з кольорового та розписаного золотом та емальми скла (розписні вази, чаші, пляшечки для ароматів, намиста і браслети) та шматків т.зв. торгового скла (уламків прозорого скла високої якості бірюзового, фіолетового та жовтого кольорів) [5, с. 32], полив'яної кераміки, амфорної тари [4, с. 26, рис. на с. 27].

До цього ж періоду другої половини XI – початку XII ст. належать знахідки кількох христів-енколпіїнів та натільних хрестиків. Привертає увагу позолочений срібний хрест із рельєфним ростовим зображенням Богородиці з Немовлям, імовірно, імпортованого виробництва [7]. В горизонті 9 виявлено кілька монет та свинцеву вилу печатку із написом «Господи, помози рабе своей Мари[ні]», атрибутованій великій княгині, другій дружині великого князя київського Всеволода Ярославича, мачусі Володимира Мономаха (печатка датована останньою чвертю XI ст.) [6; 2].

Намистини були виявлені у садибі I та біля паркану, що межував із садибою II Спаського розкопу. Обидві садиби вдалося дослідити лише частково. Зона, охоплена розкопками, являла собою задню частину двору – з господарськими та складськими приміщеннями, господарськими ямами та загорожами для скота – зоною, куди зазвичай потрапляли речі, виведені з ужитку.

Потрапляння намистин у чотири різних, хоча й хронологічно послідовних, проте розмежованих алювіальними намівами, горизонтів змушує поставити питання про час потрапляння цих виробів у Київ.

Частина намистин представлена уламками, що могло би свідчити на користь поступового виведення їх з ужитку. Однак, з огляду на те, що більшість намистин не має ушкоджень, варто припускати, що їх поява на садибі торгівця виявляє його тривалі торгівельні контакти з регіоном виробництва або центром розповсюдження у період останньої третини XI – середини XII ст.

Аналогії

Намистини з розкопу по вулиці Спаська являють собою чисельну знахідку намистин з флюориту, але не єдиною. Ще кілька екземплярів походять так само з київського Подолу. Всі вони належать до відділу «багатогранні». Це два екземпляри призматичних намистин з 5-6-ма гранями, які знайдено у шарі XII ст. (розкопки по вул. Хорива, 37 у 2002–2003 роках і перетин вулиць Нижній Вал і Почайнинська у 2003–2004 роках), а також екземпляр зрізано-біконічної 6-гранної намистини з комплексу XI ст. по вул. Нижній Вал, 41 [1, с. 139, 142].

Знахідки флюоритових намистин добре відомі серед старожитностей середньовіччя на території Давньої Русі та Центральної Європи, де вони зустрічаються у X–XII ст., а аналогії подібним намистинам, тільки з аметисту, походять з пам'яток Середньої Азії [3, с. 36, 39]. Намистини з флюориту є у синхронних комплексах сусідньої Польщі, Богемії, Моравії та Угорщини [8; 9]. Значна кількість знахідок походять із поховань, де кількість намистин у них коливається від 1–2 до 13–14. Це співвідноситься із кількістю намистин, виявлених на Спаському розкопі (15 одиниць).

Визначення

Часто стосовно матеріалу, з якого виготовлене намисто, у спеціальній літературі фігурує визначення «аметист». В основному, це обумовлено тим, що опис виявлених знахідок робився археологами «на око», і переважно фіолетовий колір мінералу спонукав їх до таких висновків. Це стосується й аналогічних намистин з київського Подолу, де у науковій літературі та у звітах вони фігурують як аметистові намистини. Однак фахова перевірка даних екземплярів однозначно підтвердила, що прикраси зроблено з флюориту. Параметрами для визначення були твердість, густина, спайність, флуоресценція, які для флюориту є визначальними і принципово відрізняються від аметисту.

Походження

Флюорит є достатньо розповсюдженим мінералом в земних надрах. Його родовища відомі на території Узбекистану, Киргизстану, Казахстану, Туреччини, Італії, Німеччини, Великої Британії, Норвегії, Росії, Канади, США, Китаю тощо. Проте до середини XVI ст. його постійно плутали з багатьма мінералами. Основною причиною цього була його різнобарвність. Серед основних кольорових різновидів флюориту, які потім отримали власну назву, слід назвати: антозоніт – фіолетовий до чорного; хлорофан – зелений, смарагдово-зелений; ратовкіт – бузковий, рожевий; іттрофлюорит – жовтий, жовто-помаранчевий. Флюорит часто проявляє зональність і поліхромність, навіть, в одному зразку. Саме ці властивості і були головною причиною плутанини з визначенням цього мінералу у давнину та

використанням його у підробках таких коштовних каменів як аметисту, оніксу, смарагду, хризопразу, сапфіру.

Флюорит відомий з давніх часів. Наприклад, у стародавньому Риму з нього виробляли спеціальні вазы, які цінувалися набагато дорожче золота. Також завдяки яскравому забарвленню, прозорості і простоті в обробці з нього виготовляли прикраси, амулети, ним прикрашали предмети туалету і столові прибори. У багатьох старовинних книгах флюорит згадується як сильний лікувальний камінь та використовується в літотерапії, він є одним з найголовніших каменів, що застосовують в спиритичних сеансах для зустрічі з духами померлих. Він використовувався для виробництва глазури, кераміки, емальованих виробів.

