

КОШТОВНЕ КАМІННЯ В НАДРАХ УКРАЇНИ

Т.М. Головка, М.П. Бакіров

У надрах України виявлено поклади гемологічних мінералів, які є сировиною для виготовлення предметів декоративно-прикладного мистецтва і вставок у ювелірні вироби в біжутерію, створення і поповнення колекцій різного призначення. Це – топаз, берил, кварц, буристин, родоніт, онікс, яшма та ін. Наведено опис різновидів мінералу групи берилу. Цей мінерал у всі часи високо цінували як коштовне каміння.

Ключові слова: мінерали, кристали, коштовне каміння, берил.

ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ В НЕДРАХ УКРАИНЫ

Т.Н. Головка, М.П. Бакиров

В недрах Украины обнаружены залежи гемологических минералов, которые являются сырьем для изготовления предметов декоративно-прикладного искусства и вставок в ювелирные изделия и бижутерію, создания и пополнения коллекций различного назначения. Это – топаз, берилл, кварц, янтарь, родонит, оникс, яшма и другие. Приведено описание разновидностей минерала группы берилла. Данный минерал во все времена высоко ценили как драгоценный камень.

Ключевые слова: минералы, кристаллы, драгоценные камни, берилл.

JEWELS IN THE MINERAL RESOURCES UKRAINE

T. Golovko, M. Bakirov

Ukrainian deposits of gemological minerals, which are raw material for the manufacturing decorative art objects, embedding for jewelry and imitation jewelry products, creating and updating collections of different purpose are discovered. These are topaz, beryl, quartz, amber, rhodonite, onyx, jasper and others. This article describes the differences of the beryl mineral group. This mineral has always been highly valued as a precious stone.

Most of the deposits of beryl crystals are unique high-quality raw materials of gemological materials group. In the USSR, the synthesis of emeralds (beryl) began in the 60s of the previous century.

Colorless and slightly colored crystals of beryl extracted from the interior of Volyn deposit were used for this purpose. Other types of beryl in the interior of Ukraine are found among the pegmatite solids of Volyn deposit.

The features of beryl deposits are complete absence of the elements characteristic for the variety of emerald in their composition. In the pegmatite of the deposit, the following varieties (according to the number) are revealed: ordinary beryl, heliodor, aquamarine and goshenite.

A variety of jewelry is made of emeralds. Transparent crystals, which are very rare, are used for embedding jewelry and jewelry in the form of cabochon is made of slightly transparent and nontransparent crystals. Emeralds cost ranges from 2,000 to 10,000 and more dollars per carat and, of course, depends on the quality of the stone.

Keywords: *minerals, crystals, gems, beryl.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Зразки мінералів групи берилу – прикраса багатьох природничих музеїв світу. Найповніша колекція експонується в Музеї коштовного та декоративного каміння Міністерства фінансів України у Володарську-Волинському Житомирської області.

Сучасна мінералогічна наука відносить до групи берилу метасилікати алюмінію і берилію з хімічною формулою $A_{12}Be_3[Si_6O_{18}]$. Ці мінерали рідко зустрічаються в надрах землі, особливо прозорі, які використовують для виготовлення різноманітних вставок в ювелірні вироби. До складу мінералів групи берилу входять вода (1–2%) та невеликі обсяги лужних металів, які обумовлюють різноманітність їхнього забарвлення.

Поклади берилу виявлено в надрах Волинського і Приазовського мегаблоків Українського щита. Серед них одне велике промислове родовище – Волинське і більше 20 недостатньо досліджених покладів цього мінералу [1–4; 7; 9; 11].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Мінерали і гірські породи, що належать до групи гемологічних матеріалів (аналоги назв – коштовне каміння, самоцвіти, кольорове каміння) більше чотирьох тисяч років використовуються населенням Землі для виготовлення прикрас, додання пишності обрядам та лікування різних хвороб. У давні часи таке каміння цінувалось, як і нині, надзвичайно дорого.

