

УДК 549, 553.8

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

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук, заступника директора – керівник відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння
E-mail: olgel@gems.org.ua

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

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

Основні характеристики родоніту та його імітації на ювелірному ринку України

(Представлено доктором геологічних наук, професором Вишвою С.А.)

У публікації розглянуто родоніт, його фізичні, оптичні та гемологічні властивості; природні і штучні імітації родоніту, поширені на українському ювелірному ринку, а також критерії для їх ідентифікації. Наведено геологічні і якісні характеристики родоніту з основних родовищ світу і України.

Ключові слова: родоніт, імітації родоніту, родоніт українського походження, діагностика родоніту, гемологічна характеристика родоніту.

Вступ

Назва «родоніт», як правило, відразу асоціюється з природним камінням рожевого, рожево-червоного кольору з чорним дендритовим рисунком. Слід зазначити, що на ринку природного каміння родонітом називають і мінерал, і гірську породу, яка переважно складається цим мінералом (рис. 1, 2).

Свого часу в деяких країнах родоніт розроблявся як марганцева руда, але більш широке застосування, проте, набув у виготовленні ювелірних і декоративно-прикладних виробів.

Назву родоніту дав у 1819 році німецький натураліст Крістоф Фрідріх Яше від грецького «ρόδον» – троянда або рожевий. Перші згадки про цей мінерал під назвою «орлець» датуються 1790 роком, коли його було виявлено південніше Єкатеринбурга в Уральських горах. Загалом «орлець» – це місцева назва гірської породи, складеної



Рисунок 1. Друза родоніту, родовище Сан-Мартін Майн (Перу)



Рисунок 2. Родоніт, родовище Heckerova (Словаччина)

ної родонітом та продуктами його зміни. З уральського родоніту в XIX столітті виготовлено багато ювелірних і декоративно-ужиткових виробів, серед яких овальна чаша діаметром 2 м (рис. 3). Також цей камінь у своїх виробках часто використовував Карл Фаберже [3].

Нині завдяки привабливому рожево-рожево-червоному кольору і текстурному рисунку попит на ювелірному ринку на вироби з родоніту залишається стабільним.

Але попри те, що родоніт зараз у світі видобувають на багатьох родови-

щах і дефіциту природного матеріалу немає, на українському ринку ювелірних виробів існує велика кількість його імітацій природного і штучного походження. В Україні також є розвідані запаси родоніту промислової рентабельності, які на сьогодні не розробляють.

В основу цієї статті покладено дослідження основних характеристик родоніту, його діагностичних критеріїв та способів ідентифікації природних і штучних імітацій цього мінералу.



Рисунок 3. Овальна чаша з родоніту

Під час дослідження було використано 42 зразки природного родоніту і його імітацій у сировині та виробів, з яких 14 зразків з українських проявів і Прилуцького родовища.

Визначення діагностичних гемологічних характеристик проведено з використанням стандартного гемологічного обладнання. Для мікроскопічних досліджень було використано гемологічний мікроскоп «Gemmaster L 230V» та імерсійний мікроскоп «Eickhorst Gemmoscope».

Вимірювання спектрів рентгенівського випромінювання досліджених зразків виконано методом рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА) за допомогою спектрометра енергій рентгенівського випромінювання «SER-01» моделі «ElvaX-Light» з інтервалом досліджень від Na до U відповідно до «Методики діагностики дорогоцінного каміння та його замінників».

Родоніт і його основні характеристики

Родоніт – ланцюжковий силікат марганцю та кальцію із загальною формулою $\text{CaMn}_3\text{Mn}[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$. Часто містить незначні кількості домішок Mg та Fe.

Родоніт має метаморфогенне походження і є продуктом переробки первинних кремністо-карбонатних осадків [1]. Переважно спостерігається в метаморфічних породах, багатих марганцем, у вигляді середньо-, дрібнозернистих суцільних агрегатів, прожилків, суцільних щільних або зернистих мас. Кристали зустрічаються погано утворені табличчасті, ізометричні, рідше призматичної форм.