На території України прояви флюориту подібної якості до флюориту зі Спаського розкопу на київському Подолі знайдені на родовищі камерних пегматитів в Житомирській області у XX столітті. Але всі ці знахідки відносяться до глибоких горизонтів залягання і розкриваються тільки шахтами. Отже вони не можуть нами розглядатися у якості сировини для виробів у середньовіччі. Всі інші відомі родовища і прояви флюориту на теренах України також не можуть прийматися до уваги, оскільки флюорит в них не має навіть подібної якості до археологічного. Отже ми можемо розглядати ці намистини тільки як імпорт.

Визначення точного джерела імпорту флюориту є досить складним завданням, оскільки його родовищ за межами України, як ми вказали вище, декілька. На всіх з них є подібні за кольором різновиди цього мінералу. Отже для точного з'ясування його надходження необхідно провести комплекс лабораторних досліджень. Нині ми можемо спиратися тільки на логічне співставлення історичних фактів і простого порівняння розрізаних даних щодо можливості існування торгівельних шляхів у середньовіччі або пошуку інших варіантів потрапляння цих намистин до міста. Сподіваємося, що відповідь на це ми знайдемо в наших подальших дослідженнях.

Висновки

1. Намистини походять із садиб Спаського розкопу, пов'язаних із торгівлею, що виявляють знахідки імпорту, монет та вислої печатки.

2. Датування намистин з флюориту виконане за випаданням частини розрізу культурних горизонтів, співвіднесені за керамікою та супутніми знахідками з останньою третиною XI – серединою XII ст.

3. Виявлення намистин у чотирьох послідовних житлових горизонтах Спаського розкопу свідчить на користь наявності тривалого контакту власника садиби з центром розповсюдження намистин з флюориту.

4. Флюоритові намистини були імпортовані, оскільки родовищ цього мінералу з такими характеристиками на території сучасної України немає.

5. Для коректного встановлення джерела імпорту флюориту до середньовічного Києва необхідно провести додаткові аналітичні дослідження.

Таблиця 1. Флюоритові намистини зі Спаського розкопу (Київ, Поділ)

№ п/п	Назва знахідки	№ в опису	Стан збереження	Матеріал	Колір	Місце знахідки	Розміри (мм)			
							h	d max	d min	d от
1.	Уламок намистини	4906	Уламок	Флюорит	Світло-фіолетовий	2007 рік, Р. 1, п/м	10	7		2
2.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	5835		Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, Г. 8, сектор 1, кв. А 1, 2, гл. 2,1 - 2,4	15	13	12	2-3
3.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	6255		Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, сектор 3, Г. 10, кв. Г 1, гл. 2,60	10	7	5	2
4.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	6264		Флюорит	Світло-фіолетовий	2007 рік, Р. 1, сектор 1, Г. 9, кв. А 1, 2, гл. 2,10 - 2,50	8	6,5	5	2
5.	Намистина біпірамідальна шестигранна	7795		Флюорит	Світло-фіолетовий	2007 рік, Р. 1, кв. А 1, 2, Г. 10, об. 10, гл. 2,90 - 2,95	12	10	7-8	3
6.	Намистина біпірамідальна шестигранна	7794	Фрагмент	Флюорит	Світло-фіолетовий	2007 рік, Р. 1, кв. Б 1, бровка ДД, Г. 9, гл. 2,55	14,8	12		2
7.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	7739	3 фрагменти	Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, кв. А 1, 2, об. 20, Г. 10, гл. 2,6 - 2,7	21	16		4
8.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	7787		Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, сектор 2, кв. Б 2, зач., Г. 9 а, гл. 2,50	16	14		2,5 - 3,0
9.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	7844		Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, Г. 9 а, кв. Г 1	9	9	7	1,5 - 2,0
10.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	7843		Флюорит	Фіолетовий	2007 рік, Р. 1, Г. 9 а, кв. Г 1	14	10	6	2
11.	Намистина біпірамідальна шестигранна	5637		Флюорит	Фіолетовий	2008 рік, Р.1, кв. Г-III, Г. 6А, гл. 2,24 м	15,5	12,3	10	2,7
12.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	349		Флюорит	Сірувато-зелений та світло-фіолетовий	2011 рік, Р. 1, кв. Б-І, Г. 8, об. 42, гл. 2,52 м	13	13	8	2
13.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	459		Флюорит		2011 рік, Р. 2, сектор 4, кв. Б'-II, Г. 6 Б, гл. 1,85 м	12	10	9	3
14.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	958		Флюорит	Фіолетовий	2011 рік, Р. 2, Г. 9, кв. А'-II, гл. 2,64 м	21	14	12	2-3
15.	Намистина 6-гранна біпірамідальна	1013		Флюорит	Світло-фіолетовий	2011 рік, Р. 2, кв. А'-I, Г. 10, гл. 2,27 м	11	9	7	2

Список використаних джерел

1. Зоценко В.Н., Брайчевская Е.А. Отчёт об исследованиях Почайнинского отряда Подольской экспедиции в 1987 году (ул. Нижний Вал, 41). – НА ІА НАНУ. – Ф. експедицій. – 1987/266. 161 с.
2. Лесак Б., Хамайко Н. В., Черненко Е. Е. Печати княгини Марины. В: Рабинович, Р. А., Тельнов, Н. П. (ред.). «На одно крыло — серебряная, На другое — золотая...». Сборник статей памяти Светланы Рябцевой. Кишинэу: Stratum Plus, 2020,