Походження назви «берил» не встановлено, найімовірніше, вона була запозичена з грецької мови, де словом «бериллос» називали будь-яке коштовне каміння зеленого кольору. Знавець мінералів групи берилу Сінканкас [11] пише, що Пліній (23–79 р. н.е.), згідно з його багатотомною працею «Природознавство», вважав головним каменем цієї групи смарагд, а не берил. Цю помилку виправили лише в 1609 р., коли серед мінералів групи виділили різновид «аквамарин».

Посилання на мінерали групи берилу разом з іншим камінням часто зустрічаються в Біблії. Наприклад: підвалини муру міського прикрашені були різноманітним дорогоцінним камінням. Перша

підвалина – яспіс, друга – сапфір, третя – халцедон, четверта – смарагд, п'ята – сардонікс, шоста – сардій, сьома – хризоліт, восьма – берил, дев'ята – топаз, десята – хризопраз, одинадцята – якинт, дванадцята – аметист [5].

В «Ізборниках» київського князя Святослава за 1073 і 1077 рр. цей мінерал згадується в списку каменів Давньоєгипетського зодіаку, самоцвітного оздоблення нагрудника Первосвященника, Іоанівського «обчислення» каміння – символів 12 апостолів під назвою «верилій», йому приписувались магічні властивості підтримувати дружбу і любов [6; 10].

Мета статті – визначити відмінності мінералів групи берилу, що знаходяться в надрах України.

Виклад основного матеріалу дослідження. У надрах України виявлено поклади таких мінералів групи берилу, як:

- яскраво-зелений смарагд;
- зелено-блакитний (кольору морської води) аквамарин;
- золотисто-жовтий геліодор;
- зелено-жовтуватий берил звичайний;
- безбарвний гошеніт.

Поклади цих мінералів відкриті в пегматитах Волинського і Приазовського мегаблоків Українського щита. Окремі кристали берилу яскраво-зеленого кольору вперше виявлені у пегматитах Приазов'я в 1967 р. [2; 4]. У 1980–1982 рр. на ділянці перших знахідок проводилися спеціалізовані геологорозвідувальні роботи з використанням великих обсягів гірничих виробок.

Дослідники знайшли непрозорі й напівпрозорі кристали берилу яскраво-зеленого кольору розмірами до 15×10×10 мм. Належність їх до смарагдів була доведена лише у 2005 р. за результатами дослідження методами мікрозондового аналізу та оптичної мікроскопії [7]. Результати проведених досліджень доводять, що смарагди Приазов'я за основними ознаками (хімічний склад, гемологічні характеристики, показник заломлення, оптичні спектри поглинання та ін.) належать до найбільш цінного різновиду берилу – смарагду.

Яскраво-зеленого кольору каменю надають незначні домішки елементів хрому, ванадію і заліза, кількість яких у кристалах неоднакова, що і зумовлює в аріації інтенсивності забарвлення та його відтінків.

Смарагдом пропонувалось [1] називати лише берили з домішками хрому в кристалічних ґратках. Однак відомо, що з давніх-давен смарагдом називали блискотливий зелений різновид берилу. Таким чином, основною оцінювальною ознакою смарагду був і залишається колір, а не місцезнаходження хромоформної домішки.

Пліній відводив смарагду третє місце серед коштовного каміння як каменю, колір якого був би більш приємний для ока. Проте відомо, що в ті часи були поширені лише порівняно низькосортні за нинішніми оцінками мінерали з Єгипту. Зі смарагдів найкращими у світі вважалися «скіфські», названі так на честь народу, який жив на тій землі.

У зв'язку з тим, що основною ознакою приналежності каменя до групи одного з найцінніших мінералів був його колір, багато народів почали додавати до назви, даної мінералу зеленого кольору за походженням, торговельну назву «смарагд»: капський смарагд, конголезький смарагд, віллойський смарагд та ін. Це було спричинено тим, що, як зазначав ще Пліній, «нема у світі такого шахраювання і обдурювання, яке приносить більший зиск, аніж підробка дорогоцінного каміння» [8].

