

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Геологорозвідувальний
(факультет)
Кафедра загальної та структурної геології
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Забірко Анастасії Олександрівни
(ПІБ)

академічної групи 184-20м-2
(шифр)

спеціальності Гірництво
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Обробка ювелірного та декоративного каміння»
(офіційна назва)

на тему: Аналіз особливостей геологічних родовищ, обробки та ринку польових шпатів з оптичними ефектами.

(назва та наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Шевченко С.В.			
розділів:				
Загальний	Шевченко С.В.			
Спеціальний	Шевченко С.В.			
Рецензент	Хоменко Ю.Т.			
Нормоконтролер	Нікітенко І.С.			

Дніпро
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

загальної та структурної геології
(повна назва)

Шевченко С.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Забірко А.О. академічної групи 184-10м-2
(прізвище та ініціали) (цифра)

Спеціальності Гірництво

за освітньо-професійною програмою «Обробка ювелірного та декоративного каміння»

на тему: Аналіз особливостей генезису родовищ, обробки та ринку польових шпатів з оптичними ефектами.

затверджену наказом ректора ДНУ «Дніпровська політехніка» від 27.11.2021 р. №937-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальний	Аналіз поширення родовищ, різновидів польових шпатів, типів і природи властивих їм оптичних ефектів	01.12.2021
Спеціальний	Особливості художньої обробки, характерні для конкретних різновидів польових шпатів, вартісні показники, складання технологічної карти на виготовлення виробу	04.01.2022

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.10.2021 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 10.12.2022 р.

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Забірко А.О.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 64 с., 4 табл., 34 рис., 3 додатки, 33 джерела.

АДУЛЯР, СОНЯЧНИЙ КАМІНЬ, ЛАБРАДОР, ГЕЛЮЛІТ,
ВИДОБУТОК, ШИЛЕРИЗАЦІЯ, АВАНТЮРЕСЦЕНЦІЯ, ПРИЗАЦІЯ.

Актуальність. Вироби з каменів групи польового шпату мають особливий, чудовий вигляд з різноманітними оптичними ефектами. Вдосконаливши свої техніки та впровадивши нові ідеї в дизайні страцювання дорогоцінних каменів, українські ювелірні майстри мають можливість максимізувати красу та візуальний ефект кожного гравюрованого виробу, що дасть змогу конкурувати на ринку дорогоцінних каменів України.

Мета роботи: дослідження основних способів видобутку, технологій обробки та особливостей виготовлення ювелірних виробів з польових шпатів.

Задачі:

1. Аналіз основних видів каменів групи польового шпату з оптичними ефектами.
2. Встановлення фізико-хімічних характеристик, що впливають на оптичні особливості природного каміння.
3. Дослідити ринок виробів з декоративних польових шпатів, роботи ювелірних майстрів.
4. Розробити технологічну карту створення виробу з польового шпату.

Об'єкт дослідження: дорогоцінні різновиди польових шпатів.

Предмет дослідження: декоративні особливості польових шпатів з оптичними ефектами, що впливають на виготовлення ювелірних виробів.

Практичне значення: розширення загальних відомостей про способи обробки дорогоцінних різновидів польових шпатів з оптичними ефектами,

Апробація роботи. Матеріали дипломної роботи та близькі до них матеріали доповідались впродовж навчання на конференції [20].

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
1. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ОПТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ	6
1.1. Особливості будови гірських порід .	6
1.2. Область застосування та технічні вимоги до якості сировини	11
2. РІЗНОВИДИ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ	14
2.1. Види та торгівельні назви польових шпатів	14
2.2. Фактори якості місячного і сонячного каменів	19
3. ДЖЕРЕЛА ТА СВІТОВІ РЕСУРСИ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ	31
3.1. Територіальне розташування різновидів польових шпатів	31
3.2. Генезис родовищ польових шпатів	37
3.3. Родовища і джерела польовошпатової сировини в Україні	40
4. РИНОК ВИРОБІВ І ОГРАДКА ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ	45
4.1. Способи обробки декоративних польових шпатів	45
4.2. Сучасні ювелірні параметри.	46
4.3. Сучасний ринок виробів з польових шпатів	50
4.4. Технологічна карта на створення виробу з сонячного каменю	56
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	60
ДОДАТОК А	62
ДОДАТОК Б	
ДОДАТОК В	

ВСТУП

Польові шпати є одними з найбільш поширених у природі мінералів, які зазвичай представлені породоутворюючими мінералами магматичних і метаморфічних порід. Однак при цьому, окремі їх відміни вирізняються особливими оптичними властивостями (феноменами), завдяки яким ці камені мають достатньо високу ціну. До їх декоративних особливостей належать як колір, так і ефекти іризації, спричинені їх генезисом.

На сьогоднішньому ринку відомо понад 15 торговельних назв різновидів польових шпатів, але далеко не всі вони присутні у правовому полі України, зокрема у законодавчо закріпленій класифікації природного камення.

Дана робота має на меті висвітлити особливості видобутку, генезису тих чи інших декоративних властивостей, характерні прийоми художньої обробки, цінові показники і області застосування цінних різновидів польових шпатів, та загалом показати їх можливості використання у мистецтві і економічне значення для країни, де їх родовища відомі і розробляються.

1. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ОПТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ

1.1. Особливості будови, властивості польових шпатів

Ювелірні та ювелірно-виробні різновиди польових шпатів мають абсолютно особливу властивість, що відрізняє їх від звичайних, широко поширених у природі мінералів цієї групи. Ця властивість полягає в здатності мінералу виявляти на деяких гранях, площинах спайності або окремо своєрідну гру світла - мерехтіння, відлив, свічення, іноді спалах яскравих кольорових відблисків. У нашій літературі це здебільше прийнято називати іризацією, а в зарубіжній - існують "видові" назви: опалесценція (адуляресценція), авантюресценція, лабрадоресценція та ін.

Опалесценцією називають мерехтіння в блакитних, зелених, перлинно-білих і блідо-жовтих тонах, що спостерігається зазвичай у напівпрозорих польових шпатів. Таке мерехтіння нагадує відблиски місячного світла на поверхні води. Звідси походить назва іризуючого різновиду - місячний камінь.

Авантюресценція проявляється в іншого, не менш поширеного різновиду - сонячного каменю або авантюринового польового шпату - і виражається в яскравому світінні мінералу точковими відблисками в оранжево-червоних, яскраво-жовтих і малинових тонах.

Лабрадоресценцією називають світлову гру на гранях та площинах спайності кристалів лабрадора. Вона може нагадувати яскраві спектральні фарби втечі на металі, переливи, властиві фарбуванню крил деяких тропічних метеликів або павича пір'я. Звідси синоніми назви "Лабрадор" – спектроліт, тавусит (від перського "тавусі" – павич). Нарешті, деякі плагіоклази - перистерити - виявляють переливчастість забарвлення в блакитно-бузкових, сіро-синіх тонах, що нагадує відлив пір'я на шиї голуба / "перистера" - по-грецьки голуб/.

Деякі спеціальні назви польових шпатів, що іризують, походять від характеру іризації в кристалах або від назви місць найбільшого поширення таких польових шпатів. Біломоритом називають іризуючий у блакитних, сірих та фіолетових тонах різновид олігоклазу, поширений у пегматитах на узбережжі Білого моря. Відомі інші назви іризуючих польових шпатів: жиразоль, вовче або риб'яче око, цейлонський опал та ін.

У групі польового шпату багато членів. Деякі з них підходять для ювелірних виробів, деякі ні. Члени групи польового шпату різнозначно відрізняються за хімічним складом, і ці варіації утворюють різноманітні дорогоцінні камені, які сильно відрізняються від зовнішнім виглядом.

Є дві основні гілки родинного дерева польових шпатів — польові шпати, які містять калій, і польові шпати, які містять суміш кальцію та натрію.

Два види польових шпатів містять калій. Це ортоклаз, який включає дорогоцінні різновиди місячний камінь і ортоклаз сонячний камінь; і мікроклін, до складу якого входить дорогоцінний різновид амазоніту. Нефеноменальна форма ортоклазового польового шпату з'являється в ювелірних виробках у рідкісних випадках. Іноді гранчастий, його відтінок зазвичай прозоро-жовтий.

Плагіоклазові польові шпати містять суміш кальцію і натрію, і вони мають дещо інший склад. Види дорогоцінних каменів у цій родині польових шпатів включають лабрадорит і олігоклаз.

Хоча сонячний і місячний камінь належать до групи польового шпату, на цьому подібність закінчується. У той час як феноменальні різновиди холодного місячного каменю забезпечують м'яке і ніжне адуляресцентне сяйво, феноменальні різновиди теплого сонячного каменю демонструють виразний і живий блиск, який називається авантюрисценцією.

Авантюрисценція – це блискучий, металевий блиск, викликаний плоскими світловідбиваючими включеннями, які любителі сонячного каменю іноді називають «шилерами».

Не всі польові шпати, які носять назву «сонячний камінь», належать до сімейства польових шпатів — і ортоклаз, і плагіоклаз можуть похвалитися різновидом польового шпату сонячного каменю. Назва сонячного каменю відноситься до зовнішнього вигляду дорогоцінного каменю, а не до його хімічного складу.

Існує багато різновидів сонячного каменю. Якщо є авантюрин, то гемологи називають його авантюриновим польовим шпатом. Авантюриновий польовий шпат з Індії має червоно-коричневий колір і дає сонячний блиск. Це, мабуть, найвідоміший сорт сонячного каменю, але ситуація змінилася.

Майже всі польові шпати здатні виявляти іризцію (табл. 1.1). Місячний камінь, як видно з таблиці, може бути представлений санідіном, ортоклазом, адуляром, мікрокліном, альбітом і олігоклазом. Площа іризуючих частин кристалів різна і коливається від $2-5 \text{ см}^2$ до $1-3 \text{ дм}^2$. Іризація сонячного каменю проявляється у ортоклазі, мікрокліні, альбіту, олігоклазі, андезину та лабрадорі. Розмір прозорих ділянок, що іризують, зазвичай становить $3-5 \text{ см}$ у поперечнику.

Іризуючий лабрадор у монокристалах практично не зустрічається. Зазвичай він утворює здвоєні за різними законами зростки кристалів - вкрапленники (дочки) у породі. Обриси іризуючої поверхні, часто неправильно округлі, ізометричні, а за наявності здвоєного периклінового штрикування вони можуть мати форму витягнутого паралелограма. Розміри іризуючих ділянок лабрадора в середньому становлять $2-5$, рідше $10-15 \text{ см}$, іноді досягаючи $30-80 \text{ см}$ у поперечнику.

Іризація лабрадору може бути суцільною та локальною. У невеликих блок-кристалах спостерігається суцільна однобарвна іризація, а у великих — локальна різних кольорів та відтінків.

Існує кілька різновидів локальної іризації: плямиста або мозаїчна, каемочна та зональна. Найбільш поширена плямиста іризація проявляється у вигляді іризуючих і неіризуючих ділянок, що чергуються. Кайомкова іризація

представляє одноколірну або багатобарвну іризуючу облямівку (кайму) шириною від 0,01 до 0,1 мм, яка простежується не більше ніж на 5-6 мм. Зональна іризація спостерігається у вигляді подібних багатокутників із загальним центром, відокремлених один від одного іризуючими або неіризуючими зонами шириною до 1-3 мм. Число таких багатокутників іолі досягає 50.

