

УДК 552.12.

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

*О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук, член-кореспондент Академії будівництва України,
заступник директора–керівник відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: olgel@gems.org.ua*

*О.В. Горобчишин, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного
та декоративного каміння
E-mail: gorol@gems.org.ua*

*В.І. Ляшок, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: the_vadik@ukr.net*

*І.А. Сергієнко, магістр геохімії та мінералогії, керівник науково-дослідної лабораторії
E-mail: sia.gems@gmail.com*

*О.В. Грущинська, кандидат геологічних наук, керівник сектору організації навчальних заходів
E-mail: leng@gems.org.ua*

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

Імітації і синтетичні аналоги напівдорогоцінного каміння на ювелірному ринку України

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-1-2\(107-108\)-2](https://doi.org/10.53036/2022-1-2(107-108)-2)

(Рекомендовано кандидатом геологічних наук О.П. Беліченко)

У статті розглянуто частоту зустрічаємості імітацій, синтетичних аналогів, штучних заміників та облагородженого напівдорогоцінного каміння на ювелірному ринку України.

Ключові слова: напівдорогоцінне каміння, синтетичні аналоги, імітації, штучні камені, облагороджене напівдорогоцінне каміння, ринок імітацій напівдорогоцінного каміння України.

Вступ

Напівдорогоцінне каміння є популярним видом ювелірного каміння, поширеним у всьому світі вже не одне століття. Його використовують як у масовому виробництві ювелірних прикрас (намист, браслетів, каблучок, брошок та ін.), так і у виробках відомих ювелірних брендів, зокрема, «Tous», «BVLGARI», «Boucheron». Перелік назв напівдорогоцінного каміння постійно розширюється завдяки відкриттю нових мінералів і гірських порід з різноманітними кольоровими, текстурними, фізико-механічними властивостями. Поширеними залишаються й давно відомі та популярні завдяки привабливій колірній гамі мінерали, наприклад, малахіт, бірюза, лазурит, жадеїт [1, 2, 3]. Однак світові запаси таких напівдорогоцінних

каменів поступово скорочуються, що є певним поштовхом як для синтезування напівдорогоцінних мінералів, так і для створення їхніх штучних аналогів. Поза тим, на світовому ринку є дуже багато імітацій напівдорогоцінного каміння, створених на основі дешевих, поширених мінералів і гірських порід, штучно забарвлених у певні кольори. Також у ювелірних виробках систематично трапляються вставки зі скла, пластику та композиційних матеріалів.

Слід зазначити, що ювелірний ринок України є інтегрованим у світовий ювелірний ринок, тож на ньому можна зустріти, мабуть, усі загальновідомі види імітацій та облагородження напівдорогоцінного каміння. Державний гемологічний центр України вже багато років вивчає український ювелірний ринок, і варто зауважити, що останніми роками

кількість імітацій та штучних заміників напівдорогоцінного каміння лише зростає. Збільшується частота використання нових декоративних мінералів і гірських порід, що раніше не використовувалися в ювелірній промисловості. Усі перелічені вище фактори створюють додаткові труднощі у діагностуванні напівдорогоцінного каміння [2], що є певним викликом для гемологічних лабораторій України й світу [1]. Задля вирішення завдань щодо встановлення природи походження напівдорогоцінного каміння у процесі гемологічної експертизи необхідно розробити методичні підходи до діагностування й ідентифікації синтетичних аналогів, імітацій та видів облагородження напівдорогоцінного каміння, а також створити нові методики ідентифікації та визначення природи його походження.

Мета роботи: проаналізувати частоту зустрічаємості випадків експонування і продажу синтетичних аналогів, імітацій і штучних замінників напівдорогоцінного каміння на ювелірному ринку України, визначити основні методи їхнього діагностування.

Виклад основного матеріалу

Перші спроби синтезувати напівдорогоцінне каміння були зроблені досить давно. Так, у 1927 році було здійснено спробу синтезу бірюзи, проте отриманий матеріал не можна було віднести до синтетичного каміння. Втім, вже у 1960-х роках фірма Джильсона оголосила про вдалі спроби синтезу бірюзи, лазуриту, жадеїту та коралу, хоча деякі дослідники й досі піддають сумніву можливість синтезу коралу взагалі [3]. Другий сплеск синтезування напівдорогоцінного каміння відбувся у 1970-1980-х роках у СРСР; тоді було успішно синтезовано малахіт та бірюзу [4].