Зі смарагдів виготовляють різноманітні прикраси. Прозорі кристали, які зустрічаються дуже рідко, використовують для вставок у ювелірні вироби, зі слабопрозорих та непрозорих виготовляють прикраси у формі кабошонів. Вартість смарагдів коливається від 2000 до 10000 і більше доларів за карат і, звичайно, залежить від якості каменя. Мінерали з дефектами (тріщини, включення, слабка прозорість) коштують дешево або взагалі не мають попиту. Прозорі кристали використовувались також для виготовлення лінз окулярів, непрозорі розтирали на порошок і додавали в рідину для промивання хворих очей. Кристали та вироби зі смарагдів разом з іншими коштовними каменями і металами є активами державних банків багатьох країн світу.

Смарагд має приємний для ока колір, зберігаючи його як за умов яскравого сонячного, так і розсіяного денного світла, а також штучного освітлення [1]. За часів СРСР синтез смарагдів розпочали в 60-х роках минулого сторіччя. Для цього використовували безбарвні та слабозабарвлені кристали берилу, які видобували з надр Волинського родовища. Інші різновиди берилу в надрах України зустрічаються серед порід пегматитів Волинського родовища. Це єдиний поклад, де видобуток берилів у промислових обсягах проводився до 1995 р. У пегматитах кристали берилу зустрічаються в середньому в одному з десяти, як правило 1–5 кристалів вагою від 0,1...1,0 кг до перших десятків кілограмів.

Особливостями берилів родовища є повна відсутність у їхньому складі елементів, характерних для різновиду смарагду. У пегматитах родовища знайдено такі різновиди (за кількістю): берил звичайний, геліодор, аквамарин і гошеніт.

Прозорість кристалів різна і залежить від наявності різноманітних тріщин, включень, а також скульптур на гранях. Більшість кристалів напівпрозорі, повністю прозорі кристали та уламки, які відповідають вимогам технічних умов до сировини для виготовлення різноманітних вставок офсетного огранування в ювелірні вироби становлять до 10%, кабошонного огранування – до 20%, виготовлення пластинок для вирощування синтетичного смарагду й аквамарину – до 30%, колекційна сировина – до 40%. Кристали берилу мають добре проявлену кристалографічну індивідуальність, вони різноманітні за морфологією і скульптурою граней [3; 9].

Берил як мінерал являє собою алюмосилікат берилію та має хімічну формулу – $Al_2Be_3[Si_6O_{18}]$. Усі забарвлені берили у своєму складі мають домішки різних елементів. Залежно від кількісного складу домішок може змінюватися насиченість кольору і сам колір. Загальну характеристику берилу та його різновидів наведено в таблицях 1 та 2.

Безбарвний різновид берилу – гошеніт. Його кристали та уламки зустрічаються в пегматитах рідко, розміри – до $10 \times 5 \times 5$ см, вага – до 200 г. Кристали мають світло-сірий колір, деякі повністю або частково прозорі й можуть бути використані як сировина для виготовлення ювелірних вставок з подальшим «облагородженням» кольору.

Таблиця 1

Загальна характеристика берилу

Найменування характеристики	Значення характеристики
Хімічний склад	Алюмосилікат берилію
Хімічна формула	$Be_3Al_2[Si_6O_{18}]$
Сингонія	Гексагональна, тригональна
Спаяність	Відсутня
Характер зламу	Нерівний, злегка раковистий
Твердість за Моосом	7,5...8,0
Оптичний характер	Анізотропний одновісний, негативний
Прозорість	Від прозорого до непрозорого
Блиск	Скляний
Дисперсія	0,014
Астеризм	Зустрічаються дуже рідко

