ISSN 2079-1410

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ГЕМОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

www.gems.org.ua № 1-2 (119–120) березень – червень 2025

У номері:

Ідентифікація природної імітації бірюзи Cu-вмісним фауститом за допомогою раманівської спектроскопії >> 4

Дослідження огранованого діоптазу: оптичні властивості, спектроскопія, хімічний склад мінеральних включень >> 9

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ГЕМОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ

НАУКОВО-ПРАКТИЧИЙ ЖУРНАЛ

Засновник – Державний гемологічний центр України

Виходить 4 рази на рік
Заснований у вересні 1995 року

№ 1–2 (119–120)
березень – червень 2025

Редакційна колегія:
Нестеровський В.А.
(головний редактор, д-р геолог. наук)
Гелета О.Л.
(заст. головного редактора,
канд. геолог. наук)
Вижва С.А. (д-р геолог. наук)
Митрохин О.В. (д-р геолог. наук)
Михайлов В.А. (д-р геолог. наук)
Павлишин В.І. (д-р геолог.-мін. наук)
Василенко С.П.
(канд. геолог. наук, Польща)
Загожджон П.
(д-р філософ. з геолог. наук, Польща)
Кадурін С.В. (канд. геолог. наук)
Котенко В.В. (канд. техн. наук)
Татарінцев В.І. (канд. геолог.-мін. наук)
Шевченко С.В. (канд. геолог. наук)

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

Ідентифікатор медіа: R30-01525
(за рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення про реєстрацію від 16.10.2023 № 1083)

Видавець та виготовлювач:
Державний гемологічний центр України (ДГЦУ)

Адреса редакції, видавця та виготовлювача:
Державний гемологічний центр України
вул. Дегтярівська, 38–44
м. Київ, 04119
Тел.: +380 (44) 492-93-28
+380 (44) 492-93-18
E-mail: olgel@gems.org.ua

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

Підписано до друку 25.06.2025
за рекомендацією
Науково-технічної ради ДГЦУ

Формат 60×84/8. Ум. друк. арк. 3,72.
Тираж 20 пр.
Папір офсетний, друк цифровий.
Ціна 93 грн 00 коп.

На першій сторінці обкладинки: хризопраз.
Фото В. Сурової.

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

© Коштовне та декоративне каміння, 2025

ЗМІСТ

ВІД РЕДАКЦІЇ....3

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКИ

Портянко О., Сурова В.
Ідентифікація природної імітації бірюзи Cu-вмісним фауститом за допомогою раманівської спектроскопії....4

Науменко Є., Гаєвський Ю., Вовк Н.
Дослідження огранованого діоптазу: оптичні властивості, спектроскопія, хімічний склад мінеральних включень....9

КІМБЕРЛІЙСЬКИЙ ПРОЦЕС

Татарінцев В. Тіньова сторона торгівлі діамантами. Чи є конфліктні діаманти тільки африканською проблемою?....17

ІНФОРМАЦІЯ....24

Київ • ДГЦУ • 2025

MINISTRY OF FINANCE OF UKRAINE
STATE GEMMOLOGICAL CENTRE OF UKRAINE

PRECIOUS AND DECORATIVE STONES

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Issued quarterly
Founded in September 1995

№ 1–2 (119–120)
march – june 2025

FOUNDER – STATE GEMMOLOGICAL CENTRE OF UKRAINE

Editorial Board:
Nesterovskyi V. (Dr.)
(editor-in-chief)
Geleta O. (Ph.D.)
(deputy editor-in-chief)
Vyzhva S. (Dr.)
Mytrohyn O. (Dr.)
Myhailov V. (Dr.)
Pavlyshyn V. (Dr.)
Vasylenko S. (Ph.D., Poland)
Zagozdzon P. (Ph.D., Poland)
Kadurin S. (Ph.D.)
Kotenko V. (Ph.D.)
Shevchenko S. (Ph.D.)
Tatarintsev V. (Ph.D.)

Executive Editor:
Maksiuta O.
(Literary editor,
design and imposition)

Media ID: R30-01525
(according to the decision of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine on registration dated 10/16/2023 No. 1083)

Publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine

Adress of the edition, publisher and manufacturer:
State Gemmological Centre of Ukraine
38-44, Deghtyarivska Str., Kyiv
04119, Ukraine
Tel.: +380 (44) 492-93-28
+380 (44) 492-93-18
E-mail: olgel@gems.org.ua

Publisher certificate number:
ДК 1010 dated 09.08.2002

Signed for printing 25.06.2025
by recommendation of the
Sientific-Technical Board SGCU.

Format 60×84/8. Conditional quires 3,72.
Circulation 20 ps.
Offset paper, digital.
Price 93.00 hrn.

The cover: Chrysoprase.
Foto by V. Surova.

Reprinting of the magazine materials is possible only with the permission of the editorial staff.
Any opinions expressed in signed articles are understood to be the opinions of the authors and not of the publisher.

© Precious and Decorative Stones, 2025

CONTENTS

FROM THE EDITORS....3

RESEARCH AND DEVELOPMENT

Portyanko O., Surova V.
Identification of natural turquoise imitation with Cu-bearing faustite using raman spectroscopy....4

Naumenko I., Gayevsky Yu., Vovk N.
Research on faceted dioptase: optical properties, spectroscopy, chemical composition of mineral inclusions....9

KIMBERLEY PROCESS

Tatarintsev V. The shadow side of the diamond trade.
Are conflict diamonds only an African problem?....17

INFORMATION....24

Kyiv • SGCU • 2025

Шановні друзі!

Представляємо до вашої уваги черговий випуск журналу «Коштовне та декоративне каміння» і пропонуємо ознайомитися з новими публікаціями наших авторів, яким ми щиро дякуємо за співпрацю!

У першій статті головний фахівець ДГЦУ В.М. Сурова і головний експерт ТОВ «ІН КОНСАЛТІНГ» О.П. Портянко дослідили і описали вставку блакитного кольору з ювелірного виробу. Зроблено цікаві висновки щодо ідентифікація бірюзи та її природних імітацій.

У наступній статті автори Є.В. Науменко, Ю.Д. Гаєвський та Н.І. Вовк вперше в Україні досліджують два огранованих діоптази. Результати гемологічних досліджень дозволяють стверджувати, що можна доволі легко відрізнити діоптаз від схожих на нього дорогоцінних каменів за комбінацією певних показників заломлення, дуже високого двозаломлення, одновісності і позитивного оптичного знака, а також характерного спектра поглинання та відсутності люмінесценції. За оптичними показниками існує тільки один мінерал, який дуже схожий на діоптаз, – весцеліїт, але він є дуже рідкісним і поки не зустрічається в огранованому вигляді.

Міністерство фінансів України, МЗС України та Державний гемологічний центр України як національний орган Кімберлійського процесу (КП) спільно працюють над посиленням міжнародного тиску на рф у сфері обігу діамантів. Заступником директора ДГЦУ В.І. Татарінцевим наведено аргументи, що конфліктні діаманти – це не тільки африканська проблема, вона носить глобальний характер, має міжнародні наслідки, стосується, крім повстанців, ще й постачальників, торговців, усіх, хто обробляє, експортує та імпортує діаманти, застосовує їх для досягнення політичних цілей, має приховане значення для всієї діамантової галузі світу.

Всього найкращого і хай щастить!

Редакція журналу
«Коштовне та декоративне каміння»

Dear friends!

We present to your attention the latest issue of the magazine "Precious and Decorative Stones" and offer you to familiarize yourself with the new publications of our authors. We are sincerely thank them for their cooperation!

In the first article, the chief specialist of the State Gemological Center of Ukraine V.M. Surova, in collaboration with the chief expert of IN CONSULTING LLC O.P. Portyanko, investigated and described a blue insert from a jewelry item. Interesting conclusions were made regarding the identification of turquoise and its natural imitations.

In the subsequent article, authors Y. Naumenko, Yu. Gayevsky and N. Vovk present the first documented study in Ukraine of two faceted dioptase specimens. The results of comprehensive gemological analysis demonstrate that dioptase can be reliably distinguished from visually similar gemstones by a specific combination of properties, including characteristic refractive indices, exceptionally high birefringence, uniaxial optical character with a positive optical sign, a distinct absorption spectrum, and the absence of luminescence. Among known minerals, only veszelyite exhibits comparable optical parameters; however, it is extremely rare and has not yet been encountered as a faceted insert.

The Ministry of Finance of Ukraine, the Ministry of Foreign Affairs of Ukraine and the State Gemological Center of Ukraine as a national authority of the Kimberley Process (KP) are working together to increase international pressure on the russian federation in the field of diamond circulation. Deputy Director of the State Gemological Center of Ukraine, V.I. Tatarintsev presents arguments that conflict diamonds is not limited to Africa but is global issue, involving a wide range of actors – from rebel groups to suppliers, traders, processors, exporters, and importers – who may use diamonds as instruments to achieve political aims. The paper emphasizes the profound implications of this issue for the entire global diamond industry.

Kindest regards and best of luck!

"Precious and Decorative Stones"
magazine editors

УДК 549.2:549.08:549.091.3.549.091.4

О.П. Портянко, головний експерт, завідувач науково-дослідної лабораторії «Експертний центр ідентифікації»[1]
E-mail: expert@inconsulting.com.ua

В.М. Сурова, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння[2]
E-mail: surver@ukr.net

[1]ТОВ «ІН КОНСАЛТИНГ»
вул. Руденко, 6а, оф. 819, м. Київ, 02141, Україна

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

Ідентифікація природної імітації бірюзи Cu-вмісним фауститом за допомогою раманівської спектроскопії

DOI: https://doi.org/10.53036/2025-1-2(119-120)-1

У цій роботі представлено результати комплексного гемологічного, оптико-мікроскопічного та хімічного досліджень вставки блакитного кольору з ювелірного виробу, наданого на експертизу з метою точної ідентифікації мінералу. Блакитні мінерали здавна мали високу естетичну й культурну цінність, однак лише сучасні методи аналізу дозволяють ідентифікувати мінерали, подібні за зовнішніми характеристиками, але відмінні за складом. Особлива увага приділяється бірюзі і спорідненим мінералам, які часто плутають між собою через схожість кольору й блиску. Дослідження виконано з використанням стандартного гемологічного обладнання (рефрактометр, УФ-лампа, шкала Мооса), мікроскопії з освітлювачами та фільтрами, енергодисперсійної рентгенофлуоресцентної спектрометрії (EDXRF), а також раманівської спектроскопії. Встановлено, що вставка має зелено-блакитний колір, напівпрозору структуру, включення піриту й кварцу, а також показник заломлення в межах n = 1,60–1,61. Хімічний аналіз виявив переважання оксидів цинку (ZnO) над оксидами міді (CuO), що не відповідає хімічному складу класичної бірюзи. За спектральними характеристиками та фізико-оптичними властивостями зразок ототожнено з Cu-вмісним фауститом – цинковим аналогом бірюзи. Враховуючи вміст домішок, оптичну поведінку та дані порівняльного спектрального аналізу, зроблено висновок про належність мінералу до групи бірюзи, а саме до її цинкової варіації. Це дослідження підкреслює значущість використання сучасних методів спектрального аналізу в гемології, що дозволяє виключити хибні класифікації природних мінералів та забезпечити точну наукову атрибуцію.

Ключові слова: бірюза, фаустит, Cu-вмісний фаустит, природна імітація бірюзи.

Вступ

Блакитні камені здавна користувались у людства неабияким попитом, особливо бірюза, яка в багатьох культурах відігравала значну релігійно-культурну роль. Слід зазначити, що у давнину більшість блакитних каменів відносили до бірюзи, однак з розвитком науки з'явилися точніші методи дослідження мінералів, що дозволило встановити, що не всі блакитні й блакитно-зелені камені є бірюзою. Часто це супутні або схожі з нею мінерали, які можуть бути як представниками групи бірюзи, так й іншими мінералами.

На гемологічне дослідження було надано перстень з металу білого кольору з жовтим відтінком та вставкою блакитного кольору у формі кабошона-маркіза для встановлення назви каменя і природи його походження.

Мета роботи – гемологічні, хімічні, фізичні, оптико-мікроскопічні дослідження наданого на експертизу каменя (рис. 1).

Рис. 1. Загальний вигляд досліджуваного зразка
Fig. 1. General view of the examined sample

Методи досліджень

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проводилось за допомогою стандартного гемологічного обладнання: рефрактометра, УФ-лампи, шкали твердості Мооса, гемологічної лампи.

Для мікроскопічних досліджень використано модифікований мікроскоп МБС-10 з набором освітлювачів і фільтрів.

Визначення елементарного хімічного складу проводилось на енергодисперсійному рентгенофлуоресцентному спектрометрі «ElvaX Plus» у діапазоні хімічних елементів Na–U.

Спектри комбінаційного розсіювання були отримані на раманівському спектрометрі «RaPort» виробництва «Enhanced Spectrometry Inc» на довжині хвилі 532 нм.

Спектри порівняння взяті зі спектральних баз даних RRUFF та «Wiley».

Виклад основного матеріалу

Опис і гемологічні характеристики зразка:

Стиль огранування – кабошон.

Форма огранування – маркіз.

Геометричні розміри – 22×12×4,86 мм.

Колір – зеленувато-блакитний, при просвічуванні – зелений з блакитним відтінком.

Прозорість – напівпрозорий, просвічує за товщини каменя 4,8 мм.

Показник заломлення n = 1,60–1,61 (визначений методом «краплі»).

Плеохроїзм не спостерігається.

Флуоресценція в довгохвильовому (365 нм) і короткохвильовому діапазоні (254 нм) відсутня.

Під час оптико-мікроскопічних досліджень каменя виявили, що наданий зразок має однорідну структуру з включеннями кристалів кварцу (ідентифіковано медом раманівської спектроскопії) та піриту (ідентифіковано під час мікроскопічних досліджень) (рис. 2).

Рис. 2. Включення кварцу і піриту
Fig. 2. Inclusions of quartz and pyrite

Хімічний склад наданого зразка було визначено за допомогою напівкількісного рентгенофлуоресцентного аналізу, при цьому заміри було взято у трьох різних точках і зроблено перерахунок в оксидні форми (табл. 1).

