

УДК 549.091+679.87

М.Л. Куцевол, кандидат геологічних наук, доцент

ДВНЗ «НГУ»

МІНЕРАЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІД ЧАС ДІАГНОСТИКИ ІМІТАЦІЇ ЕЙЛАТСЬКОГО КАМЕНЮ

Рассмотрены минералогические особенности полудрагоценного камня с торговым названием «эйлатский камень». Описаны два образца огранённого эйлатского камня. Сделан вывод, что один из них является имитацией, изготовленной из обломков минеральных зёрен.

Mineralogical characteristics of a gemstone with the trade name "Eilat stone" are reviewed. Two samples cut en cabochons are described. A conclusion is made that one of them is an imitation Eilat stone manufactured using mineral fragments.

Знання законів і закономірностей генетичної мінералогії допомагає спеціалістам під час гемологічних досліджень. Це, зокрема, стосується вчення про парагенезис мінералів – закономірне спільне знаходження мінералів, що зумовлене їх спільним і майже одночасним утворенням внаслідок певного геологічного процесу. Під час проведення експертизи напівкоштовних каменів варто з'ясувати, чи пов'язані генетично мінерали, які входять до їх складу. Відповідь на це питання може мати вирішальне значення для розпізнання імітації природних каменів, наприклад, ейлатського каменю.

«Ейлатський камінь» – торгова назва ізраїльського напівдорогоцінного каменю, який видобувався неподалік від міста Ейлат. Його називають національним каменем Ізраїлю, каменем царя Соломона. Разом з тим, на вебсторінках, присвячених цьому каменю, повідомляють про те, що запаси єдиного у світі родовища вичерпані, тому камінь є дуже рідкісним і унікальним, і це суттєво підвищує його цінність. Деякі джерела попереджають покупців про те, що через рідкісність каменю більшість зразків, що продаються під назвою «ейлатський камінь», насправді привезені до Ізраїлю з інших країн і не є справжніми [2–4]. Автору статті ви-

пала нагода вивчити два зразки ейлатського каменю, придбані в Ізраїлі.

Інформації про мінеральний склад і генезис ейлатського каменю небагато. У виданні [1] він згадується в описі хризосоли як її різновид – суміш хризосоли, бірюзи та інших мінералів міді. Мінералогічний сайт mindat.org визначає ейлатський камінь як неоднорідний агрегат таких мінералів, як малахіт, азурит, бірюза, хризосола та псевдомалахіт [3]. За відомостями [2], видобуток каменю вівся ще у класичну епоху на родовищах міді в долині Тімна, яка розташована у 25 км на північ від міста Ейлат в Ізраїлі. Він поновився у ХХ ст. і закінчився вже у 80-х рр. ХХ ст., коли була припинена розробка мідних руд. Камінь є непрозорим із зелено-синім або блакитним забарвленням, тому часто схожий на бірюзу. Повідомляють, що він добре піддається поліруванню і зазвичай гранується кабошоном, для того щоб підкреслити колір і малюнок. До того ж кожний зразок має свої текстурні особливості.

У статті, присвяченій геології району Тімна-Ейлат [5], описані чотири етапи мідної мінералізації. Автор цитованої роботи зазначає, що скупчення мідних мінералів, які розроблялись у давнину, були локалізовані в пісковиках нижньомелового віку. Тут зустрічаються сульфід міді темно-сірого кольору (халько-

зин, ковелін та інші), по яких розвинені вторинні мінерали – малахіт $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ і паратакаміт $\text{Cu}_3(\text{Cu,Zn})(\text{OH})_6\text{Cl}_2$, що мають зелене забарвлення. У кембрійських пісковиках і глинистих сланцях, які залягають нижче по розрізу, знаходилося стратиформне родовище, на якому мідні руди видобували з 1958 до 1983 року. Мінералами міді тут є хризосола $\text{Cu}_{2-x}\text{Al}_x(\text{H}_{2-x}\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, планшеїт $\text{Cu}_8(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, псевдомалахіт $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$ та діоптаз $\text{Cu}(\text{SiO}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$. Варто зауважити, що бірюза не згадується серед мінералів, які зустрічалися на родовищах міді долини Тімна. Для порівняння: на великому родовищі міді Джекказган (Казахстан), яке також належить до типу стратиформних і міститься в пісковиках і глинистих сланцях, у зоні окиснення руд частіше за все зустрічаються карбонати міді – малахіт і азурит, крім них присутні силікат міді – хризосола, фосфат міді – псевдомалахіт (еліт), а також сульфати міді – брошантит, лінарит [6].