- с. 315-329. Библиотека «Stratum».
3. Полубояринова М.Д. Украшения из цветных камней Болгара и Золотой Орды – Москва, 1991.
4. Сагайдак М.А., Хамайко Н.В., Комар О.В. Спаський розкоп Давньокиївського Подолу // Пам'ятки України. – 2015. – №5-6 (травень-червень). Києво-Поділ. Археологічні дослідження. – С. 20-31.
5. Хамайко Н.В. Стекло из раскопок торгово-ремесленных дворов Киевского Подола на ул. Спасской // Стекло Восточной Европы в древности, Средневековье и Новое время: изучение и реставрация. Тезисы докладов научной конференции. – Москва, 2011. – С. 32.
6. Хамайко Н.В. Печати княгини Марии // Stratum plus. – 2015. – № 6. – С. 231-244.
7. Хамайко Н.В., Онопрієнко Н.О. Натільний хрест з нових розкопок на Київському Подолі // Церква – наука – суспільство: питання взаємодії. На пошану київського митрополита Євгенія (Болховітінова). Матеріали X Міжнар. конф. (30 травня – 1 червня 2012 р.). – Київ, 2012. – С. 29-31.
8. Lisowska E. Wydobycie i dystrybucja surowców kamiennych we wczesnym średniowieczu na Dolnym Śląsku (Production and Distribution of Stone Raw Materials in the Early Middle Ages in Lower Silesia). Wrocław 2013.
9. Ritoók, Á. Fluorite – A marketable mineral commodity from the central region of medieval Hungary, Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 2020, 71(1), p. 157-176.

УДК 56.016:551.72 (477.8)

КОЛЕКЦІЯ НАЙДАВНІШОЇ ФОСИЛІЗОВАНОЇ БІОТИ ЕДІАКАРІО (ДОКЕМБРІО) ТА НИЖНЬОГО КЕМБРІО (ПАЛЕОЗОЮ) УКРАЇНИ ГЕОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ННІ «ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЇ» КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА ЯК НАЦІОНАЛЬНЕ НАДБАННЯ

COLLECTION OF FOSSILIZED ANCIENT BIOTA OF EDIACARAN (PRECAMBRIAN) AND LOWER CAMBRIAN (PALEOZOIC) OF UKRAINE OF THE GEOLOGICAL MUSEUM OF THE INSTITUTE OF GEOLOGY OF THE TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV

Нестеровський Віктор Антонович, доктор геологічних наук, професор, директор Геологічного музею ¹,

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, +380442597033, v.nesterovski@ukr.net

Огар Віктор Володимирович, доктор геологічних наук, професор ¹, <https://orcid.org/0000-0002-7566-3648>,

+38044 2598079, victor_ogar@knu.ua

Мартишин Андрій Іванович, кандидат геологічних наук, директор ², <https://orcid.org/0000-0002-0006-7665>,

podolimirus@gmail.com

Чуприна Анастасія Михайлівна, аспірант ^{1,3}, <https://orcid.org/0000-0001-9857-3533>, +380930587756,

chuprinan14@gmail.com

¹ ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 03022, вул. Васильківська, 90, м. Київ, Україна

² ТОВ «Геомаркет», <https://geomarket.com.ua>

³ Університет Пуатьє (Франція)

Nesterovskiy Victor, Doctor of geological sciences, Professor, director of the Geological Museum ¹,

<https://orcid.org/0000-0002-7065-8962>, +380442597033, v.nesterovski@ukr.net

Ogar Victor, Doctor of geological sciences, Professor ¹, <https://orcid.org/0000-0002-7566-3648>, +38044 2598079,

victor_ogar@knu.ua

Martishyn Andriy, PhD of Geology, Director ², ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-0006-7665>, podolimirus@gmail.com

Chupryna Anastasia, Postgraduate student ^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0001-9857-3533>, +380930587756,

chuprinan14@gmail.com

¹Institute of Geology of National Taras Shevchenko University of Kyiv, 03022, Vasylykivska str., 90, Kyiv, Ukraine

² Geomarket LLC, <https://geomarket.com.ua>

³ University of Poitiers (France)

Анотація. Наведено характеристику найбільшої колекції фосилізованої біоти едіакарського періоду та перехідних кембрійських верств в Україні. В колекції представлені алевроліти, аргіліти та пісковики, у яких збереглися відбитки та скам'янілі фрагменти біоти едіакарського типу. До колекції також включені специфічні мінеральні утворення едіакарію – фосфоритові конкреції, породи зі структурою “cone-in-cone”, сульфіді (пірит, марказит), флюорит та типові зразки докембрійських кристалічних порід, на яких залягають відклади едіакарію. Колекція є

унікальною і має важливе наукове та пізнавальне значення.