ДГЦУ вже багато років вивчає напівдорогоцінне каміння, і не тільки те, що проходить через лабораторію установи, а й представлене на різноманітних ювелірних виставках України і світу, самоцвітних ярмарках та магазинах біжутерії, де з кожним роком лише зростає кількість різноманітних імітацій (природних і штучних), облагородженого каміння та складених каменів. Варто зазначити, що це не стосується деяких імітацій (особливо синтетичних аналогів напівдорогоцінного каміння), що на ринку України трапляються дуже рідко або не трапляються взагалі. Проаналізувавши всі імітації напівдорогоцінного каміння, які зустрічаються на українському ринку, ми можемо їх поділити залежно від частоти зустрічаємості на рідкісні, поширені і дуже поширені.

Синтетичне каміння періодично трапляється на світовому ринку, але на ринку України за 12 років спостереження нами було виявлено лише декілька випадків продажу синтетичного каміння, а саме – малахіту і лазуриту. Синтетичний малахіт продавався у вигляді уламків сировини, тож його було досить легко діагностувати через залишені в уламках затравки (рис. 1).

В обробленому вигляді синтетичний малахіт нами знайдено не було. На відміну від малахіту, синтетичний лазурит було виявлено у вигляді кабошону, але

його також швидко діагностували за допомогою мікроскопа, ультрафіолетової лампи і рентгенофлуоресцентного аналізу. Втім, протягом багатьох років спостереження за вітчизняним ринком напівдорогоцінного каміння інших випадків продажу синтетичного каміння нами виявлено не було, тож його вивчення здійснювалося за зразками, які було або спеціально придбано, або подаровано ДГЦУ іноземними лабораторіями. З цього можна зробити висновок, що синтетичне напівдорогоцінне каміння, на відміну від синтетичного дорогоцінного каміння, не є поширеним матеріалом на ринку України, тому ми віднесли його до рідкісних імітацій.



Рисунок 1. Синтетичний малахіт (зразок з колекції Т. Петрова)

Так само до рідкісних імітацій слід віднести і реконструйоване каміння, яке отримують шляхом перемелювання, фарбування та склеювання або спікання дрібних уламків (крихти). У такий спосіб отримують високоякісні камені. Цей метод здебільшого застосовується для переробки низькосортної бірюзи з родовищ Аризони [2], значно рідше так реконструюють малахіт. За багато років спостережень на українському ринку нами було виявлено лише невелику кількість кабошонів реконструйованої бірюзи. Її діагностування проводиться за допомогою мікроскопії, інфрачервоної спектроскопії та за густиною. Якісні характеристики реконструйованого каміння дуже високі, а вартість – не набагато нижча за природні аналоги.

Складені камені – це камені зі вставками або кабошони, що складаються з декількох природних напівдорогоцінних каменів чи каменю і скла (пластику). Залежно від кількості складових частин такі камені називають дуплетами або триплетами. На українському ринку дедалі поширенішими стають різноманітні дуплети, що виготовляються переважно з тонких пластин опалу, перламутру, чароїту, бовеніту, гематиту, родохрози-

ту, бірюзи тощо. Як підкладку здебільшого використовують скло, сланець, полімер, мрамур, композиційні матеріали. Діагностування складених каменів в умовах гемологічної лабораторії не становить особливих труднощів у разі, якщо камінь не закріплено у виріб. Для дослідження зазвичай використовується лупа, мікроскоп, рефрактометр, також можна визначати крихкість-в'язкість при дряпанні. Оскільки складені камені ми виявляли доволі часто, можемо віднести їх до поширених на ринку України імітацій.

Також до поширених можна віднести імітації природним камінням, коли використовуються мінерали та гірські породи, що за зовнішнім виглядом нагадують напівдорогоцінне каміння, але не відповідають йому за фізичними, хімічними властивостями або кристалічною структурою. Здебільшого для цього застосовують кальцит, доломіт, магнезит, гібсит, мрамур, оскільки завдяки їхній структурі їх легко фарбувати у потрібні кольори. Найчастіше такі матеріали фарбують у рожеві та червоні кольори і продають під виглядом коралів або родоніту. Також їх фарбують у блакитні, зелені, сині кольори для продажу під виглядом бірюзи, малахіту і лазуриту відповідно. Вони легко діагностуються за допомогою лупи, рефрактометра, рентгенофлуоресцентного аналізу, за густиною. Після протирання фарбованих матеріалів ганчіркою, змоченою в кислотах, на ній залишається фарба.