Один з досліджених зразків ейлатського каменю огранений у формі круглого кабошона діаметром 5 мм. Він вставлений у ювелірний виріб зі срібла. Камінь непрозорий, має однорідне, насичене блакитне забарвлення (рис. 1). Він схожий на бірюзу, але має меншу за неї твердість – 3,5 за шкалою Мооса, на відміну від твердості бірюзи –



Рисунок 1. Підвісок з ейлатським каменем



Рисунок 2. Кабошон з ейлатського каменю



Рисунок 3. Включення піриту в лазуриті

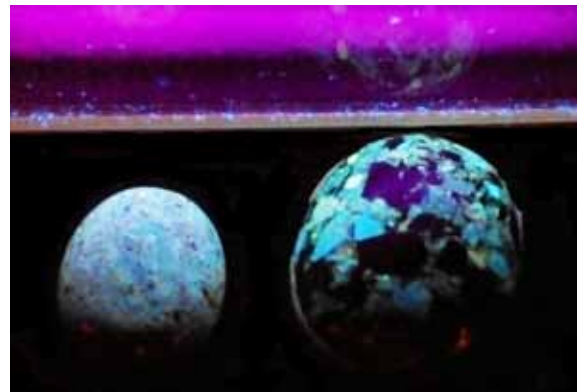


Рисунок 4. Лазурит (зліва) і досліджуваний зразок (справа) під ультрафіолетовим випромінюванням



Рисунок 5. Кабошон з ейлатського каменю



Рисунок 6. Кабошон з ейлатського каменю

5–6 за шкалою Мооса. Показник заломлення світла визначити не вдалося, тому що плоска сторона кабошона недоступна через глуху кастову оправу. Зразок ймовірно є хризосолю. Цей мінерал згадується як складова мідних руд долини Тімна.

Другий зразок також огранений кабошоном овальної форми з розмірами 25×18×5 мм. Цей камінь не закріплений в оправі. Його забарвлення неоднорідне, переважають синій і зелений кольори, присутнє одне включення білого кольору (рис. 2). Під час дослідження за допомогою ручної лупи було виявлено, що відмінні за кольором ділянки каменя являють собою гострокутні, рідше округлі уламки різних мінералів, які мають різкі межі і щільно прилягають один до одного. Під час спостереження кабошона збоку можна помітити, що вздовж його основи проходить тонка зона безбарвної прозорої речовини, яка скріплює камінь. Ця речовина була б непомітною, якби камінь був в оправі.

Мінерал з зеленим забарвленням визначено як малахіт. У деяких фрагментах спостерігається його смугастий малюнок з контрастними зонами різних відтінків зеленого кольору. Оскільки зворотна сторона кабошона є доступною для вивчення, була визначена твердість мінералу (3,5 за шкалою Мооса) і проведено хімічне випробування розведеною кислотою, в результаті якого відбулася бурхлива реакція з виділенням вуглекислого газу. Малахіт є типовим мінералом зони окиснення мідних родовищ, він входить до складу мідних руд і згадується як складова ейлатського каменя.

Мінерал темно-синього кольору має більш високу твердість (5,5 за шкалою Мооса), не реагує з кислотою, а в деяких його ділянках у разі збільшення за допомогою мікроскопа виявлено дрібні включення латунно-жовтого мінералу з металевим блиском – піриту (рис. 3). На підставі цих ознак синій мінерал визначено як лазурит $\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$.