Колекція едіакарської біоти України формується вже понад півстоліття. Основна кількість зразків була відібрана співробітниками Геологічного музею, аспірантами та зарубіжними колегами під час експедиційних досліджень 2015-2019 рр. у рамках міжнародної співпраці між КНУ ім. Т. Шевченка та Університетом Пуатьє (Франція). Ці дослідження були спрямовані на детальне вивчення літологічних,

стратиграфічних та палеонтологічних особливостей відкладів пізнього докембрію та перехідних верств палеозою у межах Придністер'я. За отриманими результатами підготовлено численні наукові публікації, монографії та дисертації

Ключові слова: едіакарій, венд, докембрійська біота, колекція фосилій, Україна

Abstract. *The largest collection of fossilized biota of the Ediacaran period and transitional Cambrian strata in Ukraine includes silstones, argillites, and sandstones, which have preserved imprints and fossilized fragments of biotic Ediacaran type. The collection also includes specific mineral formations of Ediacaran, such as phosphorite nodules, rocks with a structure of "cone-in-cone", sulfides (pyrite, marcasite), fluorite, and typical samples of Precambrian crystalline rocks of a basement. The collection is unique and has important scientific, educational, and cultural values.*

The collection of Ediacaran biota of Ukraine has been formed for more than half a century. The main number of samples was taken by geologists of the Geological Museum, graduate students, and foreign geologists during the expeditionary research of 2015-2019 in the framework of international cooperation between the Taras Shevchenko National University of Kyiv and the University of Poitiers (France). These studies were aimed at a detailed study of the lithological, stratigraphic and paleontological features of the Late Precambrian sediments and Paleozoic transitions within Transnistria. Numerous scientific publications, monographs, and dissertations have been prepared based on the obtained results

Key words: Ediacaran, Vend, Precambrian biota, fossil collection, Ukraine

Колекція скам'янілостей едіакарію є однією з найцінніших складових Геологічного музею Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Музей заснований ще у 1834 році з колекції мінералів, гірських порід та скам'янілостей Мінералогічного кабінету Університету Св. Володимира. Зараз музей розміщується у приміщенні ННІ «Інститут геології» на вул. Васильківська 90 поблизу Національного комплексу «Експоцентр України» поруч з низкою навчальних корпусів Київського національного університету імені Тараса Шевченка та Студентським містечком. В Геологічному музеї експонуються та зберігаються у фондах десятки тисяч зразків, тематичні колекції мінералів, порід та 21 монографічна колекція викопної фауни і флори.

Окрасою відділу Історії Землі та палеонтології є колекція едіакарської біоти, яка відображає форми життя, що були присутні на Землі наприкінці неопротерозою (635-541 млн.років тому).

Як самостійна система (період) неопротерозою Міжнародної стратиграфічної шкали едіакарій затверджено у 2000 році на Міжнародному геологічному конгресі в Ріо-де-Жанейро. Це перший новий геологічний період, встановлений протягом останніх 120 років [5]. Стратиграфічним аналогом едіакарію в Україні є вендська система, яка була виділена Б.С. Соколовим у 1952 році та залишається в ранзі регіонального

підрозділу стратиграфічних схем пізнього докембрію Східної Європи, включаючи Україну [2], але не є повністю тотожною з нею.

Едіакарський період охоплює 94 мільйона років від кінця кріогенію (635 Ма) до початку кембрійського періоду (541 Ма). Він позначає кінець протерозойського і початок фанерозойського еона.

До початку едіакарію в історії Землі тривало найбільше зледеніння, яке охоплювало всі континенти. Приблизно в той же час (близько 700 Ма) почався розпад суперконтиненту Родінія, що тривав протягом неопротерозою. Деструкція Родінії супроводжувалася значною тектонічною активністю, включаючи процеси рифтингу та формування гірських ланцюгів. На окремих територіях з'явилися нові епіконтинентальні моря. Активізація вулканічної діяльності та значне потепління спричинили масове танення льодовиків, підвищення рівня світового океану, збагачення мінеральними поживними речовинами морських вод і зростання концентрації кисню. Ймовірно, що саме ці чинники спричинили появу і подальший розквіт біоти едіакарського типу. Вона зазнала еволюційного розвитку та поширення під час «Авалонського вибуху» (575 Ма) та здебільшого зникла із швидким зростанням біологічного різноманіття, що пов'язується з «Кембрійським вибухом» (близько 540 Ма).

Першими виявленими скам'янілостями протерозою були дископодібні форми *Aspidella terranovica*, які описав шотландський геолог Олександр Мюррей ще у 1868 р. (Ньюфаундленд) [4]. Пізніше викопні рештки загадкових організмів були знайдені у багатьох регіонах світу і нині є найдавнішими з відомих складні багатоклітинні організми. Вони мають специфічні трубчасті, лист-, нитко-, квітко-, дископодібні форми, переважно сидячих організмів. Також фіксуються знахідки найрізноманітніших слідів їх життєдіяльності.

Отже в едіакарії з'явилися та набули значного поширення перші на нашій планеті багатоклітинні безскелетні організми (Metazoa). Перша спроба їх систематики та інтерпретація як докембрійських відбулася за знахідками в розрізах Південної Австралії (Едіакара) у 1958 році. З того часу австралійське місцезнаходження вважається еталонним. Згодом подібні скам'янілості були виявлені та описані в Канаді (півострів Авалон), Африці (Намібія), РФ (узбережжя Білого моря, так звана біломорська біота) та Україні (басейн р. Дністер) та інших регіонах світу.

Колекція едіакарської біоти України Геологічного музею формується вже понад півстоліття. Вона включає зразки, що вперше були описані професором Київського університету В.С. Заїкою-Новацьким та співробітником Інституту геологічних наук В.М. Палієм ще у 60-70-х роках минулого століття [2], а також є результатом багаторічної наукової роботи співробітників ННІ «Інститут геології» та проведення експедиційних робіт 2015-2019 рр. у рамках міжнародної співпраці між КНУ ім. Т. Шевченка та Університетом Пуатьє (Франція). Міжнародна співпраця зосереджувалася на детальному вивченні літологічних, стратиграфічних та палеонтологічних особливостей пізнього докембрію та

перехідних відкладів палеозою у межах Придністров'я.