Таблиця 1.1

Іризуючі польові шпати

Мінерал та його різновид	Сингонія та вид симетрії	Ювелірно-виробні різниці	Тип родовища
Підгрупа калієвого польового шпату $[K(AlSi_3O_8)]$			
Санідін	Моноклинна, моноклинно-призматична	Місячний камінь	У кислих субвулканічних інтрузивах (вкраплення, шлірові відокремлення)
Ортоклаз	Те саме	Місячний та сонячний камінь	У кислих гнейсах-лептитах та пегматитах
Натронортоклаз (мурчисоніт)	Те саме	Місячний камінь	У сієнітових пегматитах
Адуляр	Триклінна та псевдомоноклінна	Те саме	В альпійських жилах
Мікроклін	Триклиіная, пинакоїдальний	Місячний і сонячний камінь	В пегматитах
Підгрупа плагіоклазов $(Ca-Na)[AlSi_3O_8]$			
Альбіт (альбіт перти)	Триклінна, пінакоїдальний	Місячний та сонячний камінь	В кальцит-альбітових пегматоїдних жилах
Олігоклаз	Те саме	Те саме	В пегматитах
Андезин	Те саме	Сонячний камінь	Те саме
Лабрадор	Те саме	Іризуючий лабрадор та сонячний камінь	В лабрадоритах

Іризація є наслідком неоднорідної будови кристалів польових шпатів, що

представляють продукти розпаду спочатку гомогенних змішаних кристалів у процесі впорядкування їхньої структури. Різний характер іризациї /місячний, сонячний камінь та ін./ в тих самих мінералів пояснюється особливостями складу, морфологією, розмірами і розподілом у тілі кристала продуктів такого розпаду. Встановлюється чіткий зв'язок між кольором іризациї та хімічним складом лабрадору. Зі збільшенням основності лабрадору відбувається зміна кольору іризациї від синього до жовтого. Візерунки іризациї збігаються з малюнком неодночасного згасання зерен лабрадору.

У сонячного каменю промінь світла зазнає відображення, заломлення та дифракції від пластинок гематиту, що утворилися внаслідок розпаду фері-польовошпатової молекули. Гематитові пластинки мають гексагональну, трикутну, прямокутну, ромбоподібну або неправильну форми (іноді із зазубреними, нерівними краями) та розміри від субмікроскопічних до 3,5 мм у довжину при товщині 50-500 мкм. Ці пластинки закономірно орієнтовані паралельно звичайним граням польового шпату, рідше - що рідко зустрічаються і ще рідше - теоретично можливим, але неіснуючим граням (Anderson, 1915; Divljan, 1940; Франк-Каменецький, 1964 та ін.).

Ферріортоклаз зберігає метастабільний стан без випадання гематитових пластинок, відомий на перматитовому родовищі Ітронгей (о. Мадагаскар), де він у вигляді золотисто-жовтих прозорих кристалів зустрічається разом із цирконом та іттриєм. Мінерал є дорогоцінним каменем /Lacroix, 1922/.

Мінералами, що відображають світло, іноді можуть бути пластинки ільменіту /особливо у лабрадорів/ або самородної міді /de Souza Campos, 1962/. Відомий прозорий авантюриновий лабрадор із Каліфорнії із включеннями металевої міді /Anderson, 1917/.

Натрієво-калієві польові шпати /санідин, ортоклаз, адуляр, мікроклін, альбіт, антипертит/ розпадаються на калієво-і натрієво-польовошпатову складові у вигляді пертитових вrostків.

Посилаючись на дані інших дослідників, відзначається, що іризация може бути обумовлена дифузією світла від сусідніх доменів з різними оптичними

властивостями. Площини іризації майже паралельні другій осі і становлять з площиною кут близько 73° . Таким чином вони майже збігаються. Уздовж цих площин в ортоклазі та мікрокліні часто проявляється мурчісонітова спайність або окремість. Величина пертитових вrostків і кількість їх у тілі кристала визначають інтенсивність і рідше відтінок іризації.

Як зазначає Спенсер /Spenser, 1930/, що тонше пертитові літки, то яскравішою буде іризація в блакитних тонах. Перлинно-бла іризація викликається ряснішими і ширшими вістями альбіту. Найкращі місячні камені представлені ортоклаз-криптопертитом /Шрі Ланка, Бірма/. Натровий ортоклаз-криптопертит родовищ Південної Норвегії та альбіт-антипертит Північної Норвегії /о. Сейлан/ виявляють як типову іризацію місячного каменю, так і іризацію в лимонно-жовтих і червоно-жовтогарячих тонах.

У перистеритах, що являють собою плагіоклаз, також відсутня повна суміші натрієвого і кальцієвого польових шпатів і тому в них зазвичай присутні альбітова і більш основна фази. Світло відбивається від меж цих двох фаз, що у площині (081) . Деякі ортоклази належать біломорити Північної Карелії, деякі перистерити родовищ Канади в пегматитових жилах Онтаріо та Квебеку.

Аналогічним явищем (розпадом на альбітову та анортитову складові) пояснюється іризація основного плагіоклазу (Агафонова, 1950). Зміною відносної величини альбітових вrostків (у більш основних плагіоклазах вони товщі і рідше) пояснюється, мабуть, і залежність інтерференційного забарвлення лабрадора від його основи.

1.2. Область застосування та технічні вимоги до якості сировини

Іризуючі польові шпати в залежності від ступеня прозорості та інтенсивності іризації поділяються на ювелірні (для огранки) та ювелірно-виробні. До перших відносяться найбільш прозорі різновиди блакитного або сріблястого місячного каменю з сильним блиском і прозоре сонячне каміння

з яскравими помаранчевими блискітками. У класифікації Є.Я. Києвленко (Київленко та ін., 1974) місячний камінь (адуляр) віднесений до ювелірних (дорогоцінних) каменів III-го порядку, а Лабрадор, біломорит та інші непрозорі польові шпати, що іризують, — до ювелірно-виробних каменів II-го порядку.

Цінителі дорогоцінних каменів та інноваційні дизайнери ювелірних виробів часто шукають тонку красу менш відомих, але все ще інтригуючих та унікальних дорогоцінних каменів.

Велика різноманітність незвичайних дорогоцінних каменів групи польових шпатів включає місячний камінь, нефеноменальний ортоклаз, феноменальний і нефеноменальний лабрадорит, сонячний камінь та амазоніт. Серед цих польових шпатів популярним фаворитом є місячний камінь, тоді як сонячний камінь з Орегона привертає увагу як природний і необроблений продукт.

Найбільш прозоре місячне каміння з інтенсивною іризацією використовується для виробництва намиста, підвісок, запонок. Враховується, що найбільший ефект іризації досягається на опукло-кульстій поверхні, і, тим краще, чим більша кривизна цієї поверхні. Дуже ефектними є кульки, виготовлені з двох напівсфер, склеєних по базальній площині (Bauer, 18%).

Іноді місячний камінь використовується виготовлення гем. У деяких виробках вдається отримати гру світла, що нагадує котяче око (зелено-смукасту іризацію) або свічення у вигляді чотирипроменевої зірки (Schlossmacher, 1969).

Сонячний камінь використовується для вставок у брошки, кулони, браслети, шпильки. З великих шматків сонячного каменю виготовляються вази, кубки, різні фігурки тощо. У дешевих ювелірних виробках природні камені замінюються склом, що їх імітує, або іншим матеріалом.

Іризуючий лабрадор використовується для виготовлення різних вставок у ювелірні вироби. Порівняно рідко і тільки у винятково гарних шматках для виробництва брошок, застібок, печаток, кілець використовується і виробний

лабрадорит [1].

Висновки до розділу 1.

1. Призуючі польові шпати представлені різновидами, що виявляють гру світла у той чи інший спосіб: лабрадоресценція (лабрадор), адуляресценція (адуляр), авантюресценція (сонячний камінь), шилеризація (орегонський сонячний камінь або геліоліт), та характерні для каменів з вклюдженнями ефекти котячого ока і астеризму.

2. У залежності від ступеня прозорості та інтенсивності призації вони можуть використовуватися як для різних видів огранки, так і для створення прикрас інтер'єру.

НЕ ДЛЯ КОПІЮВАННЯ

2. РІЗНОВИДИ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ

2.1 Види та торговельні назви польових шпатів

Адуляр (місячний камінь) – різновид мінералу ортоклазу з групи польових шпатів. Завдяки своєму складу - чергуванням шарів ортоклазових та альбітових мінералів - під час падіння світла створюється оптичний явище під назвою "адуларесценція" (або шилерізація), що робить адуляр настільки відомим та високо цінованим. Але найкрасивіші місячні каміння родом із Шрі-Ланки, Танзанії, а також з Мадагаскару. Наприклад, стародавні греки та римляни захоплювалися місячним каменем і поклонялися йому, тому що вважали, що він зроблений з променів Місяця і пов'язував його з місячними божествами. Місячний камінь також став популярним під час періоду модерну, коли почало з'являтися найбільше прикрас з цим самоцвітом. Навіть сьогодні ювеліри та ювеліри користуються великою популярністю, і інтерес до нього постійно зростає. Найчастіше їх нарізають кабошонами, щоб підкреслити красу адуларесценції. Дуже рідко спостерігається так званий ефект «котячого ока» у адулярі.



Рисунок 2.1. Місячний камінь з оптичним ефектом - адуларисценцією.

Олігоклаз не може похвалитися яскравим блиском. Навіть при відмінній поліровці поверхні світловий відблиск буде трохи розмитим. Самим кращим

його представникам властиві властивості ірізації. Наявність веселкового блиску – результат присутності безлічі дуже тонких кристалічних пластинок, які зрослися в один масив, при цьому пластинки чистого альбіта чергуються з анортитовими.



Рисунок 2.2. Представник олігоклазу.

Чистий олігоклаз зустрічається досить рідко. В основному, це певна складова інших каменів. Сонячний камінь не має постійного складу. Навіть якщо взяти кілька зовні схожих між собою утворень, то вони будуть виявлені різні домішки. До його супутніх мінералів можна віднести кварц, біотит, польовий калієвий шпат.



Рисунок 2.3. Сонячний камінь. Танзанія

Кабошон із сонячного каміння із золотим блиском: цей кабошон був вирізаний із грубої добутку в Танзанії. Цей сонячний камінь має дуже грубі включення розміром понад 1 міліметр. Розмір каменю становить приблизно 39 x 25 x 6 міліметрів і важитиме близько 54,3 карата. - [14]

Лабрадор є унікальним різновидом польових шпатів, що має ефект іризації. Переливи зелених, блакитних, синюватих і фіолетових відтінків обумовлені інтерференцією світла в тонких пластинках мінералу, що мають різний склад. Назва пов'язана з найменуванням півострова Лабрадор, розташованого на сході Канади, де в 1770 були виявлені перші зразки цього дивовижного каменю. Синонімічні назви - чорний місячний камінь, спектроліт, каріатит, мауліт, радіут, силіцит, хафнфурдт.



Рисунок 2.4. Представник музейного зразку лабрадориту з іризацією.

У природі лабрадор зустрічається білим, димчастим, коричневим, чорним, синюватим і зеленуватим забарвленням. Просвічує. Чорта білого кольору. Мінерал має скляний блиск. Характеризується досконалою спайністю та раковистим зломом. Показник твердості – 6-6,5, а середньої частки – 2,7 г/см³. Крихкий.

Утворення, як правило, представлені щільними зернистими масами або великокристалічні агрегати. Іноді зустрічаються дрібні кристали, що мають призматичну або таблітчасту будову. Для мінералу характерно двійник кристалічних індивідів. Лабрадор – мінерал магматичного походження. Утворюється в базальтових порожнинах, анортозитах, норилах лабрадоритах. Іноді його поклади можна знайти в амфіболітах, сформованих внаслідок метаморфізму магматичних порід основного складу. Супутниками мінералу є магнетит, олівін, піроксен, пентландит, піротин, хроміт, халькопірит.