Також проведено аналіз хімічного складу металу для унеможливлення отримати на спектрі сторонній аналітичний сигнал від металу перстня. Аналіз металу свідчить, що перстень виготовлено зі срібла 950 проби з вмістом цинку 1,12 ± 0,05 %. Слід зауважити, що вміст цинку в металі значно менший за вміст цинку в камені, тому він не може значно впливати на хімічний склад каменя.

Табл. 1. Середній хімічний склад досліджуваного зразка
Tabl. 1. Average chemical composition of the examined sample

Ат. №	Передбачувана сполука	Середній вміст сполуки, %н100
13	Al_2O_3	56,07 ± 0,16 %
14	SiO_2	0,32 ± 0,13 %
15	P_2O_5	28,29 ± 0,06 %
16	S	0,12 ± 0,01 %
26	Fe_2O_3	1,81 ± 0,04 %
29	CuO	4,11 ± 0,07 %
30	ZnO	9,24 ± 0,13 %
82	PbO	0,03 ± 0,01 %

Аналіз отриманих даних хімічного складу свідчить, що надана вставка відповідає хімічному складу бірюзи зі значними домішками Zn та менш значними Si і Fe. При цьому необхідно зазначити, що у досліджуваному зразку вміст цинку у два рази більший за вміст міді, що не дозволяє віднести його до бірюзи, оскільки вміст цинку як домішки в бірюзі не повинен перевищувати три відсотки (Chen та ін., 2012; Менчинская, 1989).

Бірюза – це гідратований фосфат міді й алюмінію, що належить до групи

Табл. 2. Мінерали групи бірюзи
Tabl. 2. Minerals of the turquoise group

Назва мінералу	Хімічна формула	Колір	Блиск	Твердість (за Моосом)
Ахейліт (Aheylite)	$(Fe^{2+},Zn)Al_6[PO_4]_4(OH)_8\times4H_2O$	блідо-блакитний, зелений, синьо-зелений	скляний, тьмяний	5–5,5
Халькосидерит (Chalcosiderite)	$CuFe^{3+}{}_6[PO_4]_4(OH)_8\times4H_2O$	яскраво-зелений, темно-зелений	скляний, діамантовий	4,5
"Церулеолактит"* ("Coeruleolactite")	$(Ca,Cu)Al_6[PO_4]_4(OH)_8\times4\text{-}5H_2O$	яскраво-білий, світло-блакитний	скляний, восковий	5
Фаустит (Faustite)	$ZnAl_6[PO_4]_4(OH)_8\times4H_2O$	яскраво-зелений	тьмяний	5,5
Планерит (Planerite)	$Al_6[PO_4]_2(PO_3OH)_2(OH)_8\times4H_2O$	білий, сіро-зелений, блідо-блакитний, зелений, синьо-зелений	скляний, тьмяний	5
Бірюза (Turquoise)	$CuAl_6[PO_{4]4}(OH)_8\times4H_2O$	блідо-зелений, синьо-зелений, блакитно-синій, зелено-блакитний	восковий	5–6

*Деякі дослідники вважають існування «церулеолактиту» сумнівним, а замість нього виділяють безіменний аналог Fe^{2+}-Fe^{3+} (*Faustite*, б. д.).

мінералів бірюзи, яка складена щонайменше шістьма ізоструктурними кінцевими членами: ахейлітом, халькосидеритом, фауститом, планеритом, бірюзою, церулеолактитом (табл. 2) (Abdu та ін., 2011, с. 1433–1442).

Мінерал фаустит є цинковим аналогом бірюзи. Його було відкрито у 1953 році і названо на честь Джорджа Т. Фауста з Геологічної служби США (*Faustite*, б. д.). Це відкриття не лише додало нового представника до групи бірюзи, а й показало існування нової ізоморфної серії мінералів бірюзи з різним вмістом CuO і ZnO – від бірюзи з одним атомом міді до фауститу з одним атомом цинку, завдяки чому члени групи можуть утворювати між собою тверді розчини, наприклад бірюзи з фауститом (рис. 3).

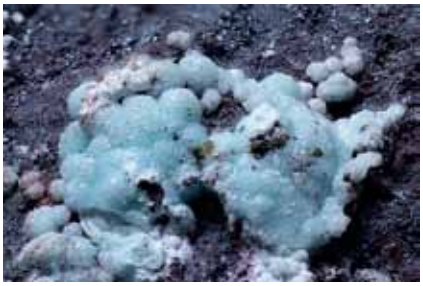

Рис. 3. Фаустит з бірюзою, відкритий кар'єр «Залізний Монарх», Айрон-Ноб, Південна Австралія
Fig. 3. Faustite with turquoise, Iron Monarch open cut, Iron Knob, South Australia

Порівняння фізичних показників бірюзи і фауститу наведено у таблиці 3.

Для підтвердження наявності в зразку фауститу було додатково проведено дослідження за допомогою раманівського спектроскопа. Аналіз отриманого раманівського спектра зразка (рис. 4) не дав достовірної ідентифікації зразка як бірюзи чи фауститу.

Але після коригування спектра досліджуваного зразка з'явились базові лінії, які містять піки, характерні як для бірюзи, так і для фауститу (рис. 5).

Менчинська Т.І. (1989) зазначала, що фізичні і ювелірні якості бірюзи залежать від чистоти її хімічного складу. Тільки найбільш сині і блакитні, синьо-блакитні різновиди бірюзи мають склад, близький до теоретичного, будь-які відхилення тягнуть за собою зміну забарвлення, твердості, густини, а значні відхилення у кількостях основних складових компонентів (Cu, P, Al) вказують,

Табл. 3. Порівняльні фізичні характеристики бірюзи і фауститу
Tabl. 3. Comparative physical characteristics of turquoise and faustite

Назва	Бірюза	Фаустит
Хімічна формула	$CuAl_6[PO_4]_4(OH)_8 \times 5H_2O$	$ZnAl_6[PO_4]_4(OH)_8 \times 4H_2O$
Колір	яскраво-синій, блідо-зелений, синьо-зелений, яскраво-зелений, зелено-сірий	яскраво-зелений, жовто-зелений, світло-синій
Густина	2,6–2,8	2,92
Твердість	5–6	5,5
Прозорість	прозорий, напівпрозорий, непрозорий	напівпрозорий, непрозорий
Показник заломлення	1,610–1,650	1,61
Блиск	скляний, восковий, тьмяний	скляний, восковий, тьмяний

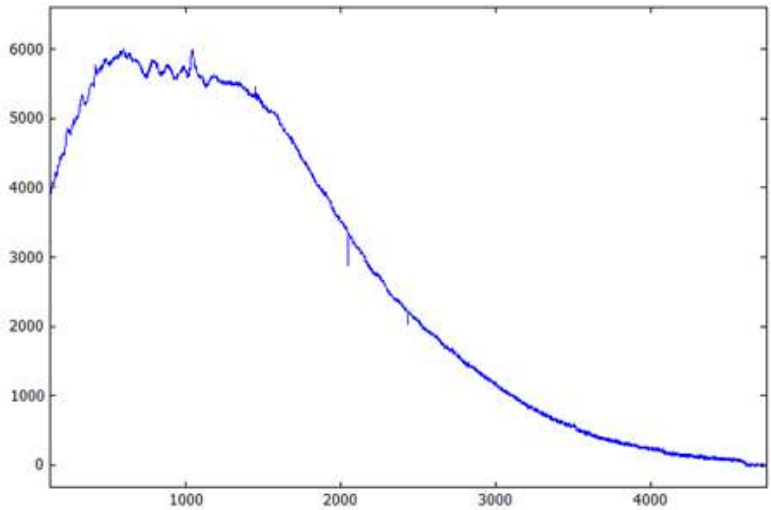

Рис. 4. Раманівський спектр дослідженого зразка (без обробки)
Fig. 4. Raman spectrum of the examined sample

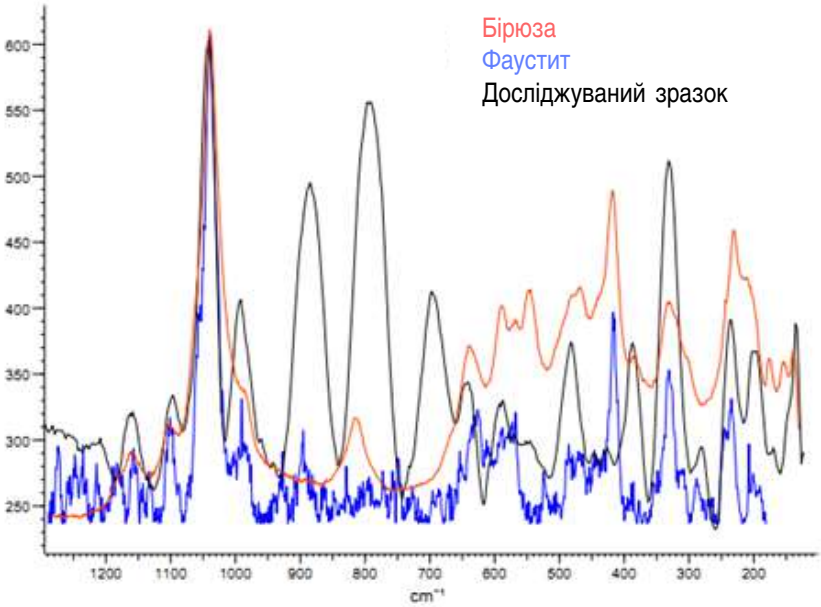

Рис. 5. Порівняння раманівських спектрів
Fig. 5. Comparison of Raman spectra

що це мінерал групи бірюзи або супутній чи схожий з нею мінерал (Менчинская, 1989). Також дослідники Фурд і Таггерт (1998) у своїй статті стверджують, що більша частина матеріалу, яка продається під торговою назвою «бірюза», не однорідна за своїм складом і що планерит є найпоширенішим компонентом у цій «бірюзі» (Foord & Taggart, 1998, с. 93–111).

Досліджуваний зразок за своїми фізичними властивостями (колір, показник заломлення, просвічуваність) можна було віднести до бірюзи, але за хімічним складом він більше відповідає суміші двох мінералів – бірюзи з її цинковим аналогом фаусститом або його ще називають Cu-вмісним фаусститом, в якому блакитний колір зумовлено домішками іонів міді. Слід зазначати, що у Болгарії такий Cu-вмісний різновид фаусститу було описано під назвою «купрофаустит» (Cuprofaustite, $(Zn,Cu)(Al,Fe)_6[PO_4]_4(OH)_8$), але у 2006 році Комісія з нових мінералів та назв мінералів (CNMMN) Міжнародної мінералогічної асоціації (IMA) дискредитувала цей різновид як окремий мінерал і віднесла до його Cu-вмісного фаусститу (Ernst, 2006, с. 1557–1560).

Отже, наданий на дослідження зразок за фізичними властивостями та хімічним складом належить до Cu-вмісного фаусститу, що є одним з членів групи бірюзи, також його можна віднести до природної імітації бірюзи.

Висновки

У результаті комплексного гемологічного, оптико-мікроскопічного та хімічного аналізу встановлено, що вставка у наданій на дослідження каблучці є мінералом групи бірюзи, але не власне бірюзою, а її цинковим аналогом – фаусститом. На це вказує як характерний хімічний склад з переважанням ZnO над CuO, так і фізико-оптичні властивості, наближені до фаусститу.

Таким чином, наданий зразок можна достовірно ідентифікувати як Cu-вмісний фаустит, що є результатом часткового заміщення Cu^{2+} на Zn^{2+} у структурі бірюзи. Це підтверджує важливість точного інструментального аналізу під час ідентифікації блакитних мінералів, які раніше могли бути помилково класифіковані як бірюза.

Використані джерела

Менчинская, Т. И. (1989). *Бирюза*. Недра.

Abdu, Y. A., Hull, S. K., Fayek, M., & Hawthorne, F. C. (2011). The turquoise-chalcosiderite $Cu(Al,Fe^{3+})_6(PO_4)_4(OH)_8 \times 4H_2O$ solid-solution series: A Mossbauer spectroscopy, XRD, EMPA, and FTIR study. *American Mineralogist, 96*(10), 1433–1442. https://doi.org/10.2138/am.2011.3658

Chen, Q., Yin, Z., Qi, L., & Xiong, Y. (2012). Turquoise from Zhushan County, Hubei Province, China. *Gems & Gemology*, *48*(3), 198–204. https://doi.org/10.5741/gems.48.3.198

Ernst, A. (2006). Burke a Mass Discreditation of GQN Minerals. *The Canadian Mineralogist,* Vol. 44, 1557–1560.

Faustite. (б. д.). mindat.org. https://www.mindat.org/min-1623.html

Foord, E. E., & Taggart, J. E. (1998). A reexamination of the turquoise group: the mineral aheylite, planerite (redefined), turquoise and coeruleolactite. *Mineralogical Magazine, 62*(1), 93–111. https://doi.org/10.1180/002646198547495

References

Abdu, Y. A., Hull, S. K., Fayek, M., & Hawthorne, F. C. (2011). The turquoise-chalcosiderite $Cu(Al,Fe^{3+})_6(PO_4)_4(OH)_8 \times 4H_2O$ solid-solution series: A Mossbauer spectroscopy, XRD, EMPA, and FTIR study. *American Mineralogist, 96*(10), 1433–1442. https://doi.org/10.2138/am.2011.3658

Chen, Q., Yin, Z., Qi, L., & Xiong, Y. (2012). Turquoise from Zhushan County, Hubei Province, China. *Gems & Gemology*, *48*(3), 198–204. https://doi.org/10.5741/gems.48.3.198

Ernst, A. (2006). Burke a Mass Discreditation of GQN Minerals. *The Canadian Mineralogist,* Vol. 44, 1557–1560.

Faustite. (б. д.). mindat.org. https://www.mindat.org/min-1623.html

Foord, E. E., & Taggart, J. E. (1998). A reexamination of the turquoise group: the mineral aheylite, planerite (redefined), turquoise and coeruleolactite. *Mineralogical Magazine, 62*(1), 93–111. https://doi.org/10.1180/002646198547495

Menchinskaya, T. (1989). *Turquoise*. Nedra [in Russian].