Крім зразків, що виставлені у вітринах та у спеціальній залі, у фондах музею зберігається ще понад 400 скам'янілостей і їх кількість постійно зростає. Майже щорічно колекція поповнюється новими надходженнями в результаті польових досліджень викладачів, аспірантів та студентів ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка, а також колекціонерами та аматорами.

Колекція едіакарської біоти Геологічного музею є найбільш повною та найбільш вивченою в Україні. Вона містить велику кількість нових, ще невідомих науці таксонів, дослідження яких продовжуються. Це відрізняє її від зібрань інших музеїв України, в тому числі і приватних.

За своїм наповненням дана колекція також має суттєві відмінності від аналогічних світових зібрань. У її складі наявні скам'янілості, які невідомі в інших країнах світу. Це пов'язано з тим, що кожне з відомих місцезнаходжень едіакарської біоти унікальне та має свої властиві тільки йому особливості. Це стосуються стратиграфічного рівня та літології порід, таксономічного складу біотичних решток, їх форм збереженості, кількісних показників тощо.

Серед геологічних зразків, відібраних з розрізів басейну р. Дністра, що входять до складу колекції Геологічного музею, є дуже рідкісні екземпляри, знайти яких уже практично неможливо через руйнацію геологічних об'єктів внаслідок техногенної діяльності (будівництво гідропоруд, кар'єрів, доріг). Частина розрізів знаходиться на території Республіки Молдова (наприклад, розріз едіакарію поблизу м. Атаки) і тому недоступний для українських дослідників зараз обмежений.

Ще однією важливою перевагою колекції Геологічного музею є наявність в ній біоти кембрію, яка зібрана з відкладів, що безпосередньо перекривають породи едіакарію у басейні р. Дністер. Це відкриває можливості для детального дослідження перехідних відкладів від докембрію до фанерозою, що збільшує наукову цінність як самих розрізів басейну р. Дністер, так і скам'янілостей, що містяться в них.

У порівнянні з фанерозойськими викопними рештками, систематика едіакарських фосилій на даний період розроблена недостатньо. Ведуться дискусії

стосовно філогенетичних зв'язків між організмами едіакарію і фанерозою, віднесення організмів докембрію до фанерозойських типів, або виділення їх в окремих типів Vendia та ін.

Складнощі здебільшого полягають у тому, що організми едіакарію були м'якотілими тваринами та рослинами і здебільшого їх збереженість у викопному стані є незадовільною – відбитки або зліпки. Тому реконструкції їх прижиттєвої морфології і умов існування потребують залучення нових міждисциплінарних методів досліджень та викликають великий науковий інтерес.

За результатами вивчення колекції викопної біоти, дослідження умов і параметрів осадконакопичення в едіакарському басейні Придністров'я за останні 5 років захищено три кандидатські дисертації, що є базисом для міжнародної співпраці з Університетом Пуатьє (Франція). Результати наукових досліджень опубліковано в монографіях, численних статтях, тезах доповідей як в Україні, так і за кордоном [3,6-7].

Багаторічні спостереження штучних та природних відслонень з фосиліями едіакарію та велика вибірка зразків дозволили авторам розробити принципові положення якісно-вартісної експертизи скам'янілостей цього типу, що має важливе значення для сучасного ринку [1].

Колекція має велике пізнавальне значення. Найважливіші експонати, що ілюструють перші достовірні докази виникнення та еволюції життя на нашій планеті, демонструються в вітринах музею та в окремому залі численним відвідувачам Геологічного музею – учням загальноосвітніх шкіл, гімназій, ліцеїв, студентам геологічних та інших спеціальностей ВНЗ України, любителям палеонтології, іноземним фахівцям. Палеонтологічні документи супроводжуються реконструкціями організмів та анімаціями підводних ландшафтів, що існували на території України понад півмільярда років тому. Науково-популярні фільми, теле- та радіопередачі, поширення інформації про колекцію у соціальних мережах привертають увагу широкого кола молоді до сфери наук про Землю.

Геологічний музей КНУ імені Тараса Шевченка запрошує усіх бажаючих до співпраці щодо поповнення, детального вивчення та рекламування унікальної колекції.

Список використаних джерел

1. Мартишин А.І., Нестеровський В.А., Огар В.В. Підходи до експертної оцінки фосилій неопротерозою України // Коштовне та декоративне каміння. – №1 (87). – 2017. – С. 17-22.
2. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т. 1/ Гол. ред. Гожик П.Ф. – К.: ІГН НАН України. Логос, 2013. – 638 с.
3. Albani El., Soldatenko Y. E., Ruzina M., Nesterovsky V., Fontaine C., Paquette J-L., Meunier A., Ovtcharova M. Precise U-Pb age constrains on the Ediacaran biota in Podolia, East European Platform // Scientific Reports. Vol. 9. -p. 1-13. – 2019.
4. Gehling, James G.; Narbonne, Guy M.; Anderson, Michael M. The First Named Ediacaran Body Fossil, *Aspidella terranova* // Palaeontology – 43 (3) – 2000. – 429p. doi:10.1111/j.0031-0239.2000.00134.x.
5. Knoll, A. H.; Walter, MR; Narbonne, G. M; Christie-Blick, N. A new period for the geologic time scale // Science – 305 (5684) – 2004. – p.621-622. doi:10.1126/science.1098803. PMID 15286353. S2CID 32763298.
6. Martyshyn A.I., Chupryna A.M. Precambrian ancestors of Lophotrochozoa in the Ediacaran deposits of Podillya (Ukraine) // Палеонтологічні дослідження Доно-Дніпровського прогину. Матеріали міжнародної наукової конференції та XXXIX сесії Палеонтологічного товариства НАН України. Київ. – 2019. – с. 13.