Рисунок 2.5. Найкрасивіші різновиди лабрадору використовують для виготовлення декоративних фігурок ,ювелірних прикрас – каблучок, підвісок, браслетів, сережок.

Прозорі кристали зазнають огранювання. Лабрадор є високі декоративним каменем, з якого виробляють різні фігурки, кулі, предмети декору. [12]

У 50-х роках знайденому у місті Юляма (Фінляндія) лабрадориту за особливу гру всіма кольорами веселки дали власну назву – спектроліт. Згодом камінь під цією назвою почали розкручувати як лабрадорит з Юлямаа, що має красу, твердість і рідкість.

Спектроліт – це форма лабрадориту, що зустрічається лише у Фінляндії.

Назва «спектроліт» насправді є торговою маркою або гемологічним назвою лабрадоритів, що там добувають. Назва походить від широкого спектру кольорів, які він відображає. Канада та Мадагаскар майже завжди постачають блакитні, сірі чи зелені лабрадорити. Фінські спектроліти, з іншого боку, додають до блакитного та зеленого кольору ряд рожевих, фіолетових, помаранчевих та червоних каменів. Різниця між спектролітом та лабрадоритом пов'язана із основою. І лабрадори, і спектроліти мають темні базові кольори, але основа лабрадориту прозоріша, а спектроліт більш непрозорий. Крім того, походження є основною відмінністю між ними.

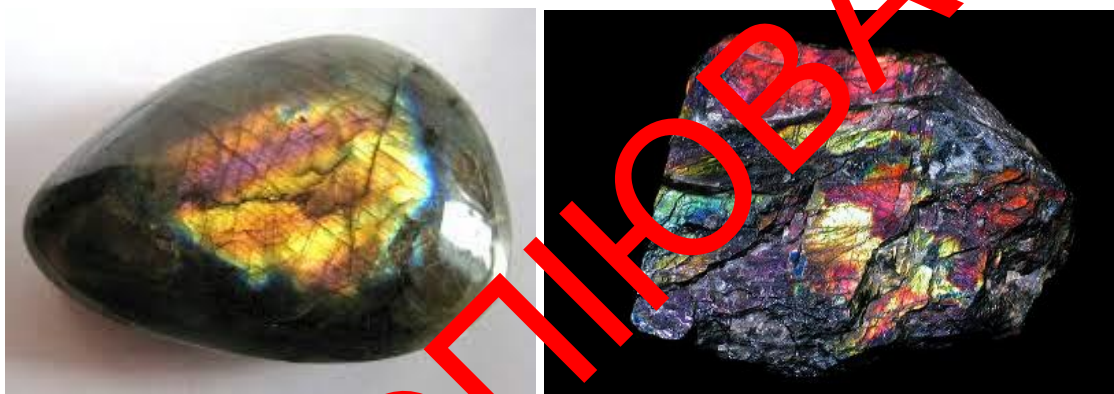


Рисунок 2.6. Спектроліт – фінський талісман Юляма. [11]

Спектроліт також рідкісний та високоякісний камінь, що робить його цінним товаром. Родовище, де його було вперше виявлено, в Юлямаа, відтоді стало центром навчання ювелірному мистецтву, а також популярним туристичним місцем.

Райдужний місячний камінь (варіація лабрадору) Райдужний місячний камінь (rainbow moonstone) відноситься до плагіоклазу за складом, це прозорий самоцвіт, що просвічує, з райдужними переливами у всьому обсязі кабошону.



Рисунок 2.7. Райдужний місячний камінь (0.64 карат) – [13]

При виборі місячного каменю потрібно звернути увагу на ірізацію (площу, інтенсивність, кольори) - головний критерій оцінки для цього ювелірного каменю. Чим більш виражений і яскравіший ефект, тим вища цінність. Найкраще оптичні ефекти розкривають свою красу під точковим джерелом світла (сонце, лампа) на темному тлі, при розсіяному денному освітленні ефект практично не виявляється.

Найціннішими вважаються візуально чисте каміння (без видимих ока включень і тріщин), вони видобуваються вкрай рідко. Для індивідуальних ювелірних виробів допускаються незначні неоднорідності у вигляді каламутної області, дрібних включень по всьому об'єму, точок та рис. Це зовсім не погіршує їхній зовнішній вигляд, зате несе родзинку та надає індивідуальності.

Якщо говорити про прозорі ювелірні адуляри великі знахідки кристалів обмеженої якості дуже рідкісні. Маленькі шматочки сировини йдуть на виготовлення кабошонів для обсапання, навіть при діаметрі 2-6 мм блакитні місячні камені виглядають ефектно. Ціна за карат такого каміння не висока.

При масі від 5 карат чистий адуляр із блакитною ірізацією стає цікавим для виготовлення штучного ювелірного виробу як центральний камінь.

Великі чисті кабошони при масі від 15-20 карат і більше цінуються значно вище. Приклади чистого блакитного адуляра більше 40 карат – це унікальні знахідки колекційного рівня, вони оцінюються індивідуально.

2.2. Фактори якості місячного і сонячного каменів

Коли покупці вибирають місячні камені, вони звертають увагу на три ключові фактори: колір тіла (колір фону), а також колір і орієнтацію блиску.

Місячні камені за зовнішнім виглядом варіюються від напівпрозорих до непрозорих і безбарвних до білого кольору, з синім, сріблястим або білим адуляресцентним ефектом. Кольори тіла місячного каменю дуже

різноманітні. Вони можуть бути зеленими, жовтими або коричневими або сірими або майже чорними. Поряд із адуляресценцією, деякі місячні камені демонструють гру світла, яку також називають ефектом котячого ока. Деякі показують чотирипроменеві зірки в ефекті, який називається астеризмом.

Вважається, що найкращої якості місячні камені виглядають як безбарвний, напівпрозорий або майже прозорий зовнішній вигляд без видимих включень і яскраво-блакитний відтінок, відомий у торговлі як блакитний блиск. Найбільш якісний місячний камінь – це дорожчий камінь скляної чистоти з рухомим електрично-блакитним мерехтінням.

Колір каменю повинен бути майже безбарвним і без будь-яких жовтуватих, коричневих або непривабливих зелених відтінків. Адуляресценція в ідеалі має бути блакитною. Блиск повинен бути зосереджений на верхній частині кабошону і його слід легко побачити під широким діапазоном кутів огляду. Якщо адуляресценція місячного каменю видно лише в межах обмеженого діапазону огляду, його вартість падає.

У практиці ювелірних майстрів рідко спостерігається облагородження місячного каменю з метою надання йому більш привабливого вигляду. Так, кілька місяців тому лабораторія Китайського національного центру експертизи золоті і діамантів (NGDTC) отримала від клієнта шість браслетів з бісеру плагоклазу (місячного каменю) з блакитною адуляресценцією. Повідомляється, що браслети були з округу Дунхай провінції Цзянсу, торгового центру кришталевого кварцу. Вони демонстрували від помірної до сильної синювато-білої флуоресценції в неправильному криволінійному малюнку, що викликало підозру. Спостереження за кульками з різних боків показало, що флуоресценція була обмежена розломами, і автори зробили висновок про наявність якогось стороннього матеріалу. Окрім визначення мінерального складу зразків, ми збрали інфрачервоні спектри, щоб підтвердити існування наповнювального матеріалу та дослідити його склад [21].

Зразки були отримані з нитки з 22 намистин місячного каменю які

показали красиву синю адуляресценцію (Рисунок). стандартні гемологічні властивості зразків за допомогою рефрактометра Аббе, ультрафіолетової флуоресцентної лампи та мікроскопа.

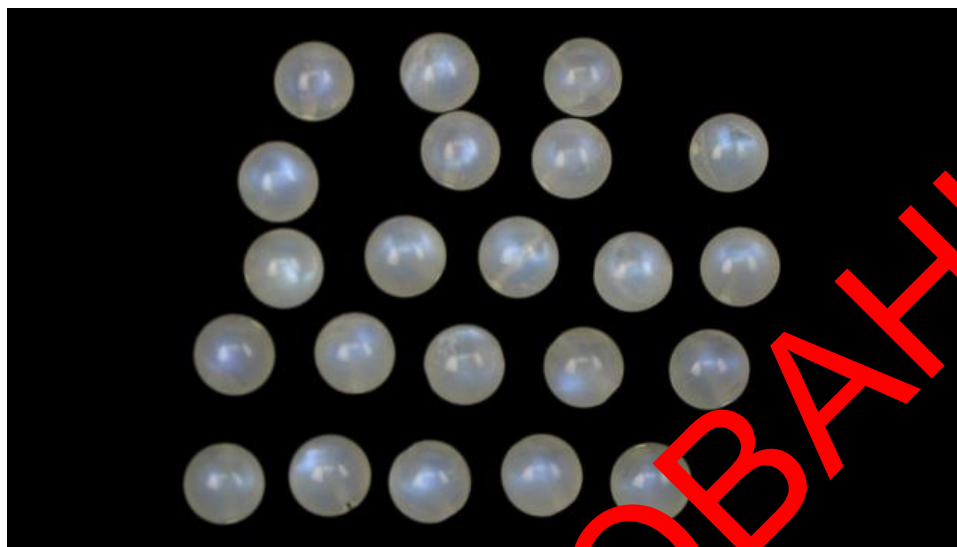


Рисунок 2.8. 22 намистини місячного каменю (4,01–4,31 ст) демонструють блакитну адуляресценцію. Тестування показало, що вони були просочені матеріалом з бензолною структурою.

Хімічний склад зразка 1 вперше був визначений методом електронно-мікрондогового аналізу в Китайській академії геологічних наук (CAGS). Зразок видаляли з пасма, а плоску поверхню шліфували навскіс до ламелей полісинтетичного двійникування. Після аналізу електронним мікрондом ми все ще могли побачити найсильнішу адуляресценцію цього зразка та зібрати його інфрачервоні спектри для подальших випробувань. CAGS використовував електронний мікронд JXA-8230 з прискорювальною напругою 15 кВ, струмом пучка 20 нА та діаметром променя 5 мкм. Жадеїт використовувався як стандарт натрію, і Na використовували раніше інших елементів, щоб уникнути заниження натрію. Стандартними матеріалами для цього тесту були природні мінерали та синтетичні оксиди, а межа виявлення становила близько 100 ppm.

22 зразки, також були випробувані в NGDTC за допомогою інфрачервоного спектрометра Nicolet Nexus 470 Fourier. Для збору

мікроскопічних відбиваючих інфрачервоних спектрів ми використовували детектор МСТ/В. Всього було зроблено 32 сканування зразків з роздільною здатністю $8,0 \text{ см}^{-1}$ і посиленням фону 4,0. Програмне забезпечення Omnic 6.1a рекомендує діапазон хвильових чисел сканування $4000\text{--}650 \text{ см}^{-1}$, а інфрачервоний спектрометр розширив цей діапазон до $7800\text{--}400 \text{ см}^{-1}$.

Враховуючи вимоги до тестування функціональної групи ($4000\text{--}1000 \text{ см}^{-1}$) та області відбитків силікатних мінералів у відбивній інфрачервоній спектроскопії, діапазон хвильових чисел сканування було встановлено на рівні $1300\text{--}500 \text{ см}^{-1}$.