UDC 549.2:549.08:549.091.3.549.091.4

O. Portyanko, Chief Expert, Head of the Research Laboratory "Expert Center for Identification"[1]
E-mail: expert@inconsulting.com.ua

V. Surova, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination[2]
E-mail: surver@ukr.net

[1]LLC "IN CONSULTING"
office 819, 6a Rudenko St., Kyiv, 02141, Ukraine

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

Identification of natural turquoise imitation with Cu-bearing faustite using raman spectroscopy

This paper presents the results of a comprehensive gemological, optical-microscopic, and chemical study of a blue-colored insert from a piece of jewelry submitted for examination to accurately identify the mineral. Blue minerals have long held high aesthetic and cultural value; however, only modern analytical methods allow for the identification of minerals that are similar in appearance but differ in composition. Particular attention is given to turquoise and related minerals, which are often confused with one another due to similarities in color and luster. The research was carried out using standard gemological equipment (refractometer, UV lamp, Mohs hardness scale), microscopy with various illuminators and filters, energy-dispersive X-ray fluorescence spectrometry (EDXRF), and Raman spectroscopy. It was determined that the insert has a greenish-blue color, a semi-transparent structure, inclusions of pyrite and quartz, and a refractive index in the range of n = 1.60–1.61. Chemical analysis revealed a predominance of zinc oxide (ZnO) over copper oxide (CuO), which does not correspond to the typical composition of classical turquoise. Based on spectral characteristics and physico-optical properties, the sample was identified as copper-bearing faustite – the zinc analog of turquoise. Considering the impurity content, optical behavior, and comparative spectral data, the mineral is classified as belonging to the turquoise group, though not turquoise itself, but rather its zinc-substituted variation. This study highlights the importance of using modern spectral analysis techniques in gemology, enabling the elimination of erroneous classifications of natural minerals and ensuring accurate scientific attribution.

Keywords: turquoise, faustite, Cu-containing faustite, natural imitation of turquoise.

УДК 549.091:548.3:543.2:543.4

Є.В. Науменко, науковий співробітник геологічного відділу[1]
E-mail: kyivmineralogist@gmail.com

Ю.Д. Гаєвський, головний фахівець відділу експертизи дорогоцінного каміння[2]
E-mail: gud@gems.org.ua

Н.І. Вовк, гемолог, GIA Graduate Gemologist[3]
E-mail: nv0672162915@gmail.com

[1]Національний науково-природничий музей НАН України
вул. Б. Хмельницького, 15, к. 105, Київ, 01030, Україна

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

[3]Інтернет-магазин: nvovkjewerly.com.ua

Дослідження огранованого діоптазу: оптичні властивості, спектроскопія, хімічний склад мінеральних включень

DOI: https://doi.org/10.53036/2025-1-2(119-120)-2

У статті автори вперше в Україні досліджують два огранованих діоптази, використовуючи класичний набір гемологічних приладів – рефрактометр, поляріскоп, спектроскоп, дихроскоп та УФ-лампу зі стандартними довжинами хвиль (254 і 365 нм). Результати гемологічних досліджень дозволяють стверджувати, що можна доволі легко відрізнити діоптаз від схожих на нього дорогоцінних каменів за комбінацією певних показників заломлення, дуже високого двозаломлення, одновісності і позитивного оптичного знака, а також характерного спектра поглинання та відсутності люмінесценції. За оптичними показниками існує тільки один мінерал, який дуже схожий на діоптаз, – весцеліїт, але він є дуже рідкісним і поки не зустрічається в огранованому вигляді.

Також для одного з досліджуваних зразків діоптазу вперше вдалося напряму сфотографувати спектр поглинання у видимому оптичному діапазоні. Колір діоптазу зумовлений двома лініями поглинання 14500 і 30000 см$^{-1}$, що спричинюють як впізнаваний синювато-зелений колір діоптазу, так і відповідний колір його риси. Дослідження, проведені з допомогою ІЧ-Фур'є спектроскопії в ІЧ-діапазоні 7000–400 см$^{-1}$, дозволили виокремити певні піки, які пов'язують як з коливанням зв'язків Si-O-Si (521, 581, 609, 779, 885, 937 см$^{-1}$), так і з коливаннями молекул води (серія 3200–4000 см$^{-1}$) у структурі діоптазу. З`ясовано, що низька стійкість діоптазу до нагрівання пов'язана зі значним впливом водневого зв'язку на формування кристалічної структури діоптазу.

Крім того, електронно-мікроскопічне дослідження хімічного складу твердих включень у досліджуваних діоптазах дозволило визначити, що вони являють собою кристали цинквмісного доломіту. Це разом з порівняльним аналізом мінеральних асоціацій діоптазу на різних родовищах світу, зробленого з урахуванням частоти знахідок відповідних зразків, в свою чергу дозволяє зробити обґрунтоване припущення про походження цих діоптазів з намібійського родовища Цумеб.

Ключові слова: діоптаз, гемологічні дослідження, показник заломлення, двозаломлення, спектр поглинання, ІЧ-спектроскопія, доломіт, Цумеб.

Вступ

Діоптаз є дуже відомим і популярним колекційним мінералом насамперед за свій яскравий синьо-зелений колір. Але ограновані вставки з діоптазу є вкрай рідкісними передусім тому, що кристали діоптазу великого розміру практично ніколи не бувають прозорими, до того ж вони дуже крихкі, через що їх майже ніколи не розглядають як сировину, придатну для гранування. З огляду на те автори вважають, що вивчення огранованого діоптазу додасть корисної інформації для гемологів, геологів-професіоналів, ювелірів і, взагалі, для поціновувачів рідкісного дорогоцінного каміння.

Об'єктами дослідження є два діоптази, які вперше в Україні будуть вивчатися саме в огранованому вигляді як рідкісне дорогоцінне каміння. Предметом дослідження є їхні оптичні і спектроскопічні властивості, вивчення яких зможе дозволити побудувати алгоритм діагностики огранованого діоптазу шляхом порівняння його властивостей з відповідними властивостями схожих мінералів, які теж можуть бути огранованими і використовуватись як дорогоцінне каміння. Тобто, мета цього дослідження – отримати дані, які дозволять полегшити діагностику цього доволі рідкісного мінералу саме як дорогоцінного каменю.

Окрім того, предметом дослідження є також хімічний склад діоптазу та його твердих включень, вивчення яких зможе допомогти у визначенні родовища, з якого походить діоптаз. Для цього необхідно порівняти мінеральні асоціації з різних мідних родовищ світу, де знаходили кристали діоптазу.

Походження об'єктів дослідження

Один з авторів (Наталія Вовк) придбала на міжнародній виставці у Банґкоку два зразки, які продавцем було атрибутовано як огранований діоптаз. Камінці мали яскравий синювато-зелений колір, під час перегляду під лупою в одному з них (багеті) були помітні невеликі темні й світлі включення.

Розмірно-вагові характеристики каменів:

1. Овал 6,39×5×3,33 мм, маса 0,85 ct (рис. 1).

2. Багет 4,99×3,79×3,19 мм, маса 0,58 ct. (рис. 2).

Рис. 1. Діоптаз, овал
Fig. 1. Dioptase, oval

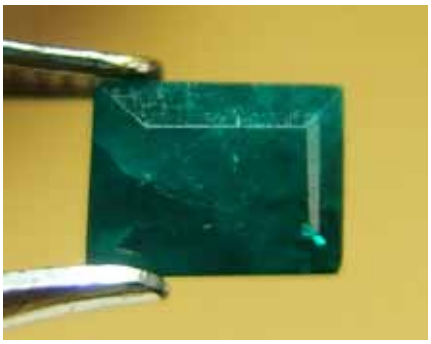

Рис. 2. Діоптаз, багет
Fig. 2. Dioptase, rectangle

Мінералогічні характеристики діоптазу

Діоптаз відомий доволі здавна: для світу його відкрив казахський купець Ашир ще у 1780 році. Щоправда, спочатку певний час його приймали за смарагд, але згодом встановили, що це окремий мідьвмісний мінерал, і тому він отримав окрему назву «діоптаз», яку дав йому Рене Гаюї за те, що в кристалі можна побачити тріщини спайності.

Хімічна формула мінералу – $Cu_6[Si_6O_{18}]\times 6H_2O$, він належить до кільцевих силікатів. Основою структури діоптазу є шестичленні кремнекисневі кільця, які розташовані одне над одним аналогічно структурі берилу, але зв'язуються між собою атомами міді і чергуються з гофрованими кільцями, що складені з шести молекул води (Heide, 1955) (рис. 3).

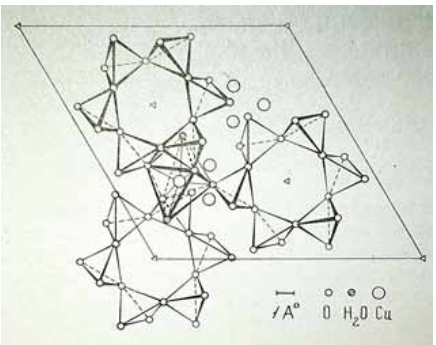

Рис. 3. Структура діоптазу
Fig. 3. Dioptase structure

Відповідно в структурі діоптазу, крім міцного йонно-ковалентного зв'язку в кремнекисневих кільцях, важливу роль відіграє більш слабкий водневий зв'язок. Згідно з Букіним та ін. (1976), шестерні кільця з молекул H_2O утворюють два типи водневих зв'язків: довжиною 2,693 А в самих кільцях та довжиною 2,835 А з силікатними кільцями (рис. 4).

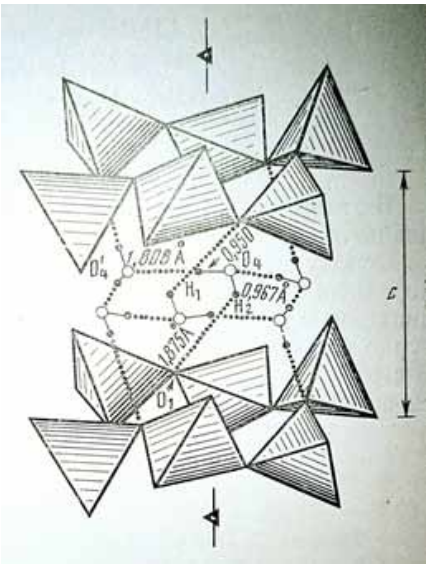

Рис. 4. Схема розташування водневих зв'язків у структурі діоптазу
Fig. 4. Diagram of the arrangement of hydrogen bonds in the structure of dioptase

Це зумовлює дещо меншу твердість (5 за шкалою Мооса), ніж у більшості кільцевих силікатів (6,5–7,5), гарну спайність по {1011}, а також високу крихкість і слабку стійкість до нагрівання. Остання властивість є вкрай важливою для обробки – діоптаз починає втрачати воду вже за нагрівання до 100°C, що може призвести до розтріскування. За температури більше 400°C діоптаз втрачає колір і стає сірим, руйнація кристалічної ґратки починається при умови втрати більше половини кристалізаційної води приблизно за 550°C (Чухров, 1981, с. 77–82). Саме ця властивість зумовлює нечисленність випадків огранування цього ефектного мінералу.

Виходячи зі структури, діоптаз утворює кристали, ограновані одним чи декількома ромбоедрами та гексагональною призмою, відповідно він належить до ромбоедричного класу тригональної сингонії. Діоптаз є одновісним та оптично позитивним мінералом.

Колір діоптазу, який робить його дуже привабливим мінералом як для колекцій, так і для обробки, зумовлений значним вмістом двовалентної міді, що знаходиться в оточенні шести найближчих сусідів – двох молекул води та чотирьох атомів кисню, тобто координаційний поліедр атому міді являє собою витягнуту тетрагональну дипіраміду.

Така кристалохімічна координація міді як 3d-хромофору зумовлює дозволені за спіном лінії поглинання (14500 $см^{-1}$ та 30000 $см^{-1}$), що в свою чергу є причиною появи яскравого синювато-зеленого кольору. (Платонов, 1976, с. 168, 177). Цей колір зберігається і для кольору риски – від темно- до яскраво-зеленого (рис. 5).

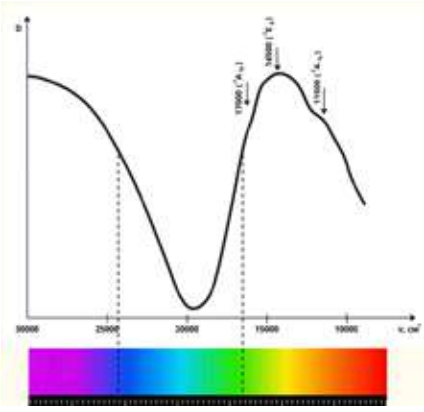

Рис. 5. Спектр поглинання діоптазу (Платонов, 1976)
Fig. 5. Absorption spectrum of dioptase (Platonov, 1976)

Гемологічна характеристика діоптазу

Загалом гемологічна характеристика огранованого каменю складається найперше з вивчення оптичних властивостей – показника заломлення, двозаломлення, спектроскопічних даних (як у видимій, так і в ІЧ-ділянці спектру електромагнітних хвиль), а також питомої ваги. Відповідно для гемологічної характеристики обох зразків огранованого діоптазу Наталією Вовк були використані:

1. Еталони кольорів GIA.
2. Гідростатичні ваги.
3. Полярископ з коноскопічною лінзою.
4. Рефрактометр «Duplex II» з імерсійною рідиною і граничним показником заломлення 1,81.
5. Дихроскоп з двома кальцитовими призмами.
6. УФ-лампа з двома джерелами монохромного світла, які відповідають довжинам хвиль 365 (LW) нм і 254 нм (SW).
7. Спектроскоп призменний.

Відповідно до задіяної апаратури були отримані певні показники, які наведено в таблиці 1.

Окрім того, Юрію Гаєвському вдалося зафіксувати поглинання світла одним із зразків (рис. 6). Оскільки автори в жодній науковій публікації не знайшли фото спектру поглинання саме у такому вигляді, а не у вигляді спектрограми, ми вважаємо, що таке фото, яке дає наочне розуміння кольору діоптазу, було зроблено вперше.

Дослідження інфрачервоного спектру поглинання та люмінесценції

Дослідження методом ІЧ-Фур'є спектроскопії виконувалося Юрієм Гаєвським за допомогою спектрометра моделі «Nicolet 6700» виробництва «Thermo Fisher Scientific» на приставці «Collector II» відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння методом ІЧ-Фур'є спектроскопії».

За результатами вивчення методом ІЧ-Фур'є спектроскопії встановлено деякі особливості ІЧ-спектрів цих каменів. Дослідження здійснювалося за кімнатної температури, в спектральному діапазоні 7000–400 см$^{-1}$, кількість сканувань у циклах вимірювання – 128–384 за роздільній здатності 4 см$^{-1}$.