7. Nesterovsky V.A., Martyshyn A.I., Chupryna A.M. New biocenosis model of Vendian (Ediacaran) sedimentation basin of Podilia (Ukraine) // Journ. Geol. Geograph. Geocology. – 2018. – № 27(1). – p. 95-107.

УДК 56.072

РЕСТАВРАЦІЇ СКАМ'ЯНІЛОСТЕЙ НА ВЛАСНОМУ ДОСВІДІ

FOSSILS RESTORATION ON OWN EXPERIENCE

Пилипенко Дмитро Олександрович, власник торгової марки "Paleo", paleo.ua@gmail.com

Pulypenko Dmytro, «Paleo» trademark owner, paleo.ua@gmail.com

Анотація. Реставрація комерційних зразків скам'янілостей: які бувають різновиди і як визначати

Ключові слова: реставрація, скам'янілість, фосилія, фосилологія, фосилдилер

Abstract. Restoration of fossils commercial specimens: types and how to identify

Key words: restoration, fossil, fossils, fossilology, fossil dealer

Попит на видовищні палеонтологічні рештки створив інфраструктуру, яка видобуває та обробляє різноманітні скам'янілості. Автором запропоновано називати цей напрямок фосилологією (fossilology) або економічною палеонтологією, де фосилії відносяться до корисних копалин. Для покращення товарних властивостей застосовується препарування (preparation) – процес відокремлення породи від скам'янілих решток. В переважній більшості професійне препарування збільшує палеонтологічну цінність скам'янілостей [1]. Також мають місце реставраційні роботи (restoration), які дозволяють покращити естетичні властивості зразків, разом із тим подібні втручання можуть суттєво зменшити наукову та колекційну цінність скам'янілостей.

Типові реставраційні роботи зі скам'янілими рештками (Пилипенко Д.О., 2021):

1. Склеювання, склейка (gluing, small repairs, some fixes).
2. Вставка (partial reconstruction).
3. Цифрова реконструкція, 3Д реконструкція (digital restoration).
4. Підмальовка, підфарбовування (painting, painted).
5. Сборка композитних скелетів (composite skeleton).
6. Переміщення на породу (replaced, replaced on matrix).

1. Склеювання (gluing, small repairs, some fixes)

Склеювання – це базова реставраційна робота, з якою зустрічаються як новачки, так і фахівці. З досвіду автора, клей ПВА у більшості випадків не підходить для реставрації скам'янілостей, хоча часто використовується в Україні. Це слабкий клей, залишає після себе плівку, боїться вологи. Схожий за властивостями, але значно кращий для використання прозорий полімерний клей «Дракон». Якщо працювати з вентиляцією, то автор рекомендує: невеликі за розміром зразки на зламі із щільним приляганням можна склеювати ціаноакрилатом, відомим як «суперклей» або «супермомент». Великі зразки із

втратами та великим навантаженням на місце склейки найкраще склеювати якісним епоксидним клеєм. Також існують професійні клеї для реставрації геологічних зразків. Наприклад, продукція компанії Paleobond, вартість якої відчутна по відношенню до собівартості знахідок та не представлена на ринку України [2]. Слід врахувати, на границі зламу часто бувають дрібні сколи – треба зібрати всі шматочки та потім підклеїти в правильному розташуванні. Як правило, зразок, який вже мав склейки, не втрачає в ціні від майстерно зробленої нової склейки. Тоді як наступні нижченаведені реставраційні роботи можуть суттєво вплинути на оцінку якості зразків.

2. Вставка (partial reconstruction)

Вставка – перенесення фрагмента з іншого зразка (донора) на місце ділянки з втратами. З метою маскування великої кількості клею, як правило, епоксидного, додається присипка з оригінальної породи. Типові зразки з вставками можна побачити на ринку, наприклад, на полірованих амонітах із Мадагаскару. В ультрафіолетових проміннях ділянки з епоксидкою підсвічуються. Хоча, можливо, вже існують такі клеї, які не світяться в ультрафіолеті.

3. Цифрова реконструкція, 3Д реконструкція (digital restoration)

Цифрова реконструкція – можливість відновити ділянки зразка з використанням сучасних цифрових технологій. Наприклад, маючи один бивень, можна створити ідеально симетричну пару бивнів. Після 3Д сканування друкують дзеркальне відображення 3Д моделі бивня на 3Д принтері [3].

4. Підмальовка, підфарбовування (painting, painted)

Підмальовка – нанесення графічного зображення на зразок. Особливо ефективно для нерельєфних об'єктів («відбитках») на плоских плитках. Також часто використовується фарбування при інших видах реставрації або препарування. Наприклад, деякі марокканські трилобіти тонуються в темний колір, щоби приховати вади препарування.