Таблиця 2

Загальна характеристика різновидів берилу

Найменування характеристики	Смарагд	Аквамарин	Моргант	Геліодор	Берил зелений
	Значення характеристики				
Густина, г/см ³	2,6...2,7	2,6...2,7	2,8...2,9	2,6...2,7	2,6...2,6
Колір	Від світло-зеленого до темно-зеленого	Світло-синій, синій, синьо-зелений	Від ніжно-рожевого до фіолетового	Жовтий, золотисто-жовтий	Зелений
Показник заломлення	1,56...1,59	1,57...1,58	1,58...1,60	1,58...1,60	1,56...1,59
Індекс двозаломлення	0,004...0,008	0,005...0,008	0,008...0,010	0,004...0,007	0,004...0,007
Плеохроїзм	Чіткий зелений, синьо-зелений, жовто-зелений	Чіткий майже безкольоровий, світло-синій, синій	Чіткий блідо-рожевий, синьо-рожевий	Слабкий золотисто-жовтий, зелено-жовтий	Чіткий золотистий, синьо-зелений
Флуоресценція	Немає	Немає	Слабка блідо-фіолетова, блакитно-біла	Іноді дуже слабка жовта	Немає
Астеризм	Немає	Немає	–	–	–

Більшість кристалів берилу Волинського родовища – це унікальна високоякісна сировина групи гемологічних матеріалів, які використовуються для виготовлення різноманітних вставок у ювелірні, ювелірно-біжутерійні та каменерізьні вироби, для створення колекцій різного призначення (музейні, наукові, навчальні, камені-талісмани та ін.). Найчастіше піддають процесам «облагородження» кристали та уламки незміненого зеленого берилу звичайного та гошеніту натурального забарвлення: після нагрівання вони можуть отримати зелено-блакитне забарвлення, притаманне аквамарину.

Останнім часом безбарвні та слабкобарвлені берили почали використовувати для штучного вирощування смарагду й аквамарину. За найбільш поширеним гідротермальним методом синтезу кристали нарощуються на пластинку-затравку з природного берилу в автоклавах при температурі 500...600° С. Такі пластинки вирізають із берилів, які видобувають із пегматитів Волинського родовища.

За якісними та гемологічними характеристиками синтетичні берили близькі до природних, щоб розрізнити їх, необхідні спеціальні дослідження. Синтетичні кристали берилу використовуються переважно для виготовлення вставок у ювелірні вироби, тому під час придбання таких виробів необхідно поцікавитися, який камінь використано у прикрасі. Природні берили з надр України сьогодні не видобуваються.

Висновки. Займаючи площу в 0,4% від світового суходолу, Україна наприкінці ХХ ст. давала до 5% загальносвітового видобутку корисних копалин та гемологічних матеріалів. Водночас її територія є досить слабо дослідженою з точки зору розвідки корисних копалин, тому можливості нарощування її мінерально-сировинної бази ще значні. Це підтверджують відкриття нових родовищ корисних копалин різних видів (як давно відомих в Україні, так і нетрадиційних для неї), які були здійснені вже у ХХІ ст. Геологи підраховали, що за різноманітністю та сумарною величиною запасів і прогнозних ресурсів корисних копалин Україна входить до першої десятки країн світу. Подальше проведення геологорозвідувальних робіт може суттєво зменшити залежність української економіки від імпорту сировини. Проте проведенню необхідних пошукових робіт часто перешкоджає брак коштів у країні.