Томпсон і Уодсворт (1957) використовували інфрачервону спектроскопію для визначення пропорцій альбіту та ортопиту в плагіоклазі. Лі Цзяньцзюнь та ін. (2007) показали, що інфрачервоні спектри будуть змінюватися, коли зразки тестуються в різних орієнтаціях. Таким чином, автори намагалися отримати інфрачервоні спектри з постійної орієнтації кристалів, щоб визначити, чи мають зразки однаковий склад. Ми використали простий метод орієнтації: з джерелом світла, спрямованим з точки зору, ми шукали область, де синя адуляресценція була найсильнішою, і записували мікроінфрачервоні спектри відбиття кожного зразка з тієї ж орієнтації. Оскільки хімічний склад зразка 1 був визначений як за допомогою EPMA, так і за допомогою мікроскопічної відбивної інфрачервоної спектроскопії.

Крім того кожній цілій кульці було застосовано пряму передачу, щоб перевірити наявність наповнювального матеріалу за допомогою детектора DTGS KBr. Всього було зроблено 32 сканування зразків з роздільною здатністю $8,0 \text{ см}^{-1}$, посиленням фону 1,0 та діапазоном сканування $7000\text{--}400 \text{ см}^{-1}$. З повітрям як фоном ми зібрали спектри інфрачервоних променів крізь кожен цілу кульку.

Гемологічні властивості дослідження. Точковий показник заломлення (RI) зразків становив приблизно 1,53. ІД полірованої поверхні на зразку 1 становив 1,530–1,535. Оскільки кожен зразок містив отвір для нанизування,

питома вага не вимірювалася через можливе ускладнення, викликане отворами. Більшість зразків флуоресціювали від слабого до помірного від синьо-білого до довгохвильового УФ (рисунок ліворуч). Лише один зразок був інертним до довгохвильових, тоді як три демонстрували сильну флуоресценцію. Під короткохвильовим ультрафіолетом їх флуоресценція була слабкішою або інертною (рис. 2, праворуч). Оскільки флуоресценція була видна вздовж тріщин, ми прийшли до висновку, що всередині них може бути якийсь сторонній матеріал. Великі тріщини містили б більше сторонніх речовин, створюючи сильнішу флуоресценцію, тоді як дрібні без тріщин були інертними під УФ-люмінесцентною лампою.



Рисунок 2.9 . Більшість місячних каменів демонстрували флуоресценцію від помірного до сильного від синьо-білого до довгохвильового УФ, при цьому флуоресценція помітна у тріщинах (ліворуч). Під короткохвильовим ультрафіолетовим випромінюванням (праворуч) більшість із них або флуоресціювали слабо синювато-білим (помічено у тріщинах), або були інертними.

Мікроскопічне спостереження з яскравим освітленням виявило тонку, щільно сплетену голчасту сланцеву структуру (або включення) у всіх зразках тоді як паралельні подвійні шари були помітні з певних напрямків Існував чіткий зв'язок між площинами подвійників та інтенсивністю адуляресценції: адуляресценція була найсильнішою, коли напрямки освітлення та огляду були приблизно перпендикулярні до площин подвійників. Щоб зберегти постійний напрямок огляду, ми зібрали мікро-інфрачервоні спектри відбиття всіх зразків з падаючим інфрачервоними променями, перпендикулярними до площин двійників. Спостерігаючи за цими зразками під мікроскопом із

верхнім освітленням, можна побачити на їх поверхні багато прожилок, які були схожі на рельєфні лінії на заповненому аквамарині, описаному Лі та ін. . тим не менш, важко було знайти розбиті відбивні поверхні, які очікувалося будуть супроводжувати такі жили; на поверхні були помітні тріщини, але вони ледве проникали в місячний камінь. Тим часом у зразку 2 спостерігалася незвичайна залишкова плоска область високого рельєфу, але не в будь-якому іншому місячному камені. Подібні області високого рельєфу є звичайними мікроскопічними ознаками в наповненому аквамарині і вважаються продуктами неповного заповнення. Іншими словами, це були дірки або бульбашки газу. Подібні області високого рельєфу є звичайними мікроскопічними ознаками в наповненому аквамарині (Li et al., 2008) і вважаються продуктами неповного заповнення. Іншими словами, це були дірки або бульбашки газу. Подібні області високого рельєфу є звичайними мікроскопічними ознаками в наповненому аквамарині (Li et al., 2008) і вважаються продуктами неповного заповнення. Іншими словами, це були дірки або бульбашки газу.



Рисунок 2.10 . Яскраве освітлення показало тонкі, тісно сплетені голчасті та сланцеві включення в цьому місячному камені 4,18 карата. Мікрографія Лі Цзяньцзюня; збільшено 70×.

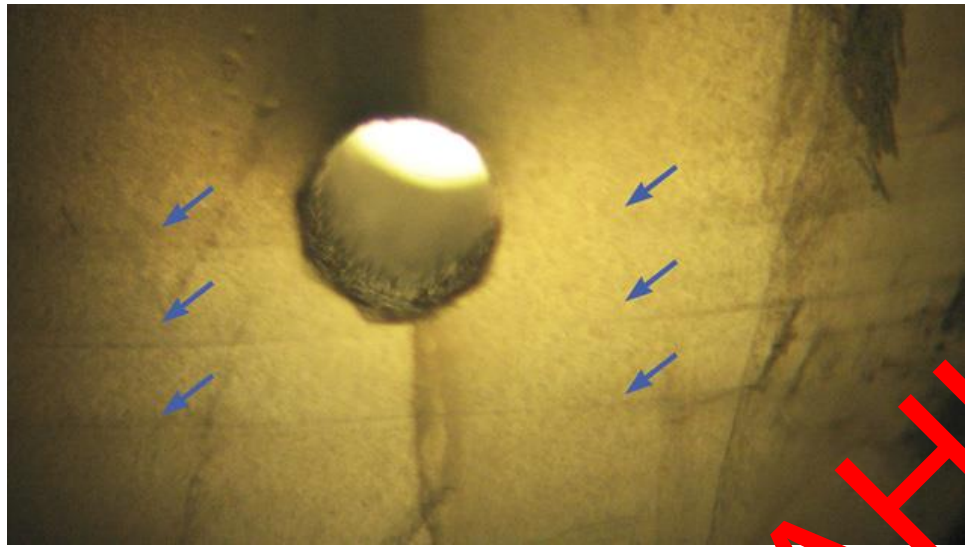


Рисунок 2.11. Тонкі внутрішні паралельні шари (полісинтектичні близнюки) спостерігали при яскравому освітленні. Круговий елемент біля центру - це отвір для нанизування. Мікрографія Лі Цзяньцзюня; збільшено в 30 раз.



Рисунок 2.12. На поверхні місячних каменів спостерігали жилки. Лише один зразок показав залишкові плоскі високорельєфні ділянки (дірки або бульбашки газу, позначені синьою стрілкою). Мікрографія Лі Цзяньцзюня; збільшено в 40 раз.

Електронний мікрозондовий аналіз.. На основі методу розрахунку Brandelik (2009), трьома компонентами зразка 1 є альбіт (Ab), ортоклаз (Or) і анортозит (An) . Розрахований склад зразка 1 був $Ab_{91,01}$ або $1,92 An_{7,07}$.

Інфрачервоний спектроскопічний аналіз. Як було показано на рисунку вище, 22 зразки мали дуже подібні спектри мікроінфрачервоного відбиття, коли вони були зібрані в області найсильнішої райдужності (перпендикулярно площині полісинтетичного подвійника). Це означає, що зразки мали ідентичний мінеральний склад. Двадцять два зразки мали дуже подібні спектри мікроінфрачервоного відбиття, коли вони були зібрані в області найсильнішої райдужності (перпендикулярно площині полісинтетичного подвійника). Це означає, що зразки мали ідентичний мінеральний склад.

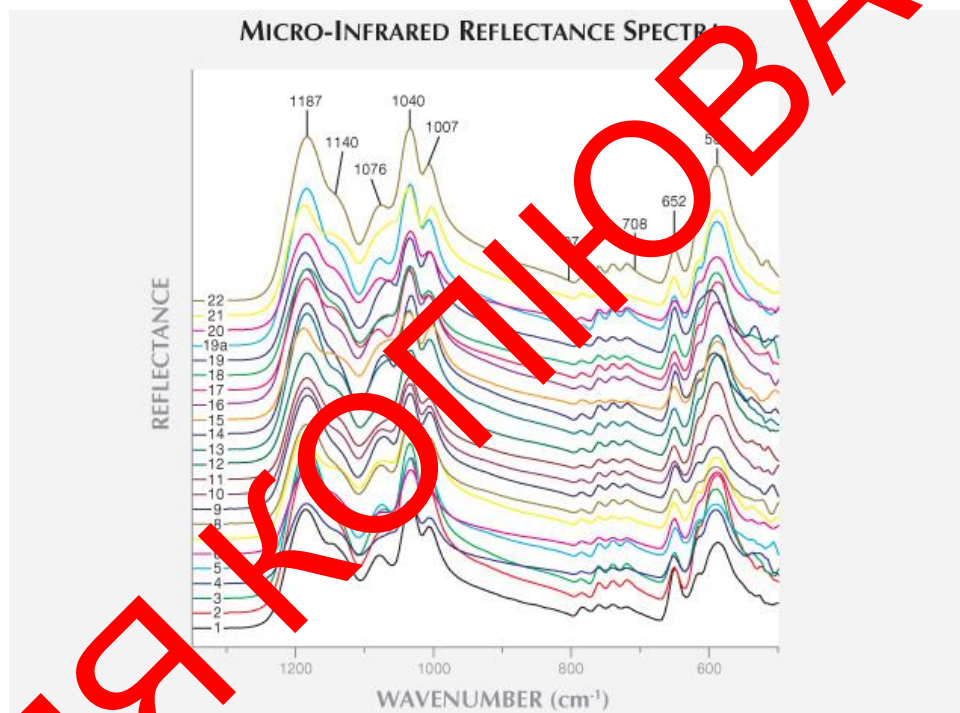


Рисунок 2.13. Мікро-інфрачервоні спектри відбиття зразків місячного каменю були зібрані в області найсильнішої адуляресценції (з падаючим інфрачервоними променями, перпендикулярними до площини полісинтетичного двійникування). Подібні візерунки вказують на майже ідентичний склад.

1200–900 cm^{-1} : Ця область показує смуги коливань розтягування Si-O в тетраедричних полімерах SiO_4 (Zhang et al., 1986). 22 зразки, як правило, мали однакові піки або плечі: 1187, 1040 і 1007 cm^{-1} пік; 1140 cm^{-1} плече; і плече, що

розвивається до піку в області 1076 cm^{-1} . $800\text{--}700\text{ cm}^{-1}$: Ця область показує смуги вібрацій при вигині Si-O в тетраедричних полімерах SiO_4 , а також смуги вібрацій розтягування Al-O в поліедричних полімерах (Zhang et al., 1986). У всіх 22 пробах було чотири піки.

Нижче 700 cm^{-1} : це смуги вібрації розтягування Al-O (і/або Si-O), та смуги вібрації на вигин O-Si-O (і/або O-Al-O), що утворюють різкі піки при 652 і 589 cm^{-1} і плечі між ними (Zhang et al., 1986).

Як показано на рисунку нижче, інфрачервоні спектри прямого пропускання кульок з помірною або сильною флуоресценцією, зібраних з трьох ортогональних напрямків, демонстрували пік поглинання при 3053 і 3038 cm^{-1} , що пов'язано з сукупною частотою, що бере участь у розтяжній коливанні CH в бензолі, і згинальна вібрація бензольного кільця (Johnson et al., 1999a,b). Пік 4344 cm^{-1} був зумовлений комбінованими частотами розтяжних і згинальних коливань C-H в C-H_3 і C-H_2 (Zhang et al., 1999), але пік приблизно на 4065 cm^{-1} було пов'язано з комбінованими частотами валентних коливань CH і CC смуг з органічного матеріалу.