Існує ще одна категорія природних каменів, які за кольором дуже схожі на більш поширені та відомі мінерали, такі як бірюза, лазурит, чароїт, але не є настільки ж популярними на ринку. До них належать сугіліт, кімерит, лепідоліт, дюмортьєрит, ларимар, хризокола. На ринку такі мінерали можуть видавати за інші, наприклад, сугіліт – за чароїт, ларимар або хризоколу – за бірюзу, дюмортьєрит – за лазурит тощо. Діагностування в такому разі проводиться за кольором, світлозаломленням, густиною, твердістю за Моосом, крихкістю-в'язкістю при дряпанні, за реакцією на кислоту, за допомогою ультрафіолетової лампи, а також методами інфрачервоної і рентгенофлуоресцентної спектроскопії.

Можна виділити і третій тип імітацій природними каменями – це імітації мінералами або гірськими породами,

власні назви яких не відповідають їхнім петрографічним чи мінералогічним назвам. До них належать різні ріоліти, окварцовані вапняки, строматоліти, ефузивні породи, які продають на ринку під різноманітними торговими назвами: наприклад, ріоліт з Мадагаскару продається під назвою «океанічна яшма», а вулканогенні породи з аурипігментом з Індонезії – під назвою «бджолина яшма». Їх діагностування також проводиться комплексно: за структурою, текстурою, світлозаломленням, густиною, твердістю за Моосом, крихкістю-в'язкістю при дряпанні, за реакцією на кислоту, за допомогою ультрафіолетової лампи, методами інфрачервоної та рентгенофлуоресцентної спектроскопії.

До значно поширених на ринку України об'єктів продажу слід віднести імітації пластиком (рис. 2), склом (рис. 3) та композиційними матеріалами (рис. 4). Вони продаються на вітчизняному ринку у великій кількості як серед різноманітної біжутерії, так і серед ювелірних виробів, зокрема, і з благородних металів. Наприклад, ми неодноразово виявляли ювелірні вироби із золота зі вставками пластику або композиту. Регулярно трапляються в таких виробках і скло, яким уже багато років імітують опал, мінерали з ефектом «котячого ока», адуляр, бірюзу, молдавіт тощо.

Композиційні матеріали – це речовини, утворені шляхом синтезу природних і штучних матеріалів, що переважно виготовляються на основі карбонатів, зокрема, магнезиту, кальциту, доломіту, де домішками можуть бути арагоніт, барит, гібсит, кварц і водний карбонат магнію. Популярність таких імітацій можна пояснити яскравістю кольорів, різноманітністю візерунків, низькою вартістю, легкістю обробки та поширеністю. Завдяки зазначеним характеристикам вони стрімко завойовують ринок України та світовий ринок.

Діагностування пластику і більшості видів скла проводять за допомогою лупи, мікроскопа, ультрафіолетової лампи, за світлозаломленням, густиною, крихкістю-в'язкістю при дряпанні. Діагностування композицій-

них матеріалів залежить від їхнього складу; здебільшого їх діагностують за допомогою лупи, мікроскопа, ультрафіолетової лампи, за світлозаломленням, густиною, крихкістю-в'язкістю при дряпанні, але подекуди вони потребують складніших методів діагностування, як-от: інфрачервона та рентгенофлуоресцентна спектроскопія.



Рисунок 2. Пластикова намистина з ефектом адуляриценції



Рисунок 3. Скло з ефектом «котячого ока»



Рисунок 4. Композиційний матеріал – імітація бірюзи

До значно поширених об'єктів продажу на вітчизняному ринку слід віднести також і облагороджене каміння. До облагороджених напівдорогоцінних каменів належать мінерали та гірські породи, зовнішній вигляд і споживчі характеристики яких штучно покращено шляхом спеціальної обробки. Практика штучного фарбування мінералів існувала вже у Стародавньому Римі, де шаруваті мінерали, переважно халцедон, забарвлювали у темно-коричневі та чорні кольори. Основи сучасних методів облагородження халцедонів і агатів були розроблені наприкінці XIX століття в Німеччині.

На українському ринку представлено велику кількість фарбованих халцедонів, агатів, сердоликів, перламутру, мармурового оніксу, флюориту, серпентину, жадеїту тощо. Варто зауважити, що фарбування буває кількох видів: поверхневе, сорбційне, термічне, а також просоченням та опроміненням. Від виду фарбування залежить і подальше діагностування:

- поверхневе штучне фарбування каменів виявляється за допомогою ганчірки, змоченої у кислоті, спирті або воді (при протиранні поверхні каменя такою ганчіркою на ній залишаються сліди від фарби);

- сорбційне фарбування виявляється за допомогою лупи або мікроскопа (під збільшенням видно, як фарба розподілена в порожнинах, тріщинах або волокнах мінералу);

- просочення каменів діагностують за допомогою розжареної голки;

- термічна обробка, коли інтенсивність забарвлення мінералу збільшували шляхом його нагрівання, визначається за допомогою інфрачервоної та раманівської спектроскопії.