Мінерал утворюється у процесі регіонального метаморфізму осадкових марганцевих руд внаслідок метасоматичної зміни оксидів чи карбонатів марганцю, опалу або кварцу. Родоніт, як порівняно низькотемпературний мінерал, зрідка зустрічається в гідротермальних, а також контактено-метасоматичних родовищах в асоціації з родохритом, бустамітом й іншими мінералами марганцю.

Родоніт також відомий під іншими назвами – «гетероклін», «манганоліт», «пайсбергіт», «орлець», «рубіновий шпат», «рожевий шпат», «бакан», «роговий камінь», «червоний камінь» тощо, які, як правило, мають локальну прив'язку до місць видобування мінералу.

Структурні дослідження і встановлення нових видів у групі родоніту показали, що колишня спрощена формула MnSiO_3 не представляє загальну групу родоніту і не відповідає дійсності. Чистий родоніт з домінуванням Mn буде точніше виражатися як $\text{Mn}^{2+}\text{Mn}^{2+}_3\text{Mn}^{2+}[\text{Si}_5\text{O}_{15}]$. У 2019 році цей склад був визнаний новим кінцевим членом групи родоніту – віткінкітом [2].

Деякі попередні аналізи вказують на те, що багато матеріалів, які зараз називають родонітом, насправді є віткінкітом, феррородонітом (Fe-заміщений аналог) або піроксмангітом (поліморфом високого тиску та низької температури відносно родоніту такого самого складу MnSiO_3) [2].

Родоніт з великим вмістом родохриту відомий як лакрузит.

Декоративні властивості

Колір родоніту: рожевий до червоно-рожевого, іноді яскраво-червоний, рожево-червоний, сіро-рожевий, світло-рожевий, червоно-коричневий, часто червоний з чорними прожилками і дендритами гідроксидів і оксидів марганцю. Забарвлення зумовлене Mn^{2+} з незначними домішками Fe^{2+} , Mn^{3+} [5].

Найбільш типовим і розповсюдженим є непрозорий різновид родоніту із забарвленням у рожевих відтінках і текстурним рисунком, утвореним чорними прожилками і дендритами.

Найбільш рідкісним і цінним є різновид напівпрозорого родоніту з насиченим червоним забарвленням. Його як вставки в ювелірних виробів використовують обмежено, оскільки він переважно є предметом колекціонування.

У ювелірних і декоративно-прикладних виробів здебільшого використовують непрозорий родоніт, який добре обробляється і є більш зносостійким. Для ювелірних прикрас зазвичай вибирають родоніт яскраво-рожевого забарвлення, що просвічує. Для виробництва різьблених і декоративно-ужиткових виробів (канделябри, скриньки, вази тощо) застосовують, як правило, нерівномірно забарвлений пейзажний родоніт.

Крім того, родоніт недостатньо стійкий до впливу атмосферної вологи: якщо мінерал кілька місяців поспіль знаходиться у вологому середовищі або у воді, його поверхня може почорніти і повністю покритися плівкою оксидів марганцю, що погіршить декоративно-естетичний вигляд.

Фізичні характеристики

Твердість: 5,5–6,5.

Густина: 3,40–3,76 (зернисті маси – 3,40–3,76, у середньому – 3,57–3,66; прозорі – 3,66–3,68).

Злам: нерівний, раковинистий.

Прозорість: непрозорий, просвічує.

Блиск: тьмянний, скляний.

Люмінесценція: інертна, іноді слабка червона (SW).

Риска: біла.

Спайність: досконала.

Кристалічна система: триклінна.

Реакція з кислотою: не реагує [2, 5, 6].

Оптичні характеристики

Показник заломлення: 1,711–1,752 (для вкрапель – 1,73, для включень кварцу – 1,54; прозорі різновиди – 1,723–1,737).