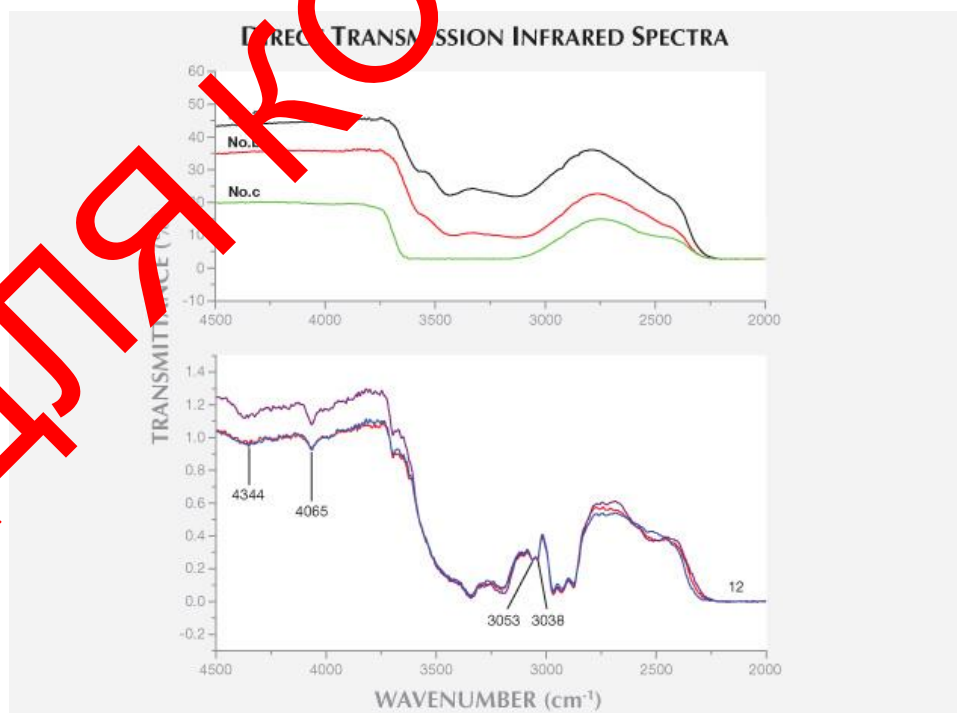


Рисунок 2.14. Ці інфрачервоні спектри прямого пропускання отримані від заповненого місячного каменю з помірною флуоресценцією (зразок 12) і необроблених місячних каменів з бази даних NGDTC (a, b і c).

На рис. 2.14 угорі: у спектрах двох білих місячних каменів (а і b) і помаранчевого місячного каменю (с) немає піків при 4344, 4065, 3053 і 3038 cm^{-1} . Внизу: спектри заповненого місячного каменю, зібрані з трьох ортогональних напрямків, показують ці чотири піки. Пік 4344 cm^{-1} обумовлений комбінованою частотою, пов'язаною з розтяжною та згинною вібрацією CH в структурі CH₂, а пік 4065 cm^{-1} обумовлений комбінованими частотами валентних коливань CH і C=C. 3053 і 3038 cm^{-1} піки пов'язані з комбінованими частотами валентної вібрації CH і вібрації згину бензольного кільця.

Більшість кульок демонстрували піки поглинання при 2969, 2927 і 2869 cm^{-1} , пов'язані з розтяжною вібрацією CH₂. Дунсон та ін. (1999a) у дослідженні смарагду, заповненого епоксидною смолою. Необроблені місячні камені не мали цих трьох піків.

З наведених вище випробувань було підтверджено, що всі кульки були заповнені матеріалом зі структурою бензолу.

Існувала чітка різниця в діапазоні 2927–2869 cm^{-1} між сильно та слабо флуоресцентними зразками. Сильно флуоресцентний місячний камінь мав сильну смугу поглинання, а слабо флуоресцентні зразки показали слабке поглинання, це показано на рисунку нижче. Це говорить про те, що зразки з більш сильною флуоресценцією містять більше наповнення.

Хороший місячний камінь повинен бути майже прозорим і по можливості без включень. Включення потенційно можуть перешкоджати аду флуоресценції. Характерні включення в місячний камінь включають крихітні розтяжні тріщини, які називаються багатоніжками.

Більшість сонячних каменів мають жовтий, помаранчевий або коричневий колір. Зелений зустрічається вкрай рідко. Маленькі включення створюють червонуватий або золотистий блиск поверх будь-якого кольору тіла, тоді як більші включення створюють привабливі блискучі відблиски. Включення сонячного каменю можуть бути гематитом, міддю або іншим мінералом.

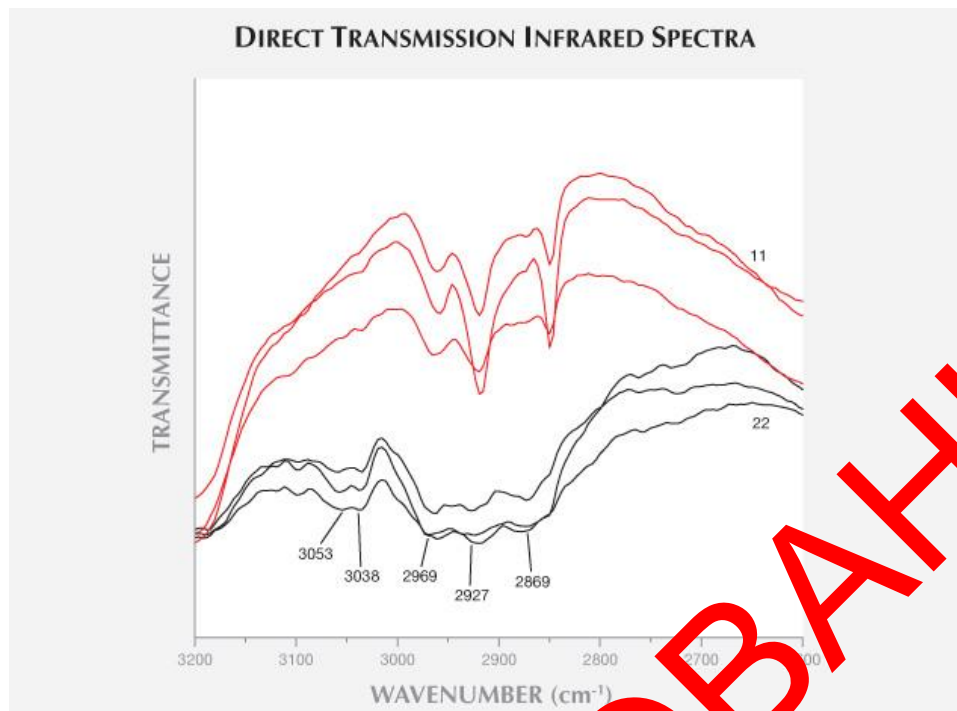


Рисунок 2.15. Інфрачервоні спектри прямого пропускання показані для зразків з дуже слабкою флуоресценцією (зразок 11) і сильною флуоресценцією (зразок 22). Кожен зразок досліджували з трьох ортогональних напрямків. Різниця між сильно флуоресцентними та слабо флуоресцентними зразками при 3053, 3038, 2969, 2927 та 2869 cm^{-1} пов'язана з CH_2 . Сильна флуоресценція пов'язана з сильною смугою поглинання, а слабка – зі слабким поглинанням.

Орегонський сонячний камінь (геліоліт) являє собою прозорий польовий шпат з вклюдженнями міді. Він буває безбарвним, а також у широкому розмаїтті кольорів, включаючи блідо-жовтий, рожевий з блискучим відтінком помаранчевий, червоний, зелений та синьо-зелений. Червона версія часто продається як «шпінель червона», а її яскравий відтінок – якщо б не його твердість – міг би конкурувати зі шпінелевим або навіть рубіновим.

Деякі геліоліти можуть бути двоколірними або триколірними. В даний час верхні темно-зелені, насичено-червоні та насичено двоколірні сонячні камені вважаються особливо прекрасними. Усі геліоліти мають додатковий блиск, викликаний вклюдженнями міді.

Геліоліт доступний у широкому діапазоні форм і розмірів, від вишуканих

фантазійних огранок для дизайнерських ювелірних виробів до точного каліброваного огранювання для виробників. Сонячний камінь можна знайти відносно великих розмірів, але більшість каменів калібру важать один карат або менше.

Хоча плагіоклазові польові шпати, такі як андезин, можуть бути покращені додаванням міді за допомогою нагрівання та обробки тиском, відомо, що сонячний камінь не піддається покращенню чи обробці. Мідь він отримує природним шляхом.

Висновки до розділу 2.

1. Новими торгівельними назвами, що з'являються на ринку в останні десятиліття, є спектроліт – різновид лабрадру, радужний місячний камінь, а також геліоліт – сонячний камінь лабрадру, що видобувається у штаті Орегон, США.

2. Більшість різновидів польових шпатів з іризацією використовується в якості ювелірних вставок і гранується у формі гладкої огранки – кабошону.

3. Факторами якості місячного каменю (адуляру) і сонячного каменю геліодору є колір тла (фону), а також колір і наявність, відповідно, авантюресценції або шилеризації.

4. Сонячний камінь рідко піддається облагородженню. Воно може бути представлено заповненням із додаванням міді.

3. ДЖЕРЕЛА ТА СВІТОВІ РЕСУРСИ ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ

3.1 Територіальне розташування різновидів польових шпатів

Карта з основними локаціями родовищ польових шпатів з іризуючою поверхнею наведена на рис. 3.1.

Вважається, що місячні камені найкращої якості знаходяться в основному на Шрі-Ланці та Південній Індії. Інші сорти зустрічаються в Австралії, Вірменії, Мексиці, Бразилії та Сполучених Штатах. Веселковий різновид місячного каменю можна знайти в Індії та на Мадагаскарі.

Сонячний камінь сьогодні видобувають із родовищ у США (сонячний камінь лабрадор – геліоліт), Мексиці, Китаї, Намібії та Мадагаскарі.

Промислові родовища лабрадориту (в якості декоративного каміння) відомі у Фінляндії, Індії, Канаді, Мексиці, та Мадагаскарі, але найбільші запаси і найбільш цінні різновиди зосереджені в Україні у межах Коростенського плутону на житомирщині.



Рис. 3.1 Країни-продуценти ювелірних різновидів польових шпатів

Видобуток адуляру на Шри-Ланці традиційно здійснюється кустарними способами (рис. 3.2) з використанням простої або напівавтоматизованої робочої сили (лебідки, насоси для відкачування води). Розробка більшості родовищ іризуючих польових шпатів (сонячного каменю, геліоліту, а тим більше лабрадору) здійснюється з використанням сучасної кар'єрної техніки – екскаваторів, конвеєрів, грохотів тощо (рис. 3.3).



Рис. 3.2 Кустарний видобуток місячного каменю, Амблангода, Шрі-Ланка



Рис. 3.3. Сучасна гірничодобувна техніка, копальні у штаті Орегон, США

Лабрадорит названий на честь місця його знахідки на острові Пол, поблизу Нема, Лабрадор, Канада. Він був знайдений там у 1770 році моравським місіонером.

Лабрадорит з чудовою лабрадоресценцією виробляється з кількох родовищ у Фінляндії. Найкращому з цього матеріалу директор Геологічної служби Фінляндії дав назву «спектроліт». Сьогодні зразки лабрадориту з винятковою лабрадоресценцією з інших місць часто називають «спектролітом».

Значна кількість від сірого до чорного лабрадориту з гарною лабрадоресценцією виробляється з місць на Мадагаскарі та в Росії. Невелика

кількість прозорого лабрадору з внутрішнім кольоровим спалахом виробляється в Індії.