5. Сборка композитних скелетів (composite skeleton)

Сборка композитних скелетів – набір кісток від різних особин, відібраний для монтажу одного скелету. При якісній зборці композитних скелетів використовуються кістки викопних тварин одного виду (це принциповий пункт!), а також велику вибірку кісток, які дозволяють обрати правильні позиції кісток та розміри (пропорції). Якісні композитні скелети приблизно вдвічі дешевше за зібрані скелети з кісток

однієї особини, причому можуть бути більш повними. Автор збирав скелети неогенових тюленей і риб та плейстоценових мамутів і первісних бізонів. Ця емка селекційна робота вимагає великої кількості решток. Композитними можуть бути не тільки скелети, а також частини тіла. Наприклад, ряди зубів для реконструкції щелепи акули мегалодон. Випадки, коли амоніт збирається зі шматочків різних особин, можна вважати більш розгорнутим варіантом вставки.

6. Переміщення на породу (replaced, replaced on matrix).

Переміщення на породу – монтування скам'янілості на підставку з породи.

Порода може бути рідна, тобто такою, яка знаходилась поруч із зразком в природі. У гіршому

випадку порода не має відношення до скам'янілості та виконує лише естетичні функції та функції підставки.

Скам'янілості із реставраціями гірші за повністю автентичні, але незрівняно кращі за підробки (fake) та за зліпки (replica). На думку автора, продавець скам'янілостей (fossil dealer) із високою репутацією має обов'язково вказувати всі реставрації при продажі скам'янілостей. Загальна тенденція на світовому ринку фосилій така, що реставрації комерційних зразків стають нормою. Якість професійно відреставрованих зразків дозволяє потрапляти на вітрини музеїв будь-якого рівня. В цьому випадку було би чесно перед відвідувачами музейного закладу вказувати на всі реставраційні роботи, які проводилися з експонатом.

Список використаних джерел

1. Пилипенко Д.О. Препарування скам'янілостей як ключовий етап підвищення їх вартості / ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ, ОБРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОГО КАМІННЯ» 23-24 листопада 2017 року, Київ, Україна

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння»

International Scientific-Practical Conference "Modern technologies and features of quarrying, processing and uses of natural stones", Київ, 2017. С. 41-43.

2. Сайт професійного клею <https://paleobond.com/product-category/supplies/>

3. Jochen Reinhard, Renata Huber How to Scan a Mammoth. Recording, analyzing and presenting CT scanned 3D data of a lateglacial Proboscidean from Rotkreuz, Switzerland

https://www.researchgate.net/publication/335691072_How_to_Scan_a_Mammoth_Recording_analyzing_and_presenting_CT_scanned_3D_data_of_a_lateglacial_Proboscidean_from_Rotkreuz_Switzerland

УДК

СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ГЕМОЛОГІЧНОЇ ЕКСПОЗИЦІЇ НА БАЗІ КОЛЕКЦІЇ ДГЦУ ЯК ЗАСІБ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ДОРОГОЦІННОГО КАМІННЯ УКРАЇНИ

CREATION OF A MOBILE HEMOLOGICAL EXHIBITION ON THE BASIS OF THE SGCU COLLECTION AS A MEANS OF POPULARIZATION OF THE PRECIOUS STONE OF UKRAINE

Пашенко Євген Юрійович, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, ORCID 0000-0001-8703-4796, pobeda2000@meta.ua

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Чоколівський бульвар, 13, Київ 186, Україна

Yevgen Pashchenko, PhD (Economics), Senior Researcher, ORCID 0000-0001-8703-4796, pobeda2000@meta.ua

Institute of Telecommunications and Global Information Space of NAS of Ukraine, Chokolivsky Boulevard, 13, Kyiv 186, Ukraine

Анотація. Пропонується на базі існуючих напрацювань та новітніх технологій створити сучасну мобільну експозицію у супроводі лекційної програми, яка б мала змогу надавати необхідну інформацію з дорогоцінного, напівдорогоцінного, виробного каміння і дорогоцінного каміння органогенного утворення з демонстрацією та можливістю власноруч, або за допомогою експерта провести експертизу безпосередньо на місці розташування що дозволить підняти популярність українського коштовного каміння та розширити відповідний ринок

Ключові слова: популяризація науки, дорогоцінне, напівдорогоцінне, виробне каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, мобільна гемологічна

експозиція

Abstract. It is proposed to create a modern mobile exposition on the basis of existing developments and the latest technologies, accompanied by a lecture program, which would be able to provide the necessary information on precious, semi-precious, production stones and organogenic gemstones with demonstration and expertise directly on the location that will raise the popularity of Ukrainian gemstones and expand the relevant market

Key words: popularization of science, precious, semi-precious, production stones, precious stones of organogenic formation, mobile gemological exposition