Також трапляється обробка каміння шляхом його опромінення електронами, гамма-променями або нейтронами, у результаті чого матеріал змінює або поліпшує свій колір. Проте іноді отримане каміння буває радіоактивним [5].

Слід зазначити, що за кількістю перше місце серед облагороджених каменів на українському ринку посідають штучно забарвлені халцедон і перламутр.

Висновки

У статті розглянуто наявність та поширення на ринку України природних і штучних імітацій напівдорогоцінного каміння, його синтетичних аналогів та облагородженого напівдорогоцінного каміння. За частотою зустрічаємості імітації розподілено на рідкісні, поширені та значно поширені. Так, до

рідкісних віднесено синтетичне і реконструйоване напівдорогоцінне каміння, до поширених – складені камені і природні імітації напівдорогоцінного каміння, а до значно поширеного – імітації пластиком, склом, композиційними матеріалами і облагороджене напівдорогоцінне каміння. Наведено основні методи діагностування імітацій, синтетичних аналогів та облагородження напівдорогоцінного каміння.

Використані джерела

1. Андерсон Б. Определение драгоценных камней: монография. Москва: Мир камня, 1996. 456 с.
2. Балицкий В.С., Лисицына Е.С. Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. Москва: Недра, 1981. 158 с.
3. Гелета О., Сулова В. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння: метод. посіб. Київ: ДГЦУ, 2020. 60 с.
4. Cao S.M. et al. Study on the vibrational spectra characterization of synthetic jadeite jade made by General electric Company. *Guang pu xue yu Guang pu fen xi*, 01 Apr 2008. Vol. 28(4), p. 847–851.
5. Sabbaghi H. A combinative technique to recognise and discriminate turquoise stone. *Vibrational Spectroscopy*. Vol. 99, p. 93–99.

References

1. Anderson B. Determination of precious stones: monograph. Moscow: Mir kamnya, 1996. 456 p. [in Russian]
2. Balitsky V.S., Lisitsyna E.S. Synthetic analogues of natural and jewelry gemstones. Moskva: Nedra, 1981. 158 p. [in Russian]
3. Geleta O., Surova V. Atestaciya ta ekspertna ocinka napivdorogocinnogo kaminnya: metod. posib. Kyiv: SGCU, 2020. 60 p. [in Ukrainian]
4. Cao S.M. et al. Study on the vibrational spectra characterization of synthetic jadeite jade made by General electric Company. *Guang pu xue yu Guang pu fen xi*, 01 Apr 2008. Vol. 28(4), p. 847–851.
5. Sabbaghi H. A combinative technique to recognise and discriminate turquoise stone. *Vibrational Spectroscopy*. Vol. 99, p. 93–99.

УДК УДК 552.12

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

О.Л. Гелета, кандидат геологических наук, руководитель отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: olgel@gems.org.ua

О.В. Горобчишин, кандидат технических наук, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: gorol@gems.org.ua

В.И. Ляшок, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: the_vadik@ukr.net

И.А. Сергиенко, руководитель научно-исследовательской лаборатории
E-mail: sia.gems@gmail.com

Е.В. Грущинская, кандидат геологических наук, руководитель сектора организации учебных мероприятий
E-mail: leng@gems.org.ua

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

Имитации и синтетические аналоги полудрагоценных камней на ювелирном рынке Украины

В статье рассмотрена частота встречаемости имитаций, синтетических аналогов, искусственных заменителей и облагороженных полудрагоценных камней на ювелирном рынке Украины.

Ключевые слова: полудрагоценные камни, синтетические аналоги, имитации, искусственные камни, облагороженные полудрагоценные камни, рынок имитаций полудрагоценных камней Украины.

UDC УДК 552.12

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

O. Geleta, Ph.D (Geol.), Deputy Director-Head of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: olgel@gems.org.ua

O. Gorobchyshyn, Ph.D (Eng.), Chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: gorol@gems.org.ua

V. Lyashok, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: the_vadik@ukr.net

I. Sergiienko, Head of the Research Laboratory
E-mail: sia.gems@gmail.com

O. Grushchynska, Ph.D (Geol.), Head of the training department
E-mail: leng@gems.org.ua

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

Imitations and synthetic analogues of semi-precious stones in the jewelry market of Ukraine

The article considers the frequency of detection of imitations, synthetic analogues, artificial substitutes and treatment of semi-precious stones in the jewelry market of Ukraine.

Keywords: semi-precious stones, synthetic analogues, imitations, artificial stones, treatment of semi-precious stones, market of imitations of semi-precious stones of Ukraine.