Рис. 3.4. Зразок польового шпату необробленого лабрадору, Найна, Лабрадор, Канада; кабошон лабрадору з дуже сильною грою двійників (паралельні лінії кольору всередині каменю), Мадагаскар.

Спектроліт демонструє багатшу кольорну гамму, ніж інші лабрадорити, як, наприклад, у Канаді чи Мадагаскарі (які демонструють переважно синьо-сіро-зелені тони) і високу лабрадоресцентність. Термін іноді неправильно використовується для опису лабрадору, коли присутній більш насичений колір, незалежно від місцевості. Завдяки унікальним кольорам, які видобуваються у Фінляндії, спектроліт став торговою маркою матеріалу, що видобувається тільки там. Іноді спектроліт неправильно використовується для опису лабрадору, коли присутній більш насичений колір, незалежно від місцевості: наприклад, лабрадорит зі спектролітовою грою кольорів іноді описує матеріал з Мадагаскару.

Фінський геолог Аарне Лайтакарі (1890–1975) описав особливий камінь і шукав його походження роками, коли його син Пекка відкрив родовище в Юлямаа на південному сході Фінляндії, будуючи там укріплення Салпа в 1940 р. Видобуток спектроліту почався після Другої світової війни і став значною місцевою промисловістю. У 1973 році перша майстерня в Юлямаа почала різання та полірування спектроліту для коштовностей.



Рисунок 3.5. Відполірований спектроліт, що показує гру кольору; спектроліт з Юламаа, Фінляндія

Після цього в Юламаа був створений центр дорогоцінних каменів з навчанням огранювання дорогоцінних каменів у супроводі щорічного шоу дорогоцінних каменів і мінералів, ініційованого Емо Хямяляйненем, мером муніципалітету Юлама. - [10]

Північний Квінсленд, Австралія. Полірований шпат ювелірної якості можна знайти на пагорбі Moonstone Hill між Хюенденом і Ліндом. Матеріал придатний для огранювання дорогоцінних каменів або кабошонів, а деякі рідкісні матеріали можуть проявляти блакитнуватість місячного каменю. Також зустрічаються привабливі зразки в матриці. Місцевість оточена національним парком Едлі-Брес.



Рисунок 3.6. Місячний камінь Moonstone Hill

Місячний пагорб — це невисокий ізольований пагорб на східній стороні Кеннеді Девелопмент-роуд (негерметизований) приблизно в 90 км на південь

від Лінда. Заповідник знаходиться в 5 км на північ від повороту Блекбрейз або приблизно в 16 км на північ від повороту на Чадлі Парк.

Шрі Ланка, Танзанія. Найбагатше і відоміше місце видобутку місячного каменя розташоване на індійському острові Шрі-Ланка. У другій половині ХХ століття було відкрито ще декілька родовищ. Серед них острови Мадагаскар, штат Вірджінія в США і Танзанія. Місячний камінь користується досить великою популярністю і попитом в ювелірів. Ціни на нього можуть істотно розрізнятися, а найдорожчими є екземпляри з інтенсивним блакитним кольором, яскравим внутрішнім свіченням і найбільшою колірною глибиною. Такі камені рідкі і дорогі. Найменший попит в ювелірній сфері мають багатоколірні камені і ціни на них не високі. В середньому ж вартість маленьких і не кращих за якість каменів починається від 1 долара за 1 карат, крупніші адуляри (від 3-х карат) за умови високої чистоти і ідеального кольору можуть коштувати від 70 доларів за карат.-[14]

Індійський місячний камінь. У 1907 році шахтарі в Південній Індії виявили новий тип місячного каменя з яскраво-зеленим кольором тіла, який торговець називав «зеленим папуною» або джандаракандом (у перекладі з хінді - «місячне сяйво»). У цьому зеленому морі плаває фірмовий блиск місячного каменя. Дорогоцінний камінь також демонструє світло-жовтий плеохроїзм, турмалін, який використовується для відображення різних кольорів у різних напрямках кристалів.



Рисунок 3.7. Місячні камені: Індія; Шрі-Ланка

Сьогодні популярна різноманітність кольорів місячного каменю включає помаранчеві до жовті кольори, які називаються персиковими.

За властивостями каменів цього регіону хороший місячний камінь повинен бути майже прозорим і максимально вільним від включень. Включення потенційно можуть перешкоджати адуляресценції [5].

Орегонський сонячний камінь – це польовий шпат із сімента лабрадоритів, іноді його називають червоним лабрадоритом. Тільки в Орегоні можна знайти сонячні камені високої якості дорожніх каменів. Цей дорогоцінний камінь ніколи не нагрівають, не опромінюють і не забарвлюють, як інші дорогоцінні камені, а залишають повністю природним.

Деякі сонячні камені Орегону мають сяйво зсередини завдяки мільйонам мікроскопічних мідних пластинок, відомих як шиліриція. Кольори каменю варіюються від прозорого, шампанського, жовтого, світло-рожевого, лососевого, помаранчевого та червоного до синьо-зеленого. Інтенсивний червоний і синьо-зелений кольори є найбільш рідкісними. Іноді, якщо дивитися під різними кутами, в одному камені відображаються до трьох кольорів. Сонячний камінь має 5,5-7,2 за шкалою твердості Мооса, що означає, що його можна полірувати, ограновувати, вирізати та робити ювелірні вироби.



Рисунок 3.8. Видобування геліоліту в громадській зоні Oregon Sunstone з дозволу Бюро управління земельними ресурсами штату Орегон і Вашингтон

[7]

Сонячний камінь видобувають з неглибоких ям в округах Лейк і Харні, де він утворився в потоках лави мільйони років тому. Корінні американці цінували самородки сонячного каменю, торгуючи ними в Західній Америці та використовуючи їх у церемоніях Медичного колеса. Сонячний камінь був знайдений у місцях поховань і священних зв'язках.

Кілька шахт в Орегоні виробляють прозорий помаранчевий, жовтий, червоний, синій, зелений і прозорий лабрадорит без лабрадорезенції. Їх можна нарізати на дуже гарні грановані камені. Деякі з цього матеріалу мають пластинчасті включення міді в загальному рівніванні, які можуть викликати авантюристичний спалах при відтворенні на світлі. Ці матеріали продаються під назвою "Oregon Sunstone" і привернули значну увагу місцевих дизайнерів і туристичних компаній [8].

3.2 Генезис родовищ польових шпатів

Серед родовищ польових шпатів та їх заміників виділяються такі типи: 1) магматичний, 2) пегматитовий, 3) гідротермальний, 4) вивітрювання, 5) осадовий, 6) ефузійно-осадовий, 7) метаморфогенний.

Серед магматичних родовищ є як інтрузивні, і ефузивні. До інтрузивних відносяться формації лейкократових гранітів, з яких витягують кварц, польвошпатові та нолевошпатові концентрати (Каричсайське в Росії, Спрус-Пайк у США); анортозитів (Норвегія); аплітів (Комадо в Японії, Бісембівське в Росії та ін); лужних порід (Блу-Маунтін в Канаді, Хібінська група в Росії). Серед ефузивних формацій слід згадати ліпаритову, фельзит-порфірову, альбітофірову, фонолітову, обсидіанову (Вірменія). Якщо з інтрузивних порід у більшості випадків отримують полевошпатові, нефелінові або інші концентрати, то ефузійні породи у зв'язку з їхньою тонкокристалічною або аморфною будовою використовуються в промисловості в основному повністю, без збагачення.

Пегматитовий тип - провідний для отримання високоякісного шматкового польового шпату. На польовий шпат розробляються як диференційовані (зональні), і недиференційовані пегматити. Причому поряд з пегматитами, з яких видобувається лише польовий шпат або польовий шпат, письмовий граніт (як замітник польового шпату) та житловий кварц, з деяких пегматитових тіл отримують ще й мусковіт (останній на багатьох родовищах – провідний вид сировини). Крім того, польові шпати добуваються з рідкометальних пегматитів, а також з пегматитів, що несуть резоптичну мінералізацію (кристали кварцу, оптичного флюориту).

Серед гідротермальних родовищ виділяється серія формацій, більшість з яких складено гірськими породами, що використовуються в цілому для складання шихти в кераміці. Слід назвати наступні формації: грейзенізованих гранітоїдів (у тому числі «корнвалійський камінь» Англії), мікроклін-альбітових (і амазоніт-альбітових) спогранітів (польовий шпат отримують попутно при розробці рідкометальних родовищ, наприклад танталових) та інших полевошпатових метасефувів (Безенгійське — кварц-польовошпатових метасоматитів у Кабардино-Балкарії), фарфорового каменю (японські «тосеки», Гусівське), каолінізовані та серицитизованих фельзоліпаритів (Сергіївське) та інших порід. Останнім часом виявлено цікавий тип гідротермальних адуляр-флюоритових кил (джерело адуляра та флюориту).

До родовищ вивітрювання відносяться формації лужних каолінів, у тому числі гранітів, що виникли при вивітрюванні (Глуховецьке), вулканічних порід (Сарматський - апотрахітові пермські породи) та аркозових пісковиків (Хіршу в Німеччині). У промисловості використовуються концентрати польового шпату із лужних каолінів або ці породи застосовуються без збагачення (у шихті). Форма рудних тіл — складна лінзо- та пластоподібна.

До осадових відносяться родовища польовошпатових пісків та пісковиків морських та еолових. Приклад - Чалганське родовище третинних каолін-кварц-польовошпатових пісків на Далекому Сході, Бір'янівське аркозових пісковиків у Башкирії та ін., а також дюнних кварц-

польовошпатових пісків (Дель-Монте в США).

До ефузійно-осадових слід віднести родовища піропластів, у тому числі Артенійських перлітових пісків у Вірменії.

Серед метаморфогенних родовищ спостерігаються формації гранітів рапаківі, серицитових сланців та гелефлінтів. У гранітах рапаківі, які відносяться до ультраметаморфічних утворень, промисловий інтерес становлять калієві польові шпати, якими багаті ці породи. У серицитових сланцях (Усть-Кяхтинське в Бурятії) відзначається підвищений зміст калію, при цьому слід мати на увазі, що в їх оцінці велику роль відіграють хімічні аналізи, тому що в деяких випадках серицитові сланці часто приймають парагонітові (збагачені натрієм).

Північний Квінсленд, Австралія. Півнокаїнської базальтовий вулканізм добре розвинений на півночі Квінсленду в 12 окремих провінціях. Moonstone Hill знаходиться в межі провінції Чадлі, яка характеризується широкими, частково розчленованими лавовими рівнинами між численними пірокластичними конусами, деякими складовими конусами та кількома лавовими щитовими вулканами.



Рисунок 3.8. Зразок адуляра. Квінсленд, Австралія -[9]

Пагорб Місячний камінь є одним з кількох джерел, які оточені лежачими базальтовими лавами, деякі з яких вивергалися з отворів. Скорія (лава з великою часткою бульбашок газу) оголюється на вершині пагорба, зазвичай

має червонувато-коричневий колір і характеризується везикулярною текстурою. Польовий шпат виникає у вигляді мегакристалів, що заповнюють деякі газові порожнини в лаві. Лавові рівнини перекривають давніші метаморфічні породи докембрійського віку, палеозойські відкладення і гранітоїди, а також крейдові відкладення.

Польовий шпат з цієї місцевості був ідентифікований як анортотлаз, лужний польовий шпат, у якому натрій перевищений над кальцієм, що незвично, оскільки анортотлаз-місячні камені є рідкістю і є певною рідкістю для колекціонерів.