Ознакою сучасного світу є відкритий доступ до

інформації. Відцифровані музейні експозиції перетворились на віртуальні музеї, пропонується безліч захопливих онлайн екскурсій куди завгодно - від глибоких підземних печер до космічної станції, інших планет і навіть з'явилась можливість зазирнути всередину атома. Дуже зручно, не відходячи від домашнього РС, або очікуючи посадки в аеропорту зі смартфоном, мати змогу швидко і безкоштовно здійснити пізнавальну подорож. Вибір майже безмежний, але перш ніж користувач мережі Інтернет введе в пошук бажане питання чи ключове слово, необхідно щоб виникла певна зацікавленість. Таким стимулюючим фактором може слугувати відвідування музею, незвична мінералогічна знахідка або старовинне бабусине кільце з великим прозорим червоним камінцем, про коштовність якого в сім'ї ходять легенди. По всій Україні дуже багато людей роблять цікаві кам'яні знахідки і мають бажання дізнатись про їх назву та вартість, але не мають змоги відвідати спеціалізований музей чи гемологічну лабораторію. Також, нажаль, більшість широкого загалу не володіє інформацією про те, що в Житомирській області знаходиться найбільше родовище дорогоцінного каміння в Європі, а про український бурштин дізнається здебільшого з кримінальних хронік та в контексті екологічного лиха. В спеціалізованих закладах торгівлі українське коштовне каміння представлене в мінімальній кількості, або взагалі відсутнє і це, як кажуть, не є ОК.

Виправити ситуацію, на нашу думку, могла б не тільки цільова реклама на відповідних ресурсах, а й створення мобільної експозиції, в якій будуть презентовані зразки дорогоцінного, напівдорогоцінного, виробного каміння і дорогоцінного каміння органічного утворення у супроводі адаптованої гемологічної лабораторії та науково-популярного лекторію.

Матеріальна складова цього проекту не потребує великих капіталовкладень і порівняно проста в реалізації. Для цього необхідні: переносні експозиційні вітрини, пластикові ємності для переміщення і зберігання зразків, набір пояснювальних табличок (наприклад, рис. 1), набір гемологічного обладнання для первинної діагностики, подовжувачі та навчально-пізнавальна колекція дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння.

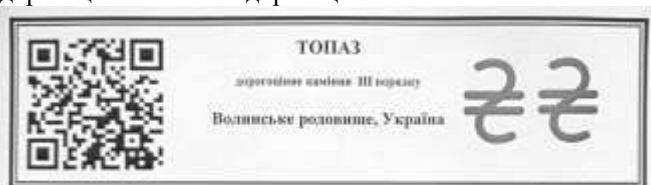


Рисунок 1. Приклад оформлення інформаційних табличок з QR-кодом.

Переносні пластикові (акрилові) закриті вітрини виготовляються на замовлення. Важливо, щоб вони були легкі, з вбудованим світлодіодним освітленням і мали захищені кути і кріплення для перенесення. Наприклад, спеціальна складана вітрина виготовлена в Англії (рис. 2), або інші рішення, які можна побачити на різноманітних виставках і івентах (рис.3, 4).



Рисунок 2. Приклад переносної складаної вітрини (<https://www.displaywizard.co.uk>)



Рисунок 3. Експозиція мінеральних зразків Філіпа Сіммонса в вітрині з LED підсвіткою на виставці в м. Туссон, Арізона (tgms.org)



Рисунок 4. Легкі розбірні вітрини з підсвіткою на пересувній виставці про еволюцію людини.(antropogenez.ru).

Спеціальні пластикові контейнери з кришкою, які підходять для переміщення зразків та навчально-експозиційного гемологічного обладнання достатньо широко представлені на роздрібних торговельних майданчиках або в спеціалізованих магазинах. Набір пояснювальних табличок з QR кодами друкується на принтері відповідно до матеріалу колекції. Набір гемологічного обладнання повинен бути простий і надійний у використанні (ювелірна лупа (тріплет), ювелірні ваги, дозиметр, біноклярний мікроскоп, цифровий рефрактометр). Для перевезення використовується мікроавтобус на 7-8 місць з багажним відділенням. Задля мінімізації ризиків і уникнення необхідності в додатковій охороні наповнення для мобільної експозиції краще сформувати зі зразків неювелірної якості та імітацій дорогоцінного каміння в

обробленому вигляді.

Мобільна експозиція зберігається і перевозиться в компактному згорнутому вигляді. Після прибуття на місце демонстрації вітрини вивантажуються з мікроавтобуса і переносяться у приміщення, яке підготувала приймаюча сторона, встановлюються на будь які плоскі поверхні, закріплюються і під'єднуються до електромережі. Зразки розміщуються на спеціальних підставках, вбудованих у вітрини, додаються пояснювальні таблички і після цього вітрини закриваються, вмикається освітлення. Експозиція готова до роботи. Відвідувачі експозиції матимуть змогу не тільки ознайомитись з дорогоцінним та напівдорогоцінним камінням України і світу, прослухати лекторій про сучасні методи оцінки, діагностики, а й дізнатись про кам'яний матеріал, який можна знайти біля власного подвір'я. Додатково доцільно проводити майстеркласи та, за допомогою фахівця, давати змогу відвідувачам самостійно ідентифікувати каміння і перевіряти його на коштовність. Також в рамках проекту доцільна організація пересувної сувенірної крамнички, де була б представлена друкowana та сувенірна продукція, яка має відношення до діяльності гемологічного центру.

Реалізація проекту мобільної гемологічної експозиції презентує мінеральні скарби України не тільки в великих містах, які мають геологічні музеї, а й в найвіддаленіших куточках нашої держави та закордоном. Це дасть змогу додати популярності вітчизняному дорогоцінному камінню і, як наслідок, розширити відповідний ринок та збільшити надходження до державного бюджету.