Двозаломлення: 0,010–0,014.

Оптичний характер: двовісний (+).

Плеохроїзм: жовтувато-червоний, рожево-червоний [2, 5, 6].

Якісні характеристики

Основними характеристиками якості родоніту є колір, насиченість забарвлення, текстурний рисунок, просвічуваність, розмір зразків, тріщинуватість.

На ринку природного каміння виділяють такі градації родоніту за якістю:

- тип А – родоніт насичено-рожевого кольору з однорідним або дендритовим текстурним рисунком, що становить не більше 15 % відносно загальної площі поверхні каменю;

- тип В – родоніт рожевий, темно-рожевий, світло-рожевий з текстурним рисунком, де дендрити і плями оксидів Mn становлять від 15 до 30 % відносно загальної площі поверхні каменю;
- тип С – світло-рожевий, сіро-рожевий, біло-рожевий родоніт з коричневи-ми, чорними, білими плямами та прожилками, що становлять від 30 до 70 % відносно загальної площі поверхні каменю або вкраплений у вміщуючій породі.

Основні родовища родоніту

Родоніт зустрічається на деяких родовищах марганцю переважно у вигляді масивної гірської породи в комплексі з іншими мінералами: бустамітом, кварцом, родохрозитом, спесартином, тефроїтом та іншими [2, 3].

Основними родовищами, на яких добувають родоніт у кристалах, є: Franklin Mine у штаті Нью-Джерсі (США), Sterling Mine (США), Morro da Mina mine (Бразилія), Conselheiro Lafaiete (Бразилія), Broke Hill (Австралія), Woods Mine (Австралія), Zinc Corporation Mine (Австралія), San Mart (Перу), San Martin Mine (Перу) [2]. На родовищі Franklin Mine (США) окремі кристали можуть сягати у розмірі до 20 см (рис. 4) [2].



Рисунок 4. Друза кристалів родоніту, родовище Franklin Mine (США), колекція ННПМ НАН України

У некристалічних уламках родоніт зустрічається на більшій кількості родовищ: Woods Mine, Wood's Rhodonite Mine, Broke Hill та ін. (Австралія), Малосидельниківське, Курчаківське, Бородулінське (рф), Franklin Mine, Sterling Mine, Betts Manganese Mines (США), Morro da Mina mine (Бразилія), Amranihy rhodonite deposits (Мадагаскар) (рис. 5), родовища Перу, Пакистану, Афганістану, України [2].



Рисунок 5. Попільничка з родоніт-кварцової породи, родовище Amranihy rhodonite deposits (Мадагаскар)

Родоніт на ринку України

Родоніт на українському ринку природного камення було досліджено за зразками, представленими на спеціалізованих виставках «Світ мінералів», «Україна самоцвітна» та ін.



«Галтовка» (Пакистан)



«Гантелі» (Австралія)



«Гантелі» (Мадагаскар)

Рисунок 6. Вироби з родоніту різних родовищ світу

На вітчизняному ринку наявні вироби з родоніту родовищ Перу, Мадагаскару, Австралії, Афганістану, Пакистану (рис. 6). Як правило, вони представлені галтованим камінням («галтовка»), зокрема, крупного розміру («гантелями»), тілами сферичної форми, кабошонами, різьбленими виробами. Також зустрічається сировина і вироби часів бувшого СРСР з Малосидельниківського і Бородулінського родовищ.

Імітації родоніту

Як будь-яке затребуване на ринку каміння, родоніт також імітують. Раніше це робили за допомогою скла [3], а зараз переважно використовують полімерно-синтетичний матеріал (кераміку). Крім того, використовують природні імітації родоніту – родохрозит і туліт.

Сьогодні на ринку найпоширенішою штучною імітацією родоніту є кераміка [7]. Такі імітації виготовляють у різних відтінках рожевого, рожево-червоного кольорів з прожилковим або однорідним текстурним рисунком (рис. 7). Імітація родоніту зі скла у наш час зустрічається здебільшого у вінтажних виробках.