Було проведено дослідження другого зразка за допомогою гемологічної ультрафіолетової лампи. У короткохвилювому випромінюванні ділянки каменя, які складені лазуритом, виявили люмінесценцію блакитного кольору, тоді як малахіт виглядає темним (рис. 4). На фото досліджуваний зразок знахо-

диться справа, а зліва для порівняння розташовано кабошон, виготовлений з лазуриту. Для обох каменів колір люмінесценції практично однаковий. Вторинний мінерал міді азурит, який має синє забарвлення і згадується як складова ейлатського каменя, не має люмінесценції [7].

Відомо, що лазурит не утворюється в асоціації з малахітом та іншими хімічними сполуками, типовими для зони окиснення мідних родовищ. Цей мінерал зустрічається у метасоматитах, що формуються на контакті алюмосилікатних магматичних гірських порід з карбонатними породами. Головними мінералами, які знаходяться в парагенетичній асоціації з лазуритом, є кальцит і діопсид, у невеликій кількості присутній пірит FeS_2 [8]. Останній не зустрічається в парагенезисі з вторинними мінералами міді, тому що в зоні окиснення він руйнується з утворенням кисневих сполук заліза. Крім того, ні лазурит, ні геологічні утворення, з якими він звичайно пов'язаний, не згадуються в описі геологічної будови району долини Тімна.

Спираючись на наведені вище особливості мінерального складу і будови другого зразка ейлатського каменя, а також на відомості про парагенезис мінералів, був зроблений висновок, що він являє собою імітацію природного каменя – композитний штучний камінь на основі уламків мінеральних зерен.

Прикладом справжнього ейлатського каменя можуть слугувати огранені кабошоном зразки на рисунках 5 і 6. Вони були придбані у 70-і роки ХХ ст., за часів розробки родовища міді у долині Тімна. Перший з них має смугасту, другий коломорфну текстуру, що суттєво відрізняється від текстури, описаної вище імітації. Фотографії використані з дозволу Барбри Вольтер.

Вищеописаний композитний камінь – не єдиний випадок такої імітації ейлатського каменя. Серед зображень, які можна знайти у мережі Інтернет у результаті пошуку за запитом «eilat stone», зустрічаються фотографії ювелірних виробів зі вставками, дуже схожими на описаний зразок, зображений на рисунку 2. Продавці не інформують про те, що являє собою такий камінь, керуючись принципом «якість на ризик покупця». Отже, покупець має бути уважним, оскільки під торговою назвою «ейлатський камінь» він може придбати

не тільки вироби з таких напівдорогоцінних каменів, як хризосола, малахіт і бірюза, що привезені до Ізраїлю з інших країн, але й штучно створену імітацію самоцвіту.

Висновки

1. Під час діагностики напівкоштовних каменів важливе значення має не тільки вивчення їх мінерального складу, будови і фізичних властивостей, але й парагенезису мінералів. Використання цього принципу відіграло ключову роль для розпізнання імітації ейлатського каменя в цій роботі.

2. Поки що мінералогія ейлатського каменя висвітлена в доступних джерелах недостатньо і потребує подальших досліджень.

Використана література

1. P.G. Read. Gemmology: [third edition] / Peter G. Read. – London: Elsevier, 2005. – 324 p.
2. Gem Adventurer™. URL: <http://www.gemadventurer.com/gemstones/eilat-stone>.
3. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org/min-29162.html>.
4. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-29162.html>.
5. URL: https://www.researchgate.net/profile/Amit_Segev2/publication/291475937_Major_unconformities_in_the_stratigraphic_succession_in_the_Timna-Eilat_region_and_their_relation_to_copper_and_manganese_mineralization_cycles/
6. Электронный каталог файлов Центральной Научной библиотеки. URL: <http://nblib.library.kz/elib/library.kz/jurnal/Geologya%2002-2017/Kudaibergenova0217.pdf>.
7. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-447.html>.
8. Mindat.org. URL: <https://www.mindat.org/min-2357.html>.