Як правило, матеріал безбарвний і прозорий, але деякі з них від молочно-білого до жовтуватого кольору і від напівпрозорого до непрозорого. Деякі зразки мають сріблясто-білу або блакитну флуоресценцію (імовірно, через поділ на альбітові та отоклазові кришто-цертитові шари) і, отже, можуть бути класифіковані як місячний камінь.

Місячний камінь самоцвітної якості зазвичай зустрічається у вигляді блокових уламків 10–30 сантиметрів і рідкісних зразків довжиною 5–6 см. Велика кількість каменю непридатна для різання через початкові розколи, переломи та інші включення, але чистий значний матеріал поширений. Адуляр вивітрився з вмінюючої породи і може бути знайдений на поверхні землі або в ґрунті навколо нижніх боків отвору. - [9]

3.2. Родовища і джерела польовошпатової сировини в Україні

Лабрадорит – гірська порода, мінеральний склад якої дуже близький до складу граніту. Безумовно, цей камінь приваблює своїм зовнішнім виглядом. Надзвичайно красиві вкраплення переважно синіх мінералів (рідше сірих, зелених і навіть жовтих з червоними), які переливаються на сонці, надають лабрадориту ексклюзивний, ні з чим не порівнянний вигляд.

Україна – єдина країна в Європі, що має розвідані промислові запаси іризуючих лабрадоритів, які складають майже 40 млн. м³. Враховуючи

значні запаси сировини та наявність таких споживчих властивостей каменю, які в інших країнах мають обмежене поширення, лабрадорит України є високорентабельною експортною сировиною. Українські лабрадорити експортуються до Франції, США, Італії, Іспанії, Португалії, Японії, Індії, Китаю, Пакистан, Тайвань, Бангладеш, Польщу, Росію і багато інших країн світу, де прикрашають міста і вулиці.

Сьогодні видобування лабрадоритів сконцентровано на Кам'янобрідському, Добринському, Осниківському та інших родовищах, розташованих у Житомирській області в межах Волинського масиву основних порід, який входить до складу Коростенського і Корсунь-Новомиргородського плутонів. Більшість промислових родовищ іризуючих лабрадоритів Житомирщини зосереджені в межах Володарськ-Волинського та Чоповицького масивів основних порід. За зовнішнім виглядом та декоративними властивостями лабрадорити обох масивів поділяються на три типи: головинський, турчинський та васьковицький.

Головинський тип – тігано-зерниста, порфіроподібна порода темно-сірого та чорного кольору з вмістом темних мінералів в кількості 10-15% (рис.). Іризація в синьох, зелених, синьовато-голубих тонах (родовища Головинське, Кам'янобрідське, «Синій Камінь», Горбулівське, Добринське, Гута-Добринське та ін.), рідше в золотистих тонах (Очеретянське). Розмір кольорових «вічок» лабрадориту на Головинському, Кам'янобрідському і Слободському родовищах 0,4-0,5 см. в діаметрі, інколи до 10-15 см. Кількість іризуючих вічок на 1 м² поверхні складає 250-300 штук.

Турчинський тип – середньо- і крупнозернисті сірого кольору породи з інтенсивною яскравою, переважно блакитною, інколи синьою іризацією. Іризують як зерна основної маси, так і порфіробласти лабрадору. До таких родовищ належать Ісаківське та «Кам'яна Піч».

Васьковицький тип (однойменне родовище) представлений світло-сірим, майже білим, середньо- і крупнозернистим лабрадоритом без іризації.

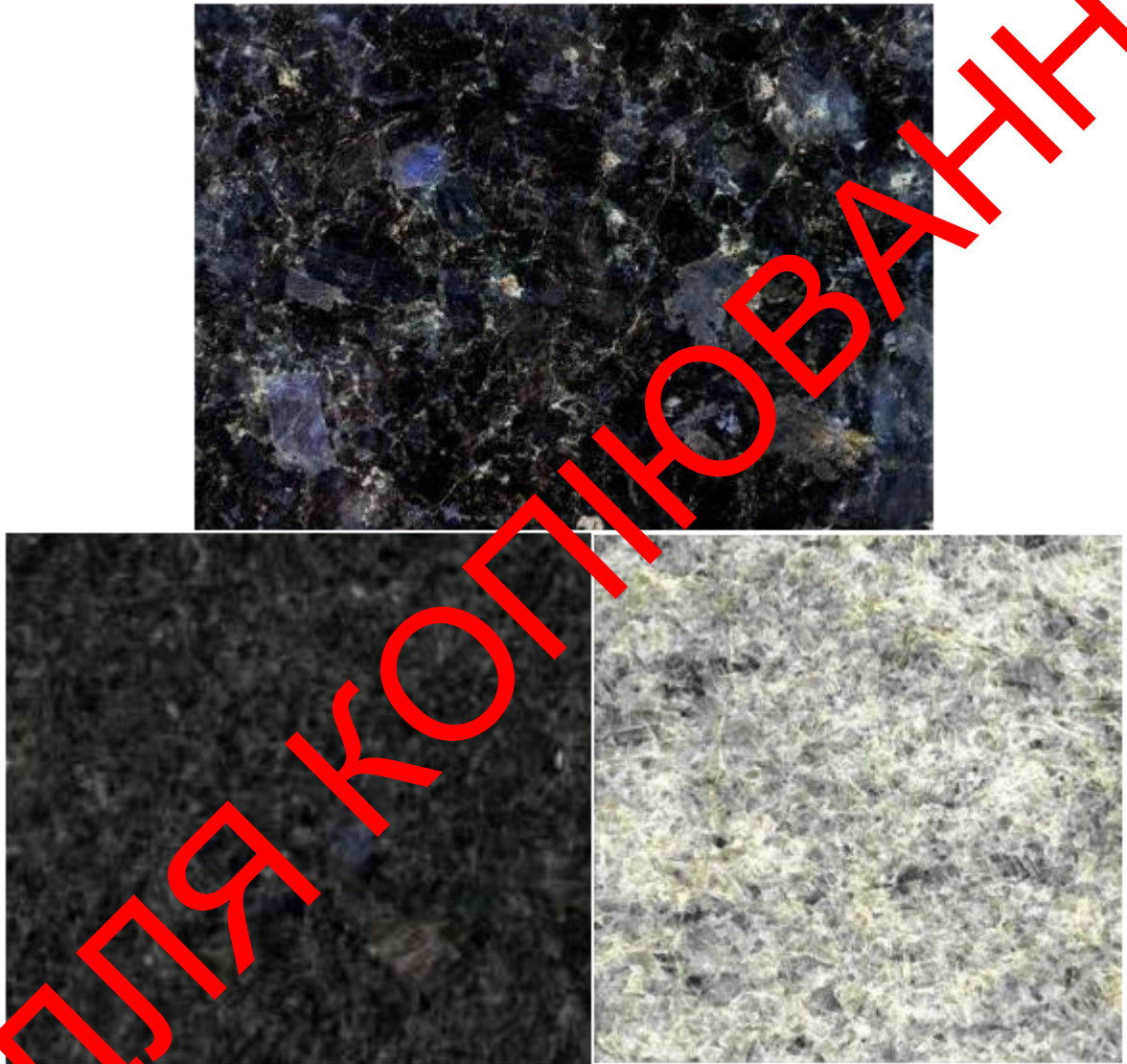


Рисунок 3.9. Лабрадорити головинського, турчинського і васьковицького типів



Рисунок 3.10. Кар'єр лабрадориту Irina blue 12. Сколоці с.Осники, Черняхівського району Житомирської області.

У декоративному відношенні найбільшим попитом користуються перших два типи лабрадоритів. На міжнародному ринку найбільшої уваги заслуговують головинський, кам'янобридський, осниківський, добринський лабрадорити з інтенсивною іризацією кристалів лабрадору розміром від 0,5-1 до 10-15 см, кількість яких сягає 500-600 штук на м², (в середньому 170 штук на м²). Надзвичайною декоративністю також відзначаються сірі та світло-сірі іризуючі лабрадорити родовищ Синій Камінь і Кам'яна Піч. Найбільш знаменитим родовищем, що розробляються вже більше 100 років є Головинське родовище, яке розташоване на правому березі р. Бистріївка на південно-східній околиці с. Головине Черняхівського району. Експлуатація родовища розпочалася десь з 1900 року. Балансові запаси лабрадориту складають 3,5 млн м³. Родовище розвідане на глибину до 50 м. Потужність продуктивної товщі складає 10-15 м, кори вивітрювання 2-4 м.

Висновки до розділу 3.

1. Адуляр найкращої якості видобувають в основному на Шрі-Ланці та Південній Індії. Місячний камінь зустрічається в Австралії, Вірменії, Мексиці, Бразилії, США, а його райдужний різновид – в Індії та Мадагаскарі. Сонячний камінь сьогодні видобувають із родовищ у США (сонячний камінь

лабрадор – геліоліт), Мексиці, Китаї, Намібії та Мадагаскарі.

2. Промислові родовища лабрадориту відомі у Фінляндії, Індії, Канаді, Мексиці, на Мадагаскарі, але найбільші запаси і найбільш цінні різновиди зосереджені в Україні. Серед останніх іризацію мають лабрадорити турчинського (середне- і дрібнозернистий) типу, а особливо – лабрадорити головинського (гігантозернистий) з інтенсивною іризацією кристалів лабрадору розміром до 10-15 см, кількість яких сягає 500-600 штук на м².

3. Видобуток адуляру на Шри-Ланці традиційно здійснюється кустарними способами з використанням простої робочої сили. Розробка більшості родовищ іризуючих польових шпатів (сонячного каменю, геліоліту) здійснюється з використанням сучасної складної кар'єрної техніки.

4. РИНОК ВИРОБІВ І ОГРАНКА ПОЛЬОВИХ ШПАТІВ

4.1. Способи обробки декоративних польових шпатів

Природні мінерали без дефектів зустрічаються дуже рідко і коштують дорого. Обробка та облагородження каменів покращують їх якість і підвищують цінність: колір, чистоту і насиченість. В результаті вагати прикраси часто визначає саме камінь. Спосіб обробки залежить від властивостей мінералу: його розміру, твердості і чистоти. Розповімо докладніше, як вдосконалюють самоцвіти, роблячи їх справжньому величними. Кабошон - найпопулярніша і найпопулярніша форма для адуляра. Саме в кабошоні місячний камінь розкриває найефектніше красу іризації. Дінці кабошона може бути плоским, або легка опуклим. Класичні форми кабошонів адуляра - овал і коло, рідше зустрічаються кушон, груша та маркіз.

Винятково рідко адуляр граєт, це, як правило, поодинокі колекційні зразки, що викликано складністю огранювання мінералу і тим, що іризація проявляється набагато скромніше.

Важливо правильно зорієнтувати кристал під час обробки, щоб іризація розташовувалась строго по центру кабошона. На вартість впливає якість обробки, зверніть увагу. І тут важливі 2 фактори: геометрія кабошона та полірування. Кабошони місячного каменю через різницю твердості в різних напрямках кристалів часто набувають несиметричної форми, тому часто можна зустріти на ринку кабошони з сплосченим верхом або витягнутою овальною формою, наближеною до прямокутного кушона. Полірування адулярів – технічно непросте завдання, тому на ринку багато каменів має середню якість, при перегляді в лупу на поверхні кабошона можуть бути видні подряпини, потертості, недополіровані області. Полірування високої якості дає дзеркальний відблиск на поверхні і відразу покращує загальне сприйняття каменю.

Місячний камінь рідко піддається облагороджуванню. У тріщинуватих

зразках промаслювання іноді призводить до поліпшення чистоти та загального зовнішнього вигляду.