Рисунок 7. Імітації родоніту полімерно-синтетичним матеріалом (керамікою)

Основними методами діагностики імітацій родоніту з полімерно-синтетичного матеріалу є оптико-мікроскопічні. При такому дослідженні можна спостерігати зернистість (рис. 8), склоподібні вкраплення, прожилки, складені мілкою крихтою з металевим блиском. Показник заломлення і густина будуть нижчими ніж у природному родоніті. При наявності у складі імітації карбонатних складових (CaCO_3) на дію кислоти відбуватиметься реакція «закипання» (табл. 1).

Зіставлення спектрів РФА показало значну різницю між природним родонітом і його штучною імітацією з кераміки. Так, у спектрах імітації спостерігаються Ca, Fe, Si, тоді як у родоніті – Mn і незначні піки Si, Fe (рис 9).

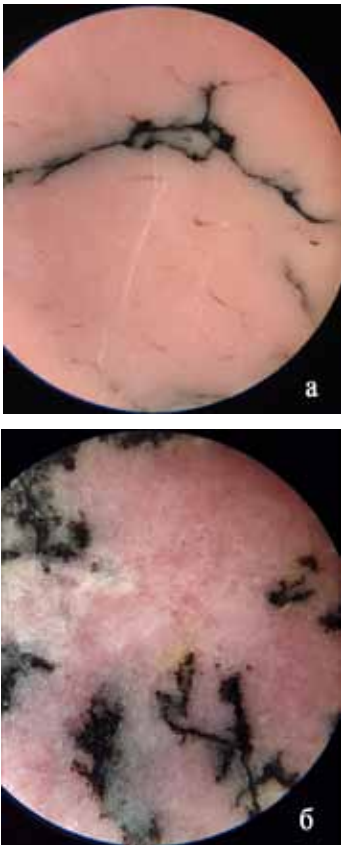


Рисунок 8. Макрознімок полімерно-синтетичного матеріалу (а) і природного родоніту (б)



Туліт



Родохрозит

Рисунок 10. Природні імітації родоніту

Таблиця 1. Діагностичні характеристики родоніту і його штучних імітацій

	Родоніт	Кераміка	Скло
Структура	Однорідна, зерниста	Неоднорідна, вкраплена	Відсутня
Густина	3,40–3,76	1,88–2,2	2,55–2,65
Показник заломлення	1,711–1,752	1,5–1,55	1,5–1,55
Твердість за Моосом	5,5–6,5	4,5–5,5	5,5–6
Прозорість	Непрозорий, просвічує	Непрозорий	Напівпрозорий, просвічує
Реакція на кислоту	Відсутня	Реакція «закипання» за наявності у складі карбонатів	Відсутня

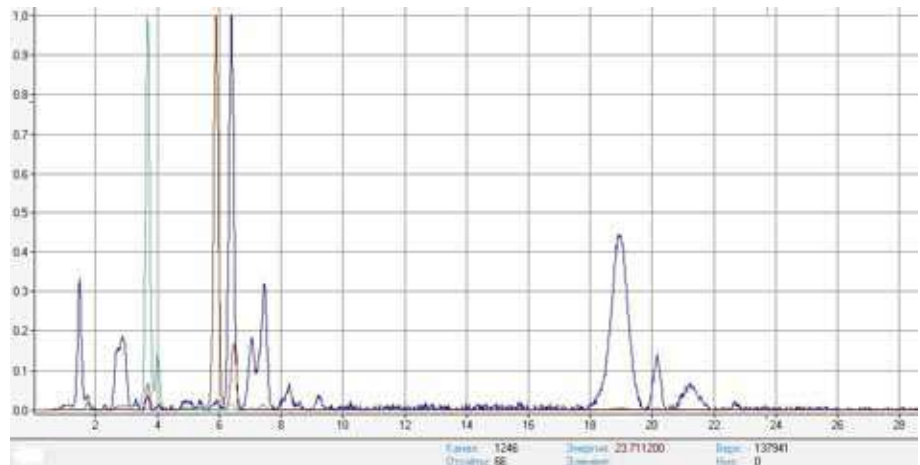


Рисунок 9. Родоніт (червоний спектр), кераміка (синій і зелений спектри)