1. В одному з цих каменів (№1) було виявлено піки поглинання близько 521, 581, 609, 779, 885 см$^{-1}$, які дослідники (Otto, 2017; Wu et al., 2024) пов'язують з коливаннями зв'язків типу Si-O-Si.

Табл. 1. Порівняння оптичних характеристик досліджуваних зразків діоптазу
Tabl. 1. Comparison of optical characteristics of the studied dioptase samples

	Колір	**Питома вага**	**Показники заломлення**	**Двозаломлення**	**Оптичний знак та осність**	**УФ-люмінесценція**	**Плеохроїзм**	**Спектр**
№1 Овал 0,85 ct	Злегка синювато-зелений – Slightly Bluish Green	3,33 г/см^3	min – 1,652 max – 1,702	0,050	Uniaxial (+)	LW – відсутня SW – відсутня	Слабкий	Широкі темні полоси в діапазонах 350–450 нм та 600–700 нм
№2 Багет 0,58 ct	Злегка синювато-зелений – Slightly Bluish Green	3,31 г/см^3	min – 1,652 max – 1,701	0,051	Uniaxial (+)	LW – відсутня SW – відсутня	Слабкий	Широкі темні полоси в діапазонах 350–450 нм та 600–700 нм

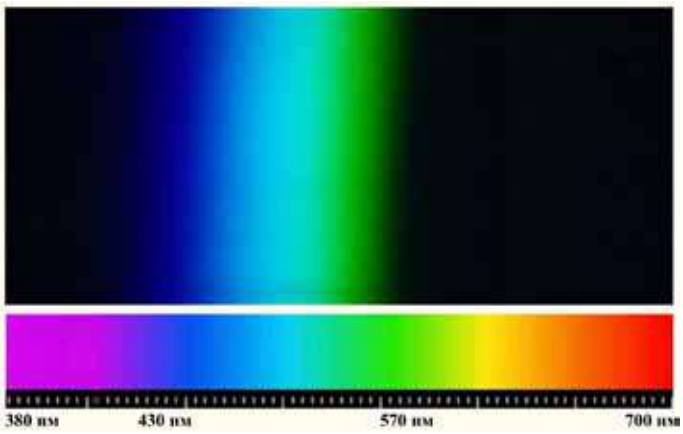

Рис. 6. Спектр поглинання світла діоптазом у призменному спектроскопі
Fig. 6. Light absorption spectrum of dioptase in a prism spectroscope

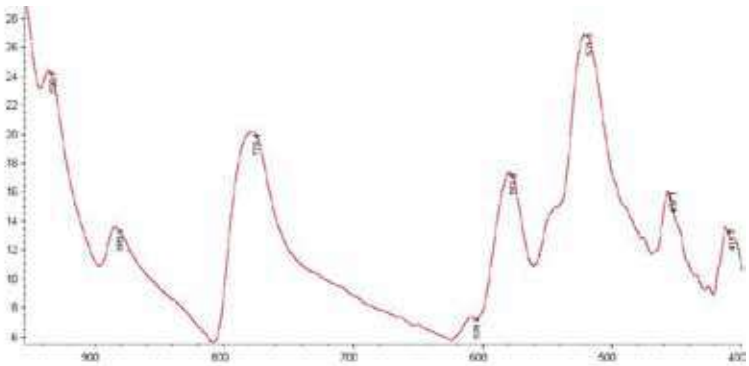

Рис. 7. ІЧ-спектр, піки в якому відповідають фундаментальним коливанням зв'язків Si-O в кристалічній ґратці діоптазу
Fig. 7. IR spectrum, the peaks in which correspond to fundamental vibrations of Si-O bonds in the crystal lattice of dioptase

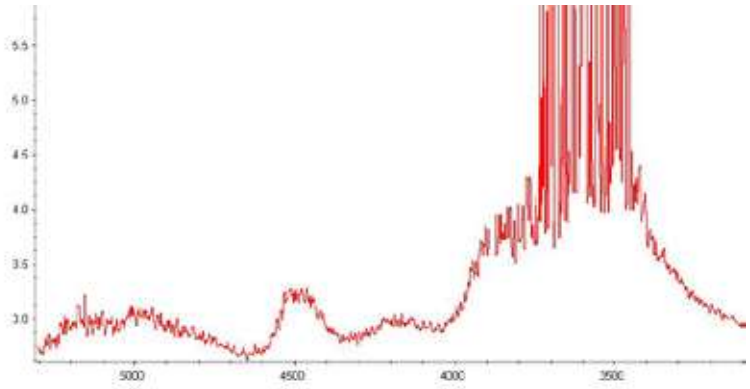

Рис. 8. ІЧ-спектр, піки в якому відповідають коливанням молекул H_2O в кристалічній ґратці діоптазу
Fig. 8. IR spectrum, the peaks in which correspond to vibrations of H_2O molecules in the crystal lattice of dioptase

2. Також було виявлено пік поглинання близько 937 $см^{-1}$, який спеціалісти пов'язують з коливаннями зв'язку типу Si-O (рис. 7).

3. В іншому камені (№2) було виявлено широку зону поглинання в діапазоні 3200–4000 $см^{-1}$, яка пов'язана з коливанням у кристалічній ґратці молекул H_2O. Коливання такого типу є типовими для кільцевих силікатів (рис. 8).

Дослідження хімічного складу діоптазу та включень в ньому

Дослідження хімічного складу діоптазу проводилося Юрієм Гаєвським на обладнанні ТОВ «Елватех». Результати дослідження подано у таблиці 2.

Результати дослідження хімічного складу наших діоптазів (табл. 3) дозволяють стверджувати, що їх хімічний склад є доволі близьким до еталонного, зазначеного в міжнародній базі даних (*Хімічний аналіз діоптазу,* б. д.).

Для дослідження хімічного складу включень у діоптазі з метою виводу включень на поверхню зразка один з об'єктів дослідження (багет масою 0,58 ct) Євгеном Науменком було прошліфовано (на абразивному колі з мідною зв'язкою) з однієї сторони на глибину 0,5 мм, після чого відполіровано на олов'яній полірувальній планшайбі.

Хімічний склад твердофазних включень у попередньо відполірованому і покритому платиновою плівкою зразку діоптазу визначено Олексієм Вишневським на сканувальному електронному мікроскопі JSM-6700F, оснащеному енергодисперсійною системою для мікроаналізу JED-2300 (JEOL, Японія).

Умови зйомки: прискорювальна напруга – 15 kV, струм зонду – 0,5 nA, діаметр зонду – 1μ, час набору спектру характеристичного рентгенівського випромінювання у кожній точці становив 60 с.

Як стандарти використано: на Si, Fe, Mn, Zn, Cu – чисті метали, на Mg, Ca – синтетичні MgO, CaF_2 відповідно. Внесення поправок у результати вимірів і розрахунок концентрацій елементів здійснено методом ZAF-корекції з використанням оригінального програмного забезпечення фірми JEOL.

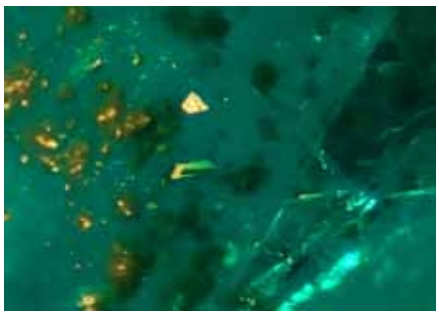

Рис. 9. Включення кристалів доломіту в діоптазі
Fig. 9. Inclusion of dolomite crystals in dioptase

Включення в діоптазі виглядають світлішими і мають форму, близьку до витягнутого ромбоедра. Хімічний склад включень відповідає цинквмісному доломіту (Дир та ін., 1966, с. 307–309). Доломіт є частим супутником діоптазу і взагалі властивий корі звітрювання рудних, зокрема мідних, родовищ.

Крім того, в діоптазі Юрієм Гаєвським були знайдені і зафіксовані на фото газово-рідкі включення (рис. 10) та структури двійникування діоптазу (рис. 11).

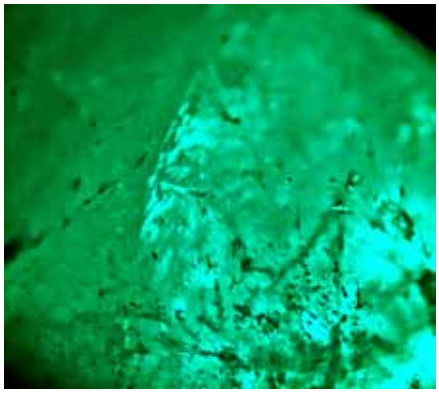

Рис. 10. Газово-рідкі включення в діоптазі
Fig. 10. Gas-liquid inclusions in dioptase

Табл. 2. Хімічний склад досліджуваних діоптазів (мас. %)
Tabl. 2. Chemical composition of the studied dioptases (wt. %)

№	Маса та форма	Елемент (оксид) Концентрація, мас. %								
		Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	SO_3	CuO	ZnO	PbO	H_2O	Сума
1	0,86 кт овал	0,54	39,26	0,02	0,14	48,46	0,04	0,005	11,5	99,965
2	0,56 кт багет	0,22	39,47	0,02	0,01	48,73	0,04	–	11,5	99,990

Табл. 3. Хімічний склад твердих включень у діоптазі (мас. %)
Tabl. 3. Chemical composition of solid inclusions in dioptase (wt. %)

Хімічний компонент, мас. % / Мінерал	CaO	MgO	ZnO	CO_2	FeO	PbO	Сума
Доломіт у включенні, проба 1	22,39	22,28	3,07	52,25	0,01	0,01	100,0
Доломіт у включенні, проба 2	23,69	23,89	2,04	50,36	0,01	0,01	100,0
Доломіт цинквмісний, еталон (род. Цумеб)	27,77	14,34	8,74	43,56	0,12	4,96	99,64

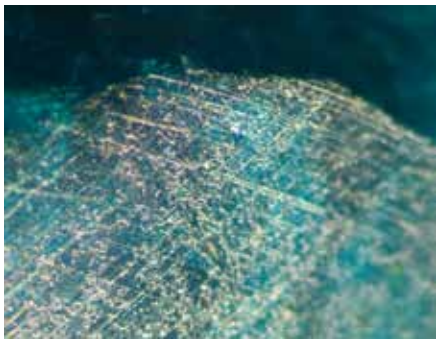

Рис. 11. Структури двійникування діоптазу
Fig. 11. Dioptase twinning structures

Обговорення результатів

За зовнішнім виглядом діоптаз найбільше схожий на гарний смарагд, але від смарагду діоптаз дуже легко відрізнити за показником заломлення за допомогою рефрактометра, оскільки показники заломлення смарагду і діоптазу помітно відрізняються (смарагд – від 1,56 до 1,6, в середньому – 1,57; виміряні та вказані вище показники заломлення діоптазу значно вищі – від 1,652 до 1,703). Також двозаломлення діоптазу набагато більше (0,050) порівнюючи з дуже малим двозаломленням смарагду (від 0,004 до 0,010), яке навіть інколи можна спостерігати візуально (рис. 12).

Рис. 12. Двозаломлення в діоптазі
Fig. 12. Birefringence in dioptase

Діагностика огранованого діоптазу шляхом вимірювання оптичних властивостей на рефрактометрі зумовлює необхідність вибору з декількох синювато-зелених мінералів, показники заломлення яких знаходяться в близькому до діоптазу діапазоні (1,65–1,7). Загалом таких мінералів доволі багато, але, якщо вибирати з цього списку тільки синювато-зелені мінерали, він значно скорочується. Загалом, серед зелених мінералів з подібними показниками заломлення є як певна кількість широко розповсюджених породоутворювальних мінералів, так і декілька доволі рідкісних: смарагд, віридин (зелений Mn-вмісний андалузит), весцеліїт, жадеїт, олівін-форстерит, енстатит-гіперстен, жадеїт, діопсид, лудламіт, евхроїт, гіденіт (зелений сподумен), апатит. Тільки деякі мінерали з цього списку застосовують як дорогоцінні, всі вони мають інші зелені відтінки. І лише два мінерали в цьому оптичному діапазоні можуть мати такий самий колір, як і діоптаз – смарагд, для якого такий блакитно-зелений колір є доволі рідкісним, і екзотичний фосфат міді та цинку – весцеліїт. Загалом весцеліїт був відомий з 1959 року, але нещодавно його кристали відносно помітного розміру були знайдені на китайському Cu-Pb-Zn родовищі Донгчуань (*Dongchuan Cu Mine*, n. d.).

Відомості з порівняння оптичних властивостей смарагду, діоптазу і весцеліїту (Ларсен & Берман, 1965, с. 194–204; Солодова та ін., 1985, с. 168–178) наведено в таблиці 4. Зважаючи на цю інформацію, діоптаз доволі легко визначити за допомогою оптичних даних.

- По-перше, серед мінералів, що можуть використовуватись як дорогоцінне каміння з показником заломлення в діапазоні 1,65–1,7, високе двозаломлення в діоптазі, яке помітне навіть візуально (рис. 12), є важливим критерієм, що дозволяє відрізнити діоптаз від більшості мінералів, які мають схожий показник заломлення.
- По-друге, оптичний знак не виявився критерієм, який можна використати для діагностики діоптазу – практично всі мінерали зеленого кольору, крім апатиту, з близьким до діоптазу показником заломлення є оптично позитивними, як і діоптаз.
- По-третє, крім помітної різниці у кольорі, відокремити діоптаз від більшості інших зелених мінералів, зокрема від рідкісного, але дуже схожого на нього весцеліїту, можна за допомогою вивчення осності, оскільки серед зелених мінералів (у відповідному діапазоні показників заломлення) одновісними, як і сам діоптаз, є тільки везувіан і апатит, які зазвичай мають зовсім інший, хоч і зелений, колір.
- І, насамкінець, у більшості зелених мінералів, які можуть бути огранованими, присутній доволі помітний плеохроїзм, причому залежно від конкретного мінералу плеохроїзм може бути доволі різним, тоді як у діоптазу плеохроїзм дуже слабкий.

Табл. 4. Порівняння оптичних властивостей діоптазу та схожих мінералів
Tabl. 4. Comparison of optical properties of dioptase and similar minerals

Мінерали	Оптичні властивості					
	Діапазон показників заломлення, осність	Двозаломлення	Оптичний знак	Колір	Плеохроїзм	Люмінесценція
Діоптаз	1,644–1,709, одновісний	0,050–0,052	+	Яскравий синювато-зелений	Слабкий	Не спостерігається
Смарагд	1,566–1,600, двовісний	0,004–0,010	+	Блакитно-зелений	Від блакитно- до жовто-зеленого	Слабка зелена (дуже зрідка)
Весцеліїт	1,640–1,695, двовісний	0,040–0,055	+	Синьо-зелений	Слабкий	Не спостерігається

Огляд родовищ

Діоптаз є відносно рідкісним мінералом кори звітрювання мідних родовищ. Зазвичай він утворює асоціацію з карбонатними мінералами – малахітом, кальцитом, доломітом, зрідка з церуситом, смітсонітом, гідроцинкітом або розазитом, а також з кварцом та різноманітними мідьвмісними силікатами – хризоколою, шатукітом, планшеїтом, кіноїтом, а на певних родовищах – з вульфенітом, мотрамітом або дуфтитом (*Dioptase*, n. d.).

Нижче наведено короткий список найважливіших родовищ світу, де діоптаз у вигляді більш-менш помітних кристалів (від 5 мм і більше) знаходять доволі регулярно. У дужках наведена кількість описаних зразків за відомостями сайту mindat.org.

– Алтин-Тюбе – Казахстан, Карагандинська область (type locality) (207);
– Цумеб – Намібія, регіон Ошікото (686);
– Кандесеї – Намібія, регіон Кунене (67);
– Крістоф – Намібія, регіон Кунене (97);
– Омауе – Намібія, регіон Кунене (41);
– Тантара – ДР Конго, провінція Верхня Катанга (148);
– Реневілль – НР Конго, район Кінданба, департамент Пул (44);
– Кімбеді – НР Конго, район Міндоулі, департамент Пул (109);
– Мбумба – НР Конго, район Міндоулі, департамент Пул (30).

Існує також певна кількість інших родовищ, на яких діоптаз є або дуже рідкісним мінералом, або його кристали маленькі і не придатні для огранування:

– Санда-Хіллз – НР Конго, район Міндоулі, департамент Пул (16);
– М'Фуаті – НР Конго, департамент Боуенза (11);
– Роджерберг – Намібія, регіон Отжозонджупа (7);
– Маммот-Сан-Ентоні – США, штат Аризона, округ Пінал (87);
– Рей – США, штат Аризона, округ Пінал (18);
– Магма – США, штат Аризона, округ Пінал (13);
– Тейбл-Маунтайн – США, штат Аризона, округ Пінал (13);
– Крістмас – США, штат Аризона, округ Джіла (79);
– Моренсі – США, штат Аризона, округ Грінлі (35);
– Бонанза – США, штат Аризона, округ Ла-Пас (30);
– Блю-Белл – США, штат Каліфорнія, округ Сан-Бернардіно (27);
– Блю-Джей – США, штат Невада, округ Кларк (3);
– Алгомах – США, штат Мічиган, округ Онтонагон (3);
– Вета-Груеза – Чилі, провінція Копьяпо (14);
– Ла-Фарола – Чилі, провінція Копьяпо (11);
– Церро-Негро – Чилі, пустеля Атакама, провінція Чанарал (4);
– Амор – Чилі, пустеля Атакама, провінція Чанарал (3);
– Кобра – Перу, Пампа-Наска, департамент Іка (7);
– Карбонера – Перу, Пампа-Наска, департамент Іка (2);
– Мальпасо – Аргентина, пров. Кордоба, департамент Колон (22);
– Кейп-Каламіта – Італія, Тоскана, провінція Ліворно (2).

Загалом багато зразків діоптазу знаходять на мідних родовищах США, особливо у штаті Аризона (Antony et al., 1995), але практично всі кристали діоптазу з цих родовищ, по-перше, досить малесенькі (максимальний розмір 5–7 мм в окремих поодиноких зразках), по-друге, ці кристали здебільшого довгопризматичні – аж до голчастих, і по-третє, вони доволі часто утворюють скоринкоподібні агрегати на породі. Те саме стосується кристалів діоптазу з родовищ Чилі та Перу (Hyrsl et al., 2011).

Крім того, описані поодинокі знахідки діоптазу в таких родовищах та проявах:

– Мусоної – ДР Конго, провінція Луалаба, р-н Колвезі;
– Хінганське – Росія, Приморський край, Далекий Схід;
– басейн річки Тієради – Росія, Єнісейський кряж, Красноярський край;
– Себарц – Іран, провінція Ісфахан, р-н Анарак;
– Сарчешме – Іран, пров. Керман, р-н Сірджан.

Але щодо цих родовищ, крім згадування в літературі про знахідки діоптазу (Чухров, 1981, с. 77–82; Wilson, 2018), ніякої додаткової інформації про тамтешній діоптаз у відкритих джерелах знайти не вдалося.

Хімічний склад включень, які діагностовано в одному з вивчених діоптазів, відповідає цинквмісному доломіту. Загалом доломіт є доволі частим супутником діоптазу і зустрічається разом з ним в багатьох родовищах. Але от що цікаво – домішка цинку як типоморфна ознака доломіту властива тільки доломітам з намібійського родовища Цумеб (Gebhardt, 1999), яке до того ж можна вважати рекордсменом за числом описаних зразків діоптазу, принаймні за відомостями сайту mindat.org. У книжці, яка присвячена цьому родовищу, прямо вказується на домішку цинку (або кобальту чи свинцю) як на типоморфну ознаку.

У 1986 році на родовищі Цумеб саме в зразках з діоптазом навіть був описаний новий мінерал – мінрекордит, який є аналогом доломіту, але з домінантним вмістом Zn в позиції Mg (Gebhardt, 1999). Є також родовища ДР Конго, наприклад Мусоної, де знайдено і діоптаз, і доломіт, але доломіт там описано виключно кобальтвмісний, яскравого рожевого кольору (Wilson, 2018). На інших родовищах, наприклад, на родовищах Аризони, доломіт вказується як один з мінералів того чи іншого родовища, де знайдено і діоптаз, але про його склад нема ніяких відомостей (Antony et al., 1995). Така сама ситуація спостерігається для важливих родовищ Тантара (*Tantara Mine*, n. d.) та Кімбеді (*Kimbedi*, n. d.) у ДР Конго, а також Мальпасо в Аргентині (*Malpaso Quarry*, n. d.). Крім того, є певна кількість важ-

Рис. 13. Друза діоптазу та кальциту. Родовище Алтин-Тюбе, Казахстан (з колекції Є. Науменка)
Fig. 13. Dioptase and calcite druse. Altyn-Tyube deposit, Kazakhstan (from the collection of I. Naumenko)

ливих родовищ діоптазу, де доломіт взагалі не знайдено як такого, наприклад, Омауе у Намібії (*Omaue Mine*, n. d.), Алтин-Тюбе у Казахстані, Реневілль у ДР Конго (Wilson, 2023, 2024). Дуже характерну асоціацію діоптазу з кальцитом з родовища Алтин-Тюбе, де діоптаз був відкритий, можна побачити на рис. 13.

Загалом, за відомостями сайту mindat.org, описано 83 зразки діоптазу в прямій асоціації з доломітом (*Dioptase with Dolomite,* n. d.). Усі вони, без жодного винятку, походять з родовища Цумеб у Намібії. Це дозволяє авторам зробити припущення, що досліджувані діоптази з високим ступенем ймовірності теж можуть походити з цього родовища. Але стверджувати це як доведений факт автори не вважають можливим, оскільки не по всіх родовищах доступні відомості щодо складу відповідного мінералу-супутнику.

Висновки

Дослідження оптичних властивостей діоптазу та порівняння його з іншими мінералами зеленого кольору, які можуть ограновуватися, дозволяють стверджувати, що діоптаз можна легко відрізнити від інших мінералів зеленого кольору за комбінацією діапазону показників заломлення, дуже сильного двозаломлення, дуже слабкого плеохроїзму та характерного синювато-зеленого кольору. Існує тільки один мінерал, який можна сплутати з діоптазом майже за всіма цими властивостями, окрім осності, – весцеліїт. Але він на відміну від діоптазу є дуже рідкісним, і авторам поки не вдалося знайти жодної згадки про можливість його огранування.

Також дослідження оптичних властивостей дозволило Юрію Гаєвському вперше зафіксувати на фото спектр поглинання у видимій області спектру, а дослідження поглинання діоптазу в інфрачервоній області спектру дозволило виокремити спектральні піки, що відповідають як за фундаментальні коливання зв'язків Si-O, так і за коливання молекул води у структурі діоптазу.

Дослідження хімічного складу включень в огранованому діоптазі підтвердило той факт, що діагностований доломіт є звичайною асоціацією для діоптазу. Наявність домішки цинку в діагностованому доломіті і детальне вивчення мінеральних асоціацій діоптазу в різних родовищах світу дозволяє зробити припущення щодо походження досліджуваних зразків діоптазу з намібійського родовища Цумеб.

Використані джерела

Букин, В. И., Нозик, Ю. З., Фыкин, Л. Е., & Макаров, Е. С. (1976). Нейтронодифракционное изучение водородных связей в структуре диоптаза $Cu_6[Si_6O_{18}]\times 6H_2O$. *Геохимия*, *9*, 1328–1333.

Дир, У. А., Хауи, Р. А., & Зусман, Дж. (1966). *Породообразующие минералы: Т. 5. Несиликатные минералы.* Мир.

Ларсен, Е., & Берман, Г. (1965). *Определение прозрачных минералов под микроскопом*. Недра.

Платонов, А. Н. (1976). *Природа окраски минералов.* Наукова думка.

Солодова, Ю. П., Андреенко, Э. Д., & Гранадчикова, Б. Г. (1985). *Определитель ювелирных и поделочных камней.* Недра.

Хімічний аналіз діоптазу. (б. д.). Rruff.info. https:// rruff.info

Чухров, Ф. В. (Ред.). (1981). *Минералы. Справочник. Том III: Силикаты с линейными трёхчленными группами, кольцами и цепочками кремнекислородных тетраэдров.* Наука.

Antony, John W., Williams, Sidney A., Bideaux, Richard, A., Wilson, Wendell E., & Raymond, W. Grant, (1995). *Mineralogy of Arizona*. Third edition. The University of Arizona Press.

Dioptase. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/min-1295.html

Dioptase with Dolomite. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/photoscroll.php?searchbox=Dioptase+with+Dolomite

Dongchuan Cu Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-418454.html

Gebhardt, Georg. (1999). Tsumeb. *A Unique Mineral Locality*. GG Publishing, Grossenseifen.

Heide, H. G., Boll-Dornberger, K., Thilo, E., & Thilo, E. M. (1955). Die Struktur des Dioptas, $Cu_6(Si_6O_{18})\times 6H_2O$. *Acta Cryst*, *8*(7), 425–430. https://doi.org/10.1107/S0365110X55001357

Hyrsl, Jaroslav, Crowley, Jack A., Currier, Rock H., & Szenics, Terry. (2011). *Peru – Paradise of Minerals*. Museo Andres del Castillo.

Kimbedi. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-145535.html

Malpaso Quarry. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-5809.html

Omaue Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-5421.html

Otto, H. (2017). Crystal Growth of Cu6(Ge,Si)6O18·6H2O and Assignment of UV-VIS Spectra in Comparison to Dehydrated Dioptase and Selected Cu (II) Oxo-Compounds Including Cuprates. *World Journal of Condensed Matter Physics*, 7(3), 57–79. https://doi.org/10.4236/wjcmp.2017.73006

Tantara Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-4340.html

Wilson, W. E. (2018). The Musonoi mine, Kolwezi District, Lualaba Province, Democratic Republic of Congo. *Mineralogical Record*, *49*(2), 236–304.

Wilson, W. E. (2023). Altyn-Tyube, Karaganda Region, Kazakhstan: The Type Locality for Dioptase. *Mineralogical Record*, *54*(2), 209–253.

Wilson, W. E. (2024). Reneville, Kindanda District, Pool Department, Republic of the Congo. *Mineralogical Record*, *55*(4), 411–438.

Wu, S., He, M., Yang, M., Peng, B., Shi, Y., & Sun, K. (2024). Near-Infrared Spectroscopic Study of Secondary Minerals in the Oxidation Zones of Copper-Bearing Deposits. *Crystals*, *14*(9), 791. https://doi.org/10.3390/cryst14090791

References

Antony, John W., Williams, Sidney A., Bideaux, Richard, A., Wilson, Wendell E., & Raymond, W. Grant, (1995). *Mineralogy of Arizona*. Third edition. The University of Arizona Press.

About chemical analysis of dioptase. (n. d.). Rruff.info. https:// rruff.info

Bukin, V. I., Nozik, Yu. Z., Fykin, L. E., & Makarov, E. S. (1976). Neutron diffraction study of hydrogen bonds in the structure of dioptase $Cu_6[Si_6O_{18}]\times 6H_2O$. *Geochemistry*, *9*, 1328–1333 [in Russian].

Chukhrov, F. V. (Red.). (1981). *Minerals. Handbook. V. III: Silicates with linear three-membered groups, rings and chains of silicon-oxygen tetrahedra.* Nauka [in Ukrainian].

Deer, W. A., Howie, R. A., & Zusman, J. (1966). *Rock-Forming Minerals: V. 5. Non-silicate minerals.* Mir Publishing House [in Russian].

Dioptase. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/min-1295.html

Dioptase with Dolomite. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/photoscroll.php?searchbox=Dioptase+with+Dolomite

Dongchuan Cu Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-418454.html

Gebhardt, Georg. (1999). Tsumeb. *A Unique Mineral Locality*. GG Publishing, Grossenseifen.

Heide, H. G., Boll-Dornberger, K., Thilo, E., & Thilo, E. M. (1955). Die Struktur des Dioptas, $Cu_6(Si_6O_{18})\times 6H_2O$. *Acta Cryst*, 8(7), 425–430. https://doi.org/10.1107/S0365110X55001357

Hyrsl, Jaroslav, Crowley, Jack A., Currier, Rock H., & Szenics, Terry. (2011). *Peru – Paradise of Minerals*. Museo Andres del Castillo.

Kimbedi. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-145535.html

Larsen, E., & Berman. G. (1965). *Determination of Transparent Minerals under a Microscope.* Nedra [in Russian].

Malpaso Quarry. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-5809.html

Omaue Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-5421.html

Otto, H. (2017). Crystal Growth of $Cu_6(Ge,Si)_6O_{18}\times 6H_2O$ and Assignment of UV-VIS Spectra in Comparison to Dehydrated Dioptase and Selected Cu (II) Oxo-Compounds Including Cuprates. World Journal of Condensed Matter Physics, *7*(3), 57–79. https://doi.org/10.4236/wjcmp.2017.73006

Platonov, A. N. (1976). *The Nature of Mineral Coloration*. Naukova Dumka [in Russian].

Solodova, Yu. P., Andreenko, E. D., & Granadchikova. B. G. (1985). *Identifier of jewelry and ornamental stones*. Nedra [in Russian].

Tantara Mine. (n. d.). Mindat.org. https://www.mindat.org/loc-4340.html

Wilson, W. E. (2018). The Musonoi mine, Kolwezi District, Lualaba Province, Democratic Republic of Congo. *Mineralogical Record*, *49*(2), 236–304.

Wilson, W. E. (2023). Altyn-Tyube, Karaganda Region, Kazakhstan: The Type Locality for Dioptase. *Mineralogical Record, 54*(2), 209–253.

Wilson, W. E. (2024). Reneville, Kindanda District, Pool Department, Republic of the Congo. *Mineralogical Recor*d, *55*(4), 411–438.

Wu, S., He, M., Yang, M., Peng, B., Shi, Y., & Sun, K. (2024). Near-Infrared Spectroscopic Study of Secondary Minerals in the Oxidation Zones of Copper-Bearing Deposits. *Crystals*, *14*(9), 791. https://doi.org/10.3390/cryst14090791

UDC 549.091:548.3:543.2:543.4

I. Naumenko, researcher of the geological department[1]
E-mail: kyivmineralogist@gmail.com

Yu. Gayevsky, Chief Specialist of the Department of Examination of Precious Stones[2]
E-mail: gud@gems.org.ua

N. Vovk, gemologist, GIA Graduate Gemologist[3]
E-mail: nv0672162915@gmail.com

[1]National Natural Science Museum of the NAS of Ukraine
15 B. Khmelnytskogo Str., room 105, Kyiv, 01030, Ukraine

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

[3]Internet shop: nvovkjewerly.com.ua

Research on faceted dioptase: optical properties, spectroscopy, chemical composition of mineral inclusions

In this article, the authors study two faceted dioptases for the first time in Ukraine, using a classic set of gemological instruments – a refractometer, a polariscope, a spectroscope, a dichroscope and a UV lamp with standard wavelengths of 254 and 365 nm. The results of gemological studies allow us to state that it is quite easy to distinguish dioptase from similar gemstones by a combination of certain refractive indices, very high birefringence, uniaxiality and a positive optical sign, as well as a characteristic absorption spectrum and the absence of luminescence. According to optical parameters, there is only one mineral that is very similar to dioptase – veszelyite, but it is quite rare and is not yet found in faceted form.

Also, for one of the studied dioptase samples, it was possible to directly photograph the absorption spectrum in the visible optical range for the first time. The color of dioptase is due to two absorption lines at 14500 cm^{-1} and 30000 cm^{-1}, which cause both the recognizable bluish-green color of dioptase and the corresponding color of its streak. Studies conducted using IR-Fourier spectroscopy in the IR range of 7000–400 cm^{-1} allowed us to distinguish certain peaks associated with both the vibration of Si-O-Si bonds (521, 581, 609, 779, 885, 937 cm^{-1}) and the vibrations of water molecules (series 3200–4000 cm^{-1}) in the dioptase structure. It was found that the low resistance of dioptase to heating is associated with the important influence of hydrogen bonding on the formation of the crystal structure of dioptase.

In addition, electron microscopic study of the chemical composition of solid inclusions in the studied dioptases allowed us to determine that they are crystals of zinc-containing dolomite. This, together with a comparative analysis of mineral associations of dioptase in different deposits of the world, made taking into account the frequency of findings of the corresponding samples, in turn allows us to make a reasonable assumption about the origin of these dioptases from the Tsumeb deposit in Namibia.

Keywords: dioptase, gemological research, refractive index, birefringence, absorption spectrum, IR spectroscopy, dolomite, Tsumeb.

УДК 327.8+339.1+549.211

В.І. Татарінцев, кандидат геолого-мінералогічних наук,
заступника директора – керівник відділу експертизи алмазів
E-mail: tat@gems.org.ua

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

Тіньова сторона торгівлі діамантами. Чи є конфліктні діаманти тільки африканською проблемою?

DOI: https://doi.org/10.53036/2025-1-2(119-120)-3

У хронологічному порядку розглянуто і проаналізовано історію створення Кімберлійського процесу (КП) та походження терміна «конфліктні діаманти». Охоплено період від 90-х років XX століття до січня 2003 року – дати початку роботи КП на міжнародному рівні. В основу аналізу покладено архівні матеріали ООН, під егідою якої був створений КП, та правозахисних організацій «Global Witness» і «Partnership Africa Canada», які безпосередньо брали участь у становленні КП, а також «Human Rights Watch», що розслідує та висвітлює порушення прав людини у всіх куточках світу. Показано, що визначення терміна «конфліктні діаманти» грає ключову роль у діяльності КП. Наведено аргументи, що конфліктні діаманти – це не тільки африканська проблема, вона носить глобальний характер, має міжнародні наслідки, стосується, крім повстанців, ще й постачальників, торговців, усіх, хто обробляє, експортує та імпортує діаманти, застосовує їх для досягнення політичних цілей, має приховане значення для всієї діамантової галузі світу.

Ключові слова: Кімберлійський процес, конфліктні діаманти, ринок, незаконна діяльність, Африка.

Вступ

Тематиці конфліктних діамантів* присвячено дуже багато публікацій, пов'язаних з Кімберлійським процесом (далі – КП) – міжнародним органом, створеним з метою розриву зв'язків між торгівлею необробленими діамантами та збройними конфліктами. Конфліктними в документах КП називають діаманти, які використовуються повстанськими рухами або їх союзниками для фінансування збройних дій, спрямованих на повалення законних урядів. Повстанці отримують зброю за рахунок торгівлі діамантами або обміну діамантів на зброю, вбивають мирних громадян – незалежних старателів та місцевих жителів, які заважають їм добувати діаманти на розсипових родовищах, здійснюють військові операції для захоплення територій розташування родовищ і захоплення влади. Проливається кров. Тому разом з терміном «конфліктні діаманти» часто застосовують також термін «криваві діаманти».

Діяльність КП розпочалась у 2003 році. Основоположним документом КП, який регулює цю діяльність, є сертифікаційна схема КП (далі – ССКП). Членство країн у КП добровільне. Пропуском до членства є бажання і можливість країни-кандидата виконувати всі мінімальні вимоги КП, закладені у ССКП. Крім ССКП, діяльність КП за всіма питаннями регулюється певними правилами, які запроваджуються відповідними Адміністративними рішеннями (далі – АР). Ці АР і сама ССКП безперервно вдосконалюються. Визначення терміна «конфліктні діаманти» займає центральне місце у ССКП. Від правильного формулювання і розуміння цього терміна залежать усі дії КП та, взагалі, існування цього органу. Майже з самого початку діяльності КП йдуть безперервні дискусії щодо вдосконалення дефініції терміна та надаються пропозиції з розширення його первинного змісту, який обмежується тільки повстанськими рухами.

*Термін «діамант» згідно з рекомендаціями Українського мінералогічного товариства в українській мові означає назву мінералу, що вживається аналогічно терміну «алмаз» у російській мові (Квасницця, 2024, с. 7).

За більше ніж 20 років існування КП у світі сталося дві події, завдяки яким дискусія набула загострення. Це – розстріл мирних громадян – старателів урядовими військами Зімбабве на діамантовому родовищі Маранге у 2008 році і війна росії проти України, розпочата у 2014 році та широко розгорнута у 2022 році. У першому випадку кров проливалась через діаманти внаслідок репресивних дій законного уряду Зімбабве, а не внаслідок дій повстанців. У другому випадку кров проливається так само не внаслідок дій повстанців, а внаслідок дій уряду росії, який залучає діаманти для фінансування своєї збройної агресії проти України. Вбивають не діаманти, а особи, які ними володіють та їх використовують.

Пропозиції України, надані керівництву КП на відповідних засіданнях КП щодо розширення первинного змісту терміна «конфліктні діаманти» на діаманти, які використовуються для фінансування збройної агресії одного учасника КП до іншого, а також такі, заради яких державні органи вбивають кустарів-старателів, зустріли передбачений опір з боку росії та її прибічників, які одноголосно та однаковими словами в численних листах, адресованих до голів КП (Ботсвана, Зімбабве, ОАЕ), повторювали як мантру слово «політизація» щодо проєктів України. Завдяки цьому та внаслідок правила КП щодо консенсусного прийняття рішень просування в напрямку мирних ініціатив України поки ще не настало. Одним з аргументів представників деяких африканських країн, які допомагають Росії, став вислів, що КП створено «для Африки» і термін «конфліктні діаманти» не може стосуватися неафриканських проблем і конфліктів інших, ніж збройні дії повстанців та їх союзників проти законних урядів.

Основна частина

Розглянемо, чи дійсно питання конфліктних діамантів стосується тільки Африки або є ще щось, що виходить за ці рамки. Звернемося до історії створення КП та історії терміна «конфліктні діаманти», які можна відслідкувати за архівними матеріалами ООН та деякими іншими джерелами інформації.

Окремі історичні матеріали вже були розглянуті нами раніше (Татарінцев, 2019). Термін «конфліктні діаманти» виник у 90-х роках XX століття за часів жорстоких військових протистоянь, які існували на територіях ряду африканських країн, таких як Ангола, Демократична Республіка Конго, Кот-д'Івуар, Ліберія та Сьєрра-Леоне. Збройні конфлікти нещодавно відбувались в Анголі та Зімбабве і зараз йдуть у Центрально-Африканській Республіці. Локальні збройні інциденти також відбуваються у наші часи в Малі та деяких інших країнах Африки, зокрема за участі російських «вагнеровських» угруповань, які допомагають урядам боротися з власним незадоволеним населенням, а також здійснювати контроль над діамантовими і золотими копальнями, зокрема, шляхом вбивств аборигенів-старателів та подальшого вивезення діамантів і золота до росії (Челяк, 2025).

Значна частина нелегальних операцій 90-х років з діамантами здійснювалася ліванськими торговцями, які живуть в Західній Африці і для яких торгівля цими діамантами ще з 50-х років XX століття була основою «ліванського» бізнесу і сферою підпільних політичних дій. У таємних торгових операціях з діамантами були задіяні терористичні організації типу «Аль-Каїди», повстанські рухи, окремі мафіозні структури, а також агенти-скупники відомої корпорації «Де Бірс» та російської мафії (*Інформаційний центр ООН,* б. д.). За часів громадянських війн та міждержавних конфліктів в африканських країнах внаслідок кривавих дій, пов'язаних з діамантами, загинуло більше 2 млн цивільних людей, ще більше отримали каліцтва та/або були змушені покинути свої домівки й опинилися у злиднях.

За матеріалами Форуму глобальної політики (GPF – Global Policy Forum) – незалежного спостерігача та консультаційного радника ООН, у 90-х роках Африка була основним постачальником діамантів на світовий ринок, з яких близько 25 % знаходились поза «білого ринку» і використовувались для відмивання грошей, купівлі наркотиків, зброї, інших товарів, або їх просто вкрали (*Partnership Africa Canada,* 2006). У цьому списку кримінальне постачання зброї в обмін на діаманти займає окреме і значуще місце. Однією з найбільш криміналізованих країн була Ангола з її корумпованою владою та партією УНІТА (UNITA, від португальського União Nacional para a Independência Total de Angola – Національний союз за повну незалежність Анголи), створеною на основі збройного повстанського руху під керівництвом Жонаса Савімбі.

З кінця 1980-х років УНІТА мала переважний контроль над основними родовищами діамантів Анголи і брала активну участь у міжнародному діамантовому бізнесі. У період з 1992 по 1994 рік УНІТА контролювала 90 % експорту діамантів Анголи. У 1996–1997 роках УНІТА виробляла близько двох третин усіх діамантів, які добували в Анголі. У 1998 році влада повернула до себе значну частину джерел видобування діамантів. При цьому, за інформацією британської правозахисної організації «Global Witness», опублікованою у звіті «A Rough Trade» від 1 грудня 1998 року (Global Witness, 1998), активну роль у добуванні діамантів стали грати керівні особи урядових ангольських збройних сил. За роки контролю над родовищами діамантів УНІТА продавала діаманти як легально, так і нелегально. Серед покупців нелегальних діамантів, як пише «Global Witness», у ті часи були Бельгія (переважно), Ізраїль та широковідома компанія «Де Бірс».

Збройні конфлікти між урядовими військами та УНІТА забрали життя щонайменше 500 000 ангольців і ще тисячі отримали каліцтва через протипіхотні міни. Для влади вони підживлювались доходами від продажу нафти і діамантів, переважно від нафти, для УНІТА – від продажу золота, кави, продуктів дикої природи, деревини і діамантів, переважно від діамантів. Усі ці природні ресурси мають темну сторону і дають великий прибуток (*Global Policy Forum-a,* n. d.). Діаманти при цьому відіграють особливу роль. Вони є ефективним концентратором коштів. Невеличкий пакунок діамантів може коштувати багато мільйонів доларів. На відміну від інших ресурсів, наприклад нафти, його легко заховати, транспортувати й реалізувати. У період з 1992 по 1998 рік УНІТА одержала дохід від продажу діамантів щонайменше 3,72 млрд доларів США (*Partnership Africa Canada,* 2006).

З огляду на роль діамантів у фінансуванні УНІТА, ООН 12 червня 1998 року прийняла 1173-тю резолюцію Ради Безпеки (РБ), яка ухвалила заборону для усіх країн на прямий чи непря-

мий імпорт діамантів з Анголи, які не пройшли контроль з боку вповноважених урядових ангольських органів. Ця резолюція стала першою резолюцією ООН, яка безпосередньо згадує діаманти в контексті фінансування військових дій в Африці.

Подальші (основні) заходи та результати втілення їх у життя, направлені на розрив зв'язку між діамантами і конфліктами, запроваджені після дати прийняття 1173-ї резолюції РБ ООН, включають таке (у хронологічному порядку):

07.05.1999. Прийняття резолюції РБ ООН 1237.

Ця резолюція констатувала, що попередня 1173-тя резолюція РБ ООН не припинила фінансування діяльності УНІТА. Для розробки подальших дій вона ухвалила рішення створити тимчасовий орган – Групу експертів ООН, якому надала мандат щодо збору інформації і проведення розслідувань обходу санкції РБ ООН, зокрема стосовно зброї, яку отримувала УНІТА (*Security Council resolution 1237,* 1999).

10.03.2000. Звіт Комітету РБ ООН про роботу Групи експертів ООН.

Відповідно до отриманого мандату, експерти провели роботу, заключним етапом якої став звіт голови Комітету РБ ООН Роберта Фаулера (Robert Fowler) від 10.03.2000 (*Global Policy Forum,* 2000a).

Група експертів довідалась, зокрема, про таке:

- запаси необроблених діамантів є основним засобом накопичення багатств для УНІТА;
- діаманти є важливим компонентом стратегії УНІТА щодо підкупу чиновників різних країн;
- основними країнами-шляхами контрабандних діамантів були Буркина-Фасо, Габон, Заїр (нині ДРК), Замбія, Намібія, Руанда, Того і ПАР;
- основний кінцевий пункт постачання контрабандних діамантів – Антверпен (Бельгія);
- основне джерело отримання зброї УНІТА – імпорт з країн Східної Європи (переважно з Болгарії та СРСР), які в результаті закінчення холодної війни та розпуску Варшавського договору мали надлишки зброї, пропонованої ними за цінами, нижчими від ринкових;
- основою арсеналу озброєння УНІТА є стрілецька зброя та легкі озброєння, а з огляду на те, що УНІТА є насамперед повстанською силою, вона фізично і тактично мала можливість застосовувати саме таку зброю;
- УНІТА мала розгалужену мережу закордонних офісів і представників у Бельгії, Буркина-Фасо, Габоні, Замбії, Кот-д'Івуарі, Намібії, Німеччині, Португалії, США, Того, Франції, Швейцарії;
- можновладні особи країн, де працювали представники УНІТА, таємно допомагали УНІТА в операціях торгівлі діамантами, постачання зброї та інших стратегічних товарів.

11–12.05.2000. Форум у Кімберлі.

11–12 травня 2000 року на запрошення уряду ПАР відбулась нарада представників країн-виробників діамантів півдня Африки за участі США, Великої Британії, Бельгії та «Де Бірс» з метою розглянути загрозу, яку становить для світової діамантової промисловості дорогоцінне каміння, що видобувається і контрабандою надходить до законних каналів. Нарада започаткувала процес розриву зв'язків між торгівлею необробленими діамантами та збройними конфліктами. Це був перший «Форум африканської діамантової промисловості», який за місцем його проведення (місто Кімберлі провінції Північний Кейп) та згаданим процесом дав назву «Кімберлійський процес».

Як зазначив колишній Голова Робочої групи експертів з діамантів КП Марк Бокстаел (Van Bockstael, 2020), головною темою форуму був розгляд технічних питань щодо можливостей перевірки справжності заявленого експортером походження діамантів. Форум розглядав й інші теми і завершився висновками і рекомендаціями, які через три роки розвинулись до ССКП. Учасники форуму досягли принципової угоди з питань створення глобальної системи сертифікації діамантів, необхідності існування незалежного контрольного органу для нагляду за реалізацією схеми сертифікації, кодексу поведінки учасників діамантової індустрії та створення робочої групи для вироблення рекомендацій щодо конкретних механізмів реалізації угоди (*Fact Sheet,* 2000).

21.09.2000. Міністерська зустріч у Преторії (ПАР).

Зустріч міністрів та інших представників провідних світових держав-експортерів, переробників й імпортерів діамантів.

За результатами зустрічі була прийнята Міністерська заява, яка містила перше офіційне формулювання терміна «конфліктні діаманти» – *«необроблені діаманти, які незаконно продаються повстанськими рухами для фінансування своїх спроб скинути законні уряди» (United Nations General Assembly,* 2000a).

01.12.2000. Прийняття резолюції РБ ООН 55/56.

Резолюція 55/56 з назвою «Про роль діамантів у розпалюванні конфліктів …» (On the role of diamonds in fuelling conflict: Breaking the link between the illicit transaction of rough diamonds and armed conflict as a contribution to prevention and settlement of conflicts) була першою з низки однойменних резолюцій РБ ООН, які приймаються донині.

За словами голови засідання ООН, проєкт цієї резолюції виник як результат процесу, започаткованого на форумі в Кімберлі у травні 2000 року.

Прийняттю резолюції передувало обговорення її питань, що було висвітлено, зокрема, у пресрелізі засідання ООН (*United Nations General Assembly,* 2000b). Учасники висловили свої думки, які є, на наш погляд, дуже важливими.

Вони зупинились, зокрема, на такому.

Леутлвесте Ммуалефе (Leutlweste Mmualefe, Ботсвана): *«Можливо, дехто може спокуситися стверджувати, що майже всі конфліктні діаманти виробляються головним чином в Африці для розпалювання конфліктів на цьому континенті. Розвиваючи цю думку, можна дійти до припущення про те, що конфліктні діаманти – це насамперед африканська проблема. Я хотів би одразу спростувати таку думку, оскільки ми цілком обґрунтовано переконані в тому, що ця проблема має міжнародні наслідки».*

Сатіш Мехта (Satish Mehta, Індія): *«Люди стають жертвами не діамантів, а зброї та озброєнь. Ми не повинні забувати цієї простої істини. Тому, перекриваючи джерела фінансування повстанських груп за допомогою блокування продажу конфліктних алмазів, ми повинні одночасно спрямовувати наші колективні зусилля на боротьбу з постачальниками та торговцями зброєю, які через свою жадібність або політичні міркування постачають зброю всім без винятку бунтівникам і терористам»;*

Мартін Анджаба (Martin Andjaba, Намібія): *«Проблема необроблених діамантів є не лише африканською проблемою. Це – глобальна проблема, яка торкнулася не тільки країн-виробників діамантів, а й тих, хто обробляє, експортує та імпортує діаманти. Вона має приховане значення для всієї діамантової галузі та для урядів всього світу»*.

Олусегун Апата (Olusegun Apata, Нігерія): *«Компактність і анонімність діамантів зробили їх валютою хижаків у сучасній Африці»*.

Річард Холбрук (Richard Holbrooke, США): *«Торгівля незаконними діамантами є проблемою не тільки Африки, Азії чи Європи окремо, це – глобальна проблема, яка вимагає глобального вирішення»*.

Ібрагім Камара (Ibrahim Kamara, Сьєрра-Леоне): *«Кризу, що охопила Сьєрра-Леоне, Анголу та інші країни-виробники діамантів, не можна віднести ні до повстання, ні до громадянської війни. Вона була і залишається чистим бандитизмом, посиленим грабунками і жадібністю»*.

Жан-Давид Левіт (Jean-David Levitte, Франція, від імені Європейського Союзу та асоційованих держав): *«Успіх у боротьбі з незаконною торгівлею не може бути досягнутий на чисто національній основі, це потребує розширення міжнародного співробітництва»*.

П'єр Хельг (Pierre Helg, Швейцарія): *«Міжнародна система сертифікації необроблених діамантів має завдавати удару по незаконному обігу, корупції та шахрайству, не залишаючи жодних обхідних шляхів»*.

Як резюме з виступів представлених вище учасників можна зазначити таке.

Конфліктні діаманти – це не лише африканська проблема. Вона носить глобальний характер, має міжнародні наслідки, стосується, крім повстанців, ще й постачальників, торговців, усіх, хто обробляє, експортує та імпортує діаманти, застосовує їх для досягнення політичних цілей і власного кримінального збагачення, має приховане значення для всієї діамантової галузі і для урядів всього світу.

21.12.2000. Звіт Механізму моніторингу ООН.

Група експертів ООН, створена Комітетом РБ ООН під головуванням Роберта Фаулера, отримала багато інформації, але через брак часу залишилася низка невирішених питань. Тому роботу Групи було продовжено запровадженим ООН «Механізмом моніторингу санкцій щодо Анголи» (далі – Механізм ООН). Механізм ООН надав свій заключний звіт, викладений у листі Голови Ради Безпеки (*Global Policy Forum,* 2000b).

Одна з цілей Механізму ООН полягала в тому, щоб пролити більше світла на взаємодію УНІТА з тіньовими торговцями зброєю та перевізниками. Було встановлено, що основними перевізниками зброї були компанії, які належать росіянину Віктору Буту. Інтерпол виявив, що у Віктора Бута є п'ять паспортів, з яких два російських та один український, і що він володіє декількома транспортними компаніями. Батько його дружини свого часу обіймав високу посаду у КГБ Росії.

Для довідки зазначимо, що пізніше (поза строками роботи Механізму ООН) діяльність В. Бута висвітлювалась у багатьох інтернет-джерелах інформації. Крім Анголи, він продавав та постачав зброю військовим угрупованням і диктаторським режимам багатьох африканських країн, був звинувачений Бельгією у контрабанді діамантів, ймовірно був посередником «Росвооружения» та одним з важливих секретоносіїв Росії. У 2008 році його заарештувала влада США за постачання зброї колумбійським бойовикам і засудила на 25 років, але після 12 років в'язниці був звільнений за обміном ув'язненими між США і Росією, після чого відновив дії щодо постачання зброї, зокрема єменським бойовикам-хуситам, яких підтримує Іран. Ця «робота» В. Бута, пов'язана з владою Росії, продовжується і нині (Козловский, 2024).

Механізм ООН ще у 2000 році зробив такий висновок: *«Існує багато спільних елементів щодо торговців зброєю, діамантами та авіаперевізниками, залученими до конфліктів. Не було б сюрпризом побачити появу тих самих імен, компаній і видів діяльності, пов'язаних з організованою злочинністю, що наживається на смерті, руйнуваннях і жадібності»*. Цей висновок залишається актуальним і сьогодні.

Після прийняття резолюції РБ ООН 55/56 КП провів ряд зустрічей у 2001–2002 роках у Намібії, Бельгії, РФ, Великій Британії, Анголі, Ботсвані та Канаді з метою розробки детальних пропозицій щодо становлення міжнародної схеми сертифікації необроблених діамантів, які завершились прийняттям у листопаді 2002 року Інтерлакенської декларації про затвердження ССКП та укладення міжнародної угоди про її одночасне введення в дію з 1 січня 2003 року в різних країнах, зокрема і в Україні.

КП зіграв велику позитивну роль. На кожній зустрічі країн-учасниць КП підкреслюють, що частка нелегальних діамантів від дати започаткування КП до цього часу скоротилася з 4–15 % (за різними оцінками) до 0,2 %. Можливо це так і є, проте залишилися суттєві проблеми, які не були вирішені.

Вищезгаданий форум GPF віддзначив брак прозорості і незалежності моніторингових дій КП (*Global Policy Forum-b,* n. d.). Активні з початку діяльності КП неурядові організації-спостерігачі, такі як «Global Witness» і «Партнерство Африка Канада» (PAC, нинішня назва – IMPACT), у знак незгоди з політикою КП щодо «обілення» незаконних діамантів демонстративно залишили КП, «Global Witness» – у 2011 році, «Партнерство Африка Канада» – у 2017 році.

PAC у своєму звіті (*Partnership Africa Canada*, 2006) розкрив масштабну та систематичну контрабанду діамантів у Бразилії і Гайані, а також відмивання конфліктних діамантів Кот-д'Івуару через сусідні країни. На засіданнях, де відбувалось обговорення проблеми, КП *«поводився як незацікавлений спостерігач, його реакція була прохолодною, запізнілою або була відсутня»*.

Більш серйозні порушення сталися у 2008 році у Зімбабве. Вони висвітлені у багатьох публікаціях. Зупинимось на звітах PAC (Smith, 2012), «Global Witness» (*Global Witness*, 2011) та незалежної правозахисної огранізації «Human Rights Watch» (*Human Rights Watch*, 2010).

Урядова армія Зімбабве захопила контроль над Маранге – одним з найбільших у світі родовищ діамантів, де в умовах «діамантової лихоманки» працювали близько 30 000 незалежних старателів. Сили безпеки Зімбабве встановили репресивний нагляд над родовищем, у ході якого вбили кілька сотень таких старателів та інших мирних громадян, зокрема з гелікоптерів. «Human Rights Watch» задокументувала, крім убивств, різноманітні знущан-

ня, тортури і примусову працю, зокрема дитячу. Державна служба безпеки Зімбабве була тісно пов'язаною з президентом країни Робертом Мугабе. Після відходу армійців родовище було передано в концесію кільком компаніям, ряд з яких також був пов'язаним з Мугабе та високопосадовцями керованої ним партії ZANU-PF (від Zimbabwe African National Union – Patriotic Front). Усі вони та особисто президент Роберт Мугабе напряму отримували вигоду від позабюджетних доходів від продажу діамантів.

За відомостями PAC і «Global Witness», правляча еліта Роберта Мугабе, міжнародні торговці й злочинці вкрали діамантів на суму щонайменше 2 млрд доларів США. Доходи з Маранге, які могли б оживити економіку країни, що знаходиться в занепаді, були направлені в «паралельний уряд» з поліцейських, військових і урядових чиновників, лояльних Мугабе. Партія ZANU-PF відкинула доповідь PAC як політично вмотивовану.

США ввели санкції щодо експорту діамантів із Зімбабве і разом з Канадою закликали призупинити членство Зімбабве у КП, але КП не зробив цього через недосягнення консенсусу. Проти виступили Намібія, Росія і Південна Африка, які підтримували Мугабе. У листопаді 2009 року на засіданні КП було прийнято рішення не зупиняти продаж діамантів Зімбабве. Мотивація була простою – ***камені Зімбабве не фінансують повстанців і тому не підпадають під формулювання конфліктних діамантів***. Це чітко підмітила і надала у пресу «Human Rights Watch», яка також зазначила, що контрабандні діаманти Зімбабве потрапляють на світовий ринок через Мозамбік та ПАР і змішуються у торгових партіях з законними діамантами. Таким чином, *«КП не справляється зі своєю основною місією – недопущення попадання "кривавих" діамантів на міжнародні ринки»*. Щодо невідповідності діамантів Маранге формулюванню КП про те, що конфліктні діаманти – це тільки ті, які використовуються повстанськими рухами, «Human Rights Watch» зазначила: ***«не повинно мати значення, хто чинить зловживання».***

Висновки

Визначення терміну «конфліктні діаманти» грає ключову роль у діяльності КП. Невідповідність збройних конфліктів, які пов'язані з діамантами, початковій дефініції терміна та загибель людей у ході конфліктів, які не стосуються повстанських рухів, не сприймаються КП як злочини.

Діаманти самі по собі не є ні конфліктними, ні кривавими. Вони набувають такого значення від дій людей, в основі психології яких лежать жадоба до влади, всілякої наживи, заради чого вони займаються бандитизмом, тортурами, насильництвом, вбивством людей. Життя інших людей для них нічого не значить. Не важливо, де діють бандити, – ангольці, які воюють в Африці і вбивають людей своєї країни, або росіяни, які воюють в Україні і вбивають мирних українців. Почерк у них один.

Матеріали архіву GPF, розслідування Групи експертів ООН, Механізму моніторингу ООН, правозахисних організацій «Partnership Africa Canada», «Global Witness» і «Human Rights Watch» показали, що зв'язок між діамантами і конфліктами стосується не тільки Африки, він має глобальний характер, не обмежується захопленням повстанськими групами африканських територій, багатих на діаманти, родовищ діамантів та продажу чи обміну цього дорогоцінного каміння на зброю для повалення законних урядів. Крім повстанців, є ще багато інших гравців, залучених до тіньової діяльності з діамантами та іншими природними багатствами, – приховані торговці ресурсами і зброєю, контрабандисти, корумповані чиновники, транспортні оператори, а також урядові кола країн, які прагнуть встановити контрольовану військову присутність у регіонах видобутку корисних копалин, посилити свою владу і набути власних багатств. В умовах сучасних реалій до такого роду гравців треба додати уряди країн-агресорок, де діаманти залучають до фінансування війн та до наміру колонізації чи позбавлення суверенітету інших країн.

Діаманти стають конфліктними, якщо вони беруть участь у фінансуванні дій терористів, бунтівників, будь-яких суб'єктів, які використовують їх для фінансування військових операцій з політичних міркувань, а також ті діаманти, які є метою урядових корупціонерів, заради якої вони йдуть на вбивства, катування і грабунок населення своїх країн. Таке тлумачення конфліктних діамантів не міститься в документах КП, але воно випливає з реалій «діамантової сфери» життя.

Свою тіньову сторону мають будь-які цінні природні ресурси: нафта, газ, золото, діаманти тощо. Питання тільки в тому, на що можуть бути спрямовані кошти, отримані від використання ресурсів і продажу, – на розвиток та підвищення добробуту людства або на фінансування бандитизму, воєн, вбивств, встановлення законів кримінального світу, завоювання влади, особисте збагачення.

Використані джерела

Інформаційний центр ООН (б. д.). http://www.africana.ru/unic/041026_illicit_diamonds_unic.htm. Дата звернення: 29.03.2019.

Квасниця, В. М. (2024). *Діаманти України*. Наукова Думка.

Козловский, В. (2024, 10 августа). *Виктор Бут снова занялся торговлей оружием.* BBC News. https://www.bbc.com/russian/articles/ce8v2gylk5mo

Татарінцев, В. І. (2019). Кімберлійський процес: докладно для українських учасників алмазного ринку. Частина І. *Коштовне та декоративне каміння, 96*(1), 23–27.

Челяк, С. (2025, 22 квітня). *Як Росія колонізує Африку.* Українська правда. https://www.pravda.com.ua/articles/2025/04/22/7508574/.

Fact Sheet. (2000, 21 July). *Illicit Diamonds and Conflicts: G-8 Economic Summit 2000 Okinawa, Japan.* https://1997-2001.state.gov/issues/economic/summit/000721_whfs_diamonds.html

Global Policy Forum-a. (n. d.). *The Dark Side of Natural Resources.* Archive. (https://archive.globalpolicy.org/the-dark-side-of-natural-resources-st.html)

Global Policy Forum-b. (n. d.). *Kimberley Process.* Archive. https://archive.globalpolicy.org/security-council/dark-side-of-natural-resources/diamonds-in-conflict/33876.html

Global Policy Forum. (2000a, 10 March). *Final Report of the UN Panel of Experts on Violations of Security Council Sanctions Against Unita. The "Fowler Report".* Archive. https://archive.globalpolicy.org/component/content/article/202-sanctions/41606-final-report-of-the-un-panel-of-experts.html

Global Policy Forum. (2000b, 21 December). *Final Report of the Monitoring Mechanism on Angola Sanctions.* Archive. https://archive.globalpolicy.org/security/sanction/angola/0012rprt.htm

Global Witness. (2011, 02 December). *Global Witness leaves Kimberley Process, calls for diamond trade to be held accountable.* Press Releases. https://www.globalwitness.org/en/archive/global-witness-leaves-kimberley-process-calls-diamond-trade-be-held-accountable/

Human Rights Watch. (2010, 01 February). *Blood diamond.* Independent World Report. https://www.hrw.org/news/2010/02/01/blood-diamond

Partnership Africa Canada. (2006, November). *Killing Kimberley? Conflict Diamonds and Paper Tigers.* Editor: (Josée Létourneau, Eds.). https://archive.globalpolicy.org/images/pdfs/11papertigers.pdf

Security Council resolution 1237. (1999). Refworld. https://www.refworld.org/legal/resolution/unsc/1999/en/92337

Smith, D. (2012, 12 November). *Report claims that revenue from Marange fields has been channelled into 'parallel government' loyal to Robert Mugabe. The Gardian Africa.* A report by Partnership Africa Canada. https://www.theguardian.com/world/2012/nov/12/zimbabwe-diamonds-mugabe-marange-fields

United Nations General Assembly. (2000a, 21 September). *Ministerial Statement. Conclusions of the Ministerial meeting Pretoria.* https://docs.un.org/en/A/55/638

United Nation General Assembly. (2000b, 01 December). *General assembly urges states to implement measures to weaken link between diamond trade and weapons for rebel movements.* Press Release. https://press.un.org/en/2000/20001201.ga9839.doc.html

Van Bockstael, M. (2020, December).The World Diamond Council. News. *How diamond footprints found their way into the Kimberley process toolbox.* https://www.worlddiamondcouncil.org/wdc-newsletter-35/

References

Chelyak, S. (2025, April 22). *How Russia Is Colonizing Africa. Ukrainska Pravda.* https://www.pravda.com.ua/articles/2025/04/22/7508574/ [in Ukrainian].

Fact Sheet. (2000, 21 July). *Illicit Diamonds and Conflicts: G-8 Economic Summit 2000 Okinawa, Japan.* https://1997-2001.state.gov/issues/economic/summit/000721_whfs_diamonds.html

Global Policy Forum-a. (n. d.). *The Dark Side of Natural Resources.* Archive. (https://archive.globalpolicy.org/the-dark-side-of-natural-resources-st.html)

Global Policy Forum-b. (n. d.). *Kimberley Process.* Archive. https://archive.globalpolicy.org/security-council/dark-side-of-natural-resources/diamonds-in-conflict/33876.html

Global Policy Forum. (2000a, 10 March). *Final Report of the UN Panel of Experts on Violations of Security Council Sanctions Against Unita. The "Fowler Report".* Archive. https://archive.globalpolicy.org/component/content/article/202-sanctions/41606-final-report-of-the-un-panel-of-experts.html

Global Policy Forum. (2000b, 21 December). *Final Report of the Monitoring Mechanism on Angola Sanctions.* Archive. https://archive.globalpolicy.org/security/sanction/angola/0012rprt.htm

Global Witness. (2011, 02 December). *Global Witness leaves Kimberley Process, calls for diamond trade to be held accountable.* Press Releases. https://www.globalwitness.org/en/archive/global-witness-leaves-kimberley-process-calls-diamond-trade-be-held-accountable/

Human Rights Watch. (2010, 01 February). *Blood diamond.* Independent World Report. https://www.hrw.org/news/2010/02/01/blood-diamond

Kozlovsky, V. (2024, August 10). *Viktor Bout Has Returned to Arms Trading.* BBC News. https://www.bbc.com/russian/articles/ce8v2gylk5mo [in Russian].

Kvasnytsia, V. M. (2024). *Diamonds of Ukraine.* Naukova Dumka [in Ukrainian].

Partnership Africa Canada. (2006, November). *Killing Kimberley? Conflict Diamonds and Paper Tigers.* Editor: (Josée Létourneau, Eds.). https://archive.globalpolicy.org/images/pdfs/11papertigers.pdf

Security Council resolution 1237. (1999). Refworld. https://www.refworld.org/legal/resolution/unsc/1999/en/92337

Smith, D. (2012, 12 November). *Report claims that revenue from Marange fields has been channelled into 'parallel government' loyal to Robert Mugabe. The Gardian Africa.* A report by Partnership Africa Canada. https://www.theguardian.com/world/2012/nov/12/zimbabwe-diamonds-mugabe-marange-fields.

Tataryntsev, V. I. (2019). The Kimberley Process: In-Depth for Ukrainian Diamond Market Participants. Part I. *Precious and Decorative Stones, 96*(1), 23–27 [in Ukrainian].

United Nations General Assembly. (2000a, 21 September). *Ministerial Statement. Conclusions of the Ministerial meeting Pretoria.* https://docs.un.org/en/A/55/638.

United Nation General Assembly. (2000b, 01 December). *General assembly urges states to implement measures to weaken link between diamond trade and weapons for rebel movements.* Press Release. https://press.un.org/en/2000/20001201.ga9839.doc.html.

United Nations Information Centre (n. d.). http://www.africana.ru/unic/041026_illicit_diamonds_unic.htm. Accessed March 29, 2019 [in Ukrainian].

Van Bockstael, M. (2020, December).The World Diamond Council. News. *How diamond footprints found their way into the Kimberley process toolbox.* https://www.worlddiamondcouncil.org/wdc-newsletter-35/

UDC 327.8+339.1+549.211

V. Tatarintsev, PhD (Geol.), Deputy Director – Head of the Diamond Grading Department
E-mail: tat@gems.org.ua

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

The shadow side of the diamond trade. Are conflict diamonds only an African problem?

The article provides a chronological analysis of the origins and development of the Kimberley Process (KP) and the emergence of the term "conflict diamonds." The study covers the period from the 1990s to January 2003, when the KP officially began operating at the international level. The analysis is based on archival materials from the United Nations, under whose auspices the KP was established and operates. as well as from the human rights organizations Global Witness and Partnership Africa Canada, which played a pivotal role in shaping the initiative. The research also draws on reports by Human Rights Watch, which monitors human rights violations worldwide. The article demonstrates that the definition of "conflict diamonds" is central to the KP's mission. It argues that the problem of conflict diamonds is not limited to Africa but is global in nature, involving a wide range of actors — from rebel groups to suppliers, traders, processors, exporters, and importers — who may use diamonds as instruments to achieve political aims. The paper emphasizes the profound implications of this issue for the entire global diamond industry.

Keywords: Kimberley Process, diamonds, conflict diamonds, market, shadow activity, Africa.

Шановні читачі!

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

проводить реєстрацію власних і торгових назв

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

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

Власники свідоцтв про реєстрацію торгових назв отримують можливсcть:

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

Порядок подання матеріалів на реєстрацію торгової назви природного каміння

1. Подання заяви щодо внесення власної й торгової назв до Реєстру природного каміння на ім'я директора ДГЦУ.

2. Надання до ДГЦУ відомостей у 10-денний термін за таким переліком:

- документ, що підтверджує право володіння або розпорядження природним камінням (окремим каменем);
- технічна картка родовища природного каміння (для надрокористувачів);
- копія протоколу Державної комісії України по запасах корисних копалин (далі — ДКЗ) (для надрокористувачів);
- стислі письмові пояснення щодо якісних характеристик природного каміння (окремого каменя), необхідні для встановлення їх відповідності власній і торговій назвам;
- пропозиції щодо власної і торгової назв природного каміння (окремого каменя) українською, російською та англійською мовами (у разі потреби — іншими мовами) з відповідним обґрунтуванням (мотивацією);
- еталонні зразки (для дорогоцінних, дорогоцінних органогенного утворення і напівдорогоцінних каменів — зразки довільної форми й розмірів; для декоративних каменів — поліровані плити розміром 300 х 300 мм);
- копія сертифіката радіаційної безпеки.

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

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

ШАНОВНІ ЧИТАЧІ ТА ДОПИСУВАЧІ!

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

1. Статті публікуються українською, російською або англійською мовою.

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

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

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

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

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

7. Рукопис повинен бути датований і підписаний автором.

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

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

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

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

Запрошуємо взяти участь у
МІЖНАРОДНІЙ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ

КОШТОВНЕ ТА ДЕКОРАТИВНЕ КАМІННЯ: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ГЕМОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ, ГЕОЛОГІЇ, ВИДОБУТКУ, ОБРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ

13–14 листопада 2025 року

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

- **Державний гемологічний центр України при Міністерстві фінансів України**
- **ННІ «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка**
- **Державне підприємство «Інженерно-виробничий центр "Алкон"» НАН України**
- **Державна України комісія по запасах корисних копалин**
- **Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»**
- **Державний університет «Житомирська політехніка»**
- **Українське мінералогічне товариство**
- **Faculty of Geography and Regional Studies, University of Warsaw (Польща)**
- **Wrocław University of Science and Technology (Польща)**
- **Internazionale Marmi e Macchine Carrara S.P.A. (Італія)**

НАПРЯМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- **Геологія, гемологія, експертиза природного дорогоцінного, напівдорогоцінного і декоратив ного каміння, органогенних утворень, їх синтетичних аналогів та імітацій**
- **Обладнання для видобування і обробки природного каміння**
- **Використання природного каміння**
- **Методологія, метрологія, аналітика, нормативно-правова база, освіта у сфері природного каміння**

ПРОГРАМУ КОНФЕРЕНЦІЇ, ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ і РЕЄСТРАЦІЙНУ ФОРМУ

розміщено на сайті Державного гемологічного центру України
www.gems.org.ua

ЗАЯВКИ І МАТЕРІАЛИ ДЛЯ УЧАСТІ ПРОСИМО ПОДАВАТИ на
e-mail: olgel@gems.org.ua або v.nesterovski@ukr.net

У рамках наукової конференції буде проведено екскурсію у Геологічному музеї Київського національного університету імені Тараса Шевченка