4.2 Сучасні ювелірні майстри

Одним з майстрів ,які працюють з польовим шпатом, а саме з орегонським сонячним каменем є Дерек Катценбах — ювелір, лавіарій і геммолог, який живе в західних горах штату Мен.

Катценбах створює унікальний дизайн від початку до кінця, зазвичай використовуючи яскраві кольорові дорогоцінні камені та граючи з відображенням у своїй роботі. У 2016 році він отримав премію AGTA Spectrum в номінації «Найкраще використання кольору» за двоколірне кільце з турмаліном, яке зараз знаходиться в колекції GIA в Карлсбаді, Каліфорнія. У 2017 році Катценбах зайняв 1-е місце за свій калейдоскоп «Кольори штату Мен», у якому представлені найкращі кольори турмаліну штату Мен з 18-каратного золота. Катценбах є членом AGTA та GJG (GIA).



Рисунок 4.1. Дерек Катценбах біля огранювального станку .

Йому подобається працювати з сонячним каменем штату Орегон з різних причин: поєднання наявних кольорів, і шилер, який міститься в сонячному камені, має чудовий вигляд на фінішній стадії обробки. Поєднання всіх трьох елементів дійсно робить Oregon sunstone задоволенням для роботи.

На рисунку нижче представлені деякі з його робіт з орегонського сонячного каменю.



Рисунок 4.2. Оранжево-рожевий сонячний камінь з шахти Spectrum (9,87 кар.).



Рисунок 4.3. Червоний сонячний камінь із шахти Spectrum (7.74 кар.).

Сьогодні Ліонель Ба, французький ювелір, який працює з дорогоцінним камінням, переносить ювелірне мистецтво в новий вимір.

Унікальні діаграми, оптичні ефекти та максимізація віддачі світла та кольору – це все ті переваги, які дають тіло його творінням і гарантують йому абсолютно новий рівень ноу-хау.

Кожен камінь є справжнім викликом для огранювання, він має свою індивідуальність, яку потрібно враховувати. Ліонель Ба поєднує наявні в сонячних каменях кольори плеохроїзму та ефектів шилеризації, які є індивідуальними для кожного каменю та роблять його унікальним та чарівним.

«Орієнтація дуже важлива, і мені подобається несподіванка від кінцевого результату. Потенціал кожного грубого матеріалу дає майстру справжню художню свободу. Сонячні камені, безумовно, є одними з найбільш захоплюючих каменів Ліонеля для різання. Як перший французький майстр з обробки дорогоцінних каменів Oregon Sunstone, він змушує глядача відкрити цей рідкісний і гарний дорогоцінний камінь який досі не так відомий у Франції.»



Рисунок 4.4. Сонячний камінь, огранювання Fireworks, (2,40 карат); сонячний камінь з шилеризацією, огранювання Fireworks, (6,56 карат). Копальня Рана.

У щорічному конкурсі, що проводиться Американською гемологічною торговельною асоціацією (AGTA) дуже часто провідні місця посідають каменерізні роботи, виконані з орегонського сонячного каменю. Це такі майстри, як Далан Харгрейв (Dalan Hargrave), Деріл Александер (Darryl Alexander), Ларі Вудс (Larry Woods) та інші. Їх переможні роботи наведено на рис.



НЕ ПРАКТИКОВАТЬСЯ

Рисунок 4.5. Роботи огранювачів орегонського сонячного каменю: Eye of Dragon, 67,75 кар, Ларі Вудс (1 місце у конкурсі 2021 р.); Loves Flame, 11 кар., Деріл Олександр (2 місце, 2017 р.); фантазійна огранка Палла на Харгрейва

4.3. Сучасний ринок виробів з польових шпатів

Щоб відповісти на запитання «скільки коштує карат справжнього місячного каменю», розглянемо різновид адуляра за наступних характеристик: білий, напівпрозорий, допустимі ледь помітні оку включення або тріщини, блакитна іризація середньої інтенсивності, форма овальний кабошон з гарною геометрією та прийнятним поліруванням.

Ринкова вартість каменю за карат: 5 ct - 40-50 дол. США; 10 ct - 50-80 дол. США; 15 ct - від 100 дол. США. Великі екземпляри оцінюються індивідуально, залежно від характеристик. Вартість великого блакитного адуляра може сягати кількох сотень доларів за карат при яскравій неоновій іризації. Райдужні місячні камені оцінюються набагато вище, це пов'язано з їх рідкістю (рис. 4.6).

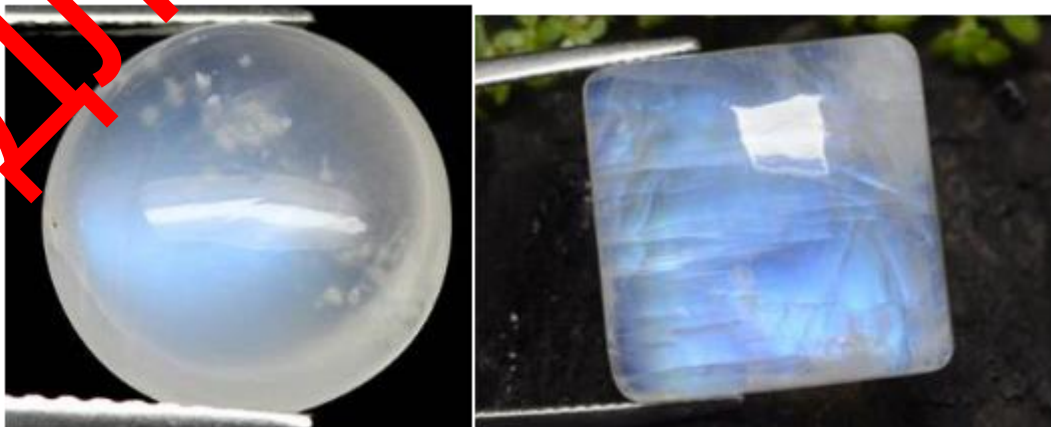


Рисунок 4.6. Місячний камінь (кабошон), вартістю 1768 грн., 4,67 карат.

Місячний райдужний камінь 10,95 карат, вартістю 56.10 доларів.

Грошова вартість конкретного шматка Oregon Sunstone залежить від кольору, сорту, рідкості, ринкового попиту, пропозиції, галузевих тенденцій тощо. З цієї причини ми вирішили призначити частковий порядок для різних типів Oregon Sunstone, а не абсолютні значення. У майбутньому міжнародний ринок почне усвідомлювати потенціал цього неброшеного, рідкісного та прекрасного дорогоцінного каменю, майбутні ціни будуть зростати, і кожен, хто вже інвестує в Oregon Sunstone, отримає користь від цих тенденцій. – [19]

Приблизна оцінка на основі споживчих тенденцій щодо кольору, якості, інтенсивності шилеризації та чіткості наведена нижче в таблиці.

Табл.4.1

Оцінка якості орегонського сонячного каменю

№	Колір	0,10 - 0,99 кар.	1,00 - 1,99 кар.	2,00 - 2,99 кар.	3,00 - 4,99 кар.	5,00 - 9,99 кар.	10,00- 14,99 кар.	15,00- 19,99 кар.
1	Безбарвний, золотий, солом'яний шампанське	1	1	1	2	2	2	3
2	Стандартна шилеризація	1	2	2	3	3	3	4
3	Жовтий	1	2	2	3	3	3	4
4	Золото-рожевий	2	2	2	3	4	4	4
5	рожевий	2	3	3	4	4	4	5
6	Бронза, червоне дерево	2	3	3	4	4	5	5
7	Персиковий	2	3	4	5	5	6	6
8	Золотисто-зелений	2	3	3	4	4	5	6
9	Рожево-оранжевий	3	3	4	4	5	5	6

10	Мідно-червоний	3	4	5	5	6	6	6
11	Червоно-рожевий	4	5	5	6	7	7	7
12	Імперський	4	5	6	6	6	7	7
13	Падпараджа	4	5	6	7	7	8	8
14	Помаранчевий	4	5	6	7	7	8	8
15	Червоно-помаранчевий	4	5	6	7	7	8	8
16	Кавун	4	5	6	7	7	8	9
17	Двоколірний	4	5	6	7	7	8	9
18	Всі стандартні відтінки червоного	4	5	6	7	8	9	9
19	Шпінель червоний та вишнево-червоний	5	6	7	8	8	9	10
20	Неоновий червоний	5	6	7	8	9	10	10
21	Всі стандартні відтінки зеленого	5	6	7	8	9	10	10
22	Зелено-блакитний	6	7	8	9	10	10	10
23	Блакитний та сльобо-блакитний	7	8	9	10	10	10	10
24	Фіолетовий і бордовий	7	8	9	10	10	10	10
25	Балатоксидний (Містис)	7	8	9	10	10	10	10

Примітка: у наведеній таблиці діапазон значень – від 1 (поширений і найдешевший) до 10 (зустрічається дуже рідко і високо цінується).

Відповідно до «Загальної класифікації природного каменю України» адуляр та фєроортотклас віднесені до дорогоцінного каміння 4-го порядку. У групі іризуєчих польових шпатів, віднесених до напівдорогоцінного каміння 2-го порядку, мабуть, слід розглядати лабрадор, олігоклас (в т.ч. біломорит), і, можливо, сонячний камінь.

Нами проаналізовано різноманітні літературні джерела про різновиди польових шпатів [2-8]. Необхідно відзначити, що найдорожчим каменем серед польових шпатів є сонячний камінь (лабрадор) із родовищ штату Орегон, США. Його визнано офіційним дорогоцінним каменем штату. Ціна на каміння масою понад 5 карат становить 1000 дол. США/кар. Шедеврми цього двоколірного каменю є роботи Джона Дайера (John Dyer), Джон Байлі (John Bailey) та інших сучасних майстрів-камнерезів (рис. 4.7). У літературі іноді трапляється ще одна його назва – геліоліт (heliolite). Для каменю характерні включення міді (частіше, ніж традиційно для гематиту), що створюють особливий вид іризації – шилеризацію.



Рис. 4.7. Кольорова гама геліоліту [4].



Рис. 4.8. Різьблені геліоліти, праворуч – з шилеризацією [6].

Дуже рідкісним є андезин огранювальної якості. Про його знахідки у Китаї та інших країнах повідомлялося у публікаціях Гемологічного інституту

Америци. Ціна може становити близько 500 дол. США/кар., хоча у літературі є інформація про спірне походження чи облагородження цього каменю.

Ціни на ортоклаз для огранювання (безбарвний, жовтий, зелений) становлять близько 50 дол. США/кар. Аналогічна ціна на колекційний прозорий олігоклаз.

Райдужний місячний камінь (лабрадор) дарує любителям можливість насолоджуватися ефектом т.зв. райдужної іризації, яка викликана дифракцією світла на тонкошаровій структурі каменю, обумовленої своєю чергою, різним вмістом Са різних шарів і різної товщиною цих шарів. Камінь надходить із Мадагаскару та Замбії.

На міжнародному ринку відомий також райдужний сітчастий сонячний камінь (ортоклаз) – Rainbow Lattice Sunstone, що надходить на ринок із єдиного родовища в Австралії (рис. 4.9).

Танзанія, що славиться й іншими каменями, з початку 2000-х років постачає на ринок олігоклаз із вclusions гематиту – «Конфетті» (інша назва – Маасай). Подібне камінь відоме також в Індії, Шрі-Ланці та інших країнах (рис.).



Рис. 4.9 . Райдужний сітчастий сонячний камінь ортоклаз (Австралія) та олігоклаз «Конфетті» (Танзанія) [7].

За ціновими даними з відкритих джерел побудовано діаграму (рис. 4.10), що демонструє цінові характеристики різних торгових назв польових шпатів. Те, що ціни на них відображаються в доларах