Таблиця 2. Діагностичні характеристики родоніту та його природних імітацій

	Родоніт, MnSiO_3	Родохрозит, MnCO_3	Туліт, $(\text{CaCa})(\text{AlAl})\text{O}[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4](\text{OH})$
Блиск	Скляний, тьмяний	Тьмяний, жирний	Тьмяний
Густина	3,40–3,76	3,45–3,7	3,1
Показник заломлення	1,711–1,752	1,594–1,820	1,695
Твердість за Моосом	5,5–6,5	3,5–4	6–7
Реакція на кислоту	Відсутня	Реагує	Відсутня

Хоча родохрозит і туліт відомі ювелірні камені і мають свою нішу на ювелірному ринку, іноді їх можуть продавати як родоніт завдяки схожості кольорів (рис. 10). Під час діагностики слід пам'ятати, що вони є різними мінералами, і тому мають різні фізико-хімічні

характеристики (табл. 2). Головними відмінностями є фізичні (густина) та оптичні (мікроскопічні, світлозаломлення) характеристики, а також текстурний рисунок, реакція з кислотою (для родохрозиту). На спектрах РФА спостерігається різний хімічний склад.

Родоніт українського походження

В Україні промислові поклади родоніту ювелірно-виробної якості зустрічаються на Українському щиті (Побужжя, Приазов'я, західна частина Кіровоградського блоку) і в Карпатах. В Карпатських горах вони пов'язані з метаморфізованими сланцями і кварцитами Мармароського кристалічного масиву (Чивчинський і Рахівський виступи) [1]. У межах Чивчинського виступу є розвідане Прилуцьке родовище, у межах Рахівського п'ять проявів: Кузя, Діловецьке, Банське, Кобилецьке, Рударня-Глімея.

На цих проявах і родовищі родоніт знаходиться в асоціації з родохрозитом. Ці родоніт-родохрозитові породи зустрічаються серед метаморфізованих серицит-хлорит-кварцових, серицит-кварцових та хлорит-серицитових сланців і кварцитів палеозойського віку у вигляді лінзоподібних тіл і прожилків, розмір яких становить від $2 \times 2 \times 2$ до $30 \times 30 \times 20$ м [8].

Також родоніт може бути в асоціації з родохрозитом і піроксманганітом [1]. Такі породи утворюють переважно невеликі прожилки потужністю 0,5–3 см, однак зустрічаються роздуви і прожилки до 10–12 см.

Як правило, у більшості випадків родоніт-родохрозитові породи Українських Карпат являють собою хаотично розташовані прожилки потужністю 0,5–1,5 см, іноді плями 0,3–2 см серед кварцитів.

Колір цих родоніт-родохрозитових порід рожевий, світло-рожевий, рожево-коричневий, коричнево-рожевий, рожевий з коричневими плямами, сіро-рожевий, зеленувато-сірувато-рожевий. Забарвлення часто неоднорідне, плямисте з переходами від темно- до світло-рожевого з плямами коричневого, бежевого, сірого, зеленувато-сірого кольорів. Тектурні рисунки переважно фантазійні, прожилково-вкраплені, прожилкові, зрідка однорідні (рис. 11, 12).

Густина родоніт-родохрозитових руд Українських Карпат – 3,55–3,62 (переважно 3,62) г/см³, показник заломлення (вимірний методом краплі) – 1,65–1,68, твердість за шкалою Мооса – 5,5–6.