Список джерел інформації / References

1. Киевленко Е. Я. Геология самоцветов / Е. Я. Киевленко. – М. : Земля, 2001. – 584 с.
Kuevlenko, E. Ya. (2001), *Geology gems [Heolohiya samotsvetov]*, Earth, Moscow, 584 p.
2. Находка изумруда на Украине / Л. Ф. Лавриненко [и др.] // Минерал. Сб. Львов. ун-та. – 1971. – Вып. 1, № 25, – С. 85–87.
Lavrynenko, L.F. (1971), “The find emerald in Ukraine”, *Mineral. Sb. L'vov. un-ta* [“Nakhodka izumruda na Ukraїne”], L'vov, Vol. 1, No. 25, pp. 85-87.
3. Лазаренко Е. К. Минералогия и генезис камерных пегматитов Вольны / Е. К. Лазаренко, В. И. Павлишин. – Львів : Вища школа, 1973. – 360 с.
Lazarenko, E.K. Pavlyshyn, V.Y. (1973), *Mineralogy and genesis of chamber pegmatites of Valyn [Mineralogija i henzys kamernykh pehmatyov Volyny]*, Graduate School, Lvov, 360 p.
4. Лазаренко Е. К. Минералогия Призовья / Е. К. Лазаренко, Л. Ф. Лавриненко, Н. И. Бучинская – К. : Наукова думка, 1981. – 431 с.
Lazarenko, E.K., Lavrinenko, L.F., Buchinskaja, N.I. (1981), *Mineralogy Priazovya, [Mineralogija Priazovya]*, Scientific thought, Kiev, 431 p.
5. Панченко В. І. Кольорове каміння України / В. І. Панченко, В. І. Павлишин, І. С. Васишлин // Мінеральні ресурси України. – 1995. – № 1. – С. 22–27.
Panchenko, V.I., Pavlyshyn, V.I., Vasilishin, I.S. (1995), *Colored stones Ukraine [Kol'orovekaminnja Ukraїni]*, *Mineral resources of Ukraine*, No. 1, pp. 22-27.

6. Смит Г. Драгоценные камни / Г. Смит. – М. : Мир, 1984. – 558 с.
Smit, G. (1984), *Gemstones [Dragocenne kamni]*, World, Moscow, 558 p.
7. Таран М. Н. Дослідження хромовмісного берилу – смарагду Приазов'я / М. Н. Таран, В. В. Яковлева // Мінералогічний журнал. – 2005. – № 27, Вип. 2. – С. 93–100.
Taran, M.N., Jakovleva, V.V. (2005), “Research chromium beryl – emerald Azov region” [Doslidzhennja hromovmisl'nogo berilu – smaragdu P'riazov'ja], *The mineralogical journal*, No. 27, Vol. 2, pp. 93-100.
8. Фрей К. Минералогическая энциклопедия / К. Фрей. – Л. : Недра, 1985. – 512 с.
Frej, K. (1985), *Mineralogical encyclopedia [Mineralogicheskaja encyclopedija]*, Subsoil, St. Petersburg, 512 p.
9. Яковлева В. В. Берил України / В. В. Яковлева, В. К. Каменчук // Мінералогічний збірник. – 2004. – № 54, Вип. 2. – С. 189–194.
Jakovleva, V.V., Kamenchuk, V.K. (2004), “Beryl of Ukraine” [“Beril Ukraїni”], *The mineralogical collection*, No. 54, Vol. 2, pp. 189-194.
10. Sinkankas, J. (1981), “Emerald and other beryl's”, *Arizona, mineralogical society of America*.
11. Koshil, V.I., Vasilichin, I.S., Pavlishin, V.I., Panchenko V.I. (1991), Wolodarsk-Wolynskii Geologischer Aufbau und Mineragie der Pegmatite, *Lapis*, No. 10, pp. 28-40.

Головко Тетяна Миколаївна, канд. техн. наук, доц., кафедра товарознавства та експертизи товарів, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-91; e-mail: hduht@kharkov.com.

Головко Татьяна Николаевна, канд. техн. наук, доц., кафедра товароведения и экспертизы товаров, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-91; e-mail: hduht@kharkov.com.

Golovko Tatyana, Department of commodity and commodity expertise, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-91; e-mail: hduht@kharkov.com.

Бакіров Мюшфік Панах огли, канд. техн. наук, асист., кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Ключківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0671632377; e-mail: bakirov_mp@ukr.net.

Бакиров Мюшфик Панах оглы, канд. техн. наук, асист., кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Ключковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: 0671632377; e-mail: bakirov_mp@ukr.net.

Bakirov Myushfik, Department of commodity and commodity expertise, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkov, Ukraine, 61051. Tel.: 0671632377; e-mail: bakirov_mp@ukr.net.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.О. Захаренком.
Отримано 15.03.2015. ХДУХТ, Харків.*