За гемологічним дослідженням зразків з родовища Прилуцьке і прояву Рударня-Глімея до 80 % цих родоніт-родохрозитових порід придатні для виробництва галтовки, сферичних тіл, кабошонів, різьблених виробів, мозаїки і можуть належати до виробного каміння, а незначна частина придатна для виготовлення ювелірних прикрас.



Рисунок 11. Родоніт-родохрозитова порода, прояв Рударня-Глімея



Рисунок 12. Родоніт-родохрозитова порода, родовище Прилуцьке

Висновки

1. Родоніт на ринку України є популярним природним камінням, яке імітують за допомогою природних і штучних матеріалів.

2. Штучні імітації родоніту діагностують завдяки відмінним від природного родоніту фізико-хімічним властивостям.

3. В Україні є промислові запаси родоніт-родохрозитових порід, придатних для видобування родоніту і виготовлення прикрас та різьблених виробів.

Використані джерела

1. Довгий С.О., Павлишин В.І., Квасниця І.В. 100 мінералів України: монографія. Київ: УкрІНТЕІ, 2018. 286 с.
2. Mindat.org. URL: https://www.mindat.org/a/best_rhodonite.
3. Буканов В. Цветные камни: геммологический словарь. Санкт-Петербург: Наука, 2001. 206 с.
4. Franca Caucia, Luigi Marinoni, Maria Pia Riccardi, Omar Bartoli, and Maurizio Scacchetti. Rhodonite-Pyroxmangite from Tanatz ALP, Switzerland. *Gems & Gemology*, Spring, 2020. P. 110–123.
5. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-3407.html>.
6. Гелета О.Л., Суrowa В.М. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння: навч. посіб. Київ: ДГЦУ, 2020. 60 с.
7. Суrowa В., Гаєвський Ю., Горобчишин О., Ляшок В. Штучні замітники напівдорогоцінного каміння. Частина 2. *Коштовне та декоративне каміння*. 2023. №3 (113). С. 4–8.
8. Панченко В.И., Лукашенко Н.Г. Отчет о поисково-оценочных работах на проявлении родонита Прилуки Карпат за 1981-1983 гг.: Том 1, 1983. 132 с.

References

1. Dovgyi S., Pavlyshyn V., Kvasnytsya I. 100 minerals of Ukraine: monograph. Kyiv: UkrINTEI, 2018. 286 p. [in Ukrainian]
2. Mindat.org. URL: https://www.mindat.org/a/best_rhodonite.
3. Bukanov V. Colored stones: gemology dictionary. Saint Petersburg: Nauka, 2001. 206 p. [in Russian]
4. Franca Caucia, Luigi Marinoni, Maria Pia Riccardi, Omar Bartoli, and Maurizio Scacchetti. Rhodonite-Pyroxmangite from Tanatz ALP, Switzerland. *Gems & Gemology*, Spring, 2020. P. 110–123.
5. Gemdat.org. URL: <https://www.gemdat.org/gem-3407.html>.
6. Geleta O.L., Surova V.M. Certification and expert assessment of semi-precious stones: study manual. Kyiv: SGCU, 2020. 60 p. [in Ukrainian]
7. Surova V., Gayevsky Yu., Horobchysyn O., Lyashok V. Artificial analogues of semi-precious stones. Part 2. *Precious and decorative stones*. 2023. №3 (113). P. 4–8. [in Ukrainian]
8. Panchenko V., Lukashenko N. Report on survey works on the rhodonite Priluki Karpat manifestation for 1981–1983.: Volume 1, 1983. 132 p. [in Russian]

UDC 549, 553.8

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

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

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

The main rhodonite characteristics and its imitations on the jewellery market of Ukraine

Rhodonite, its physical, optical and gemological properties are considered in the publication as well as common natural and artificial rhodonite imitations on the Ukrainian market, and criteria for their identification. The geological and qualitative characteristics of rhodonite from the main world and Ukrainian deposits are given.

Keywords: rhodonite, rhodonite imitations, rhodonite of Ukrainian origin, rhodonite diagnostics, gemological characteristics of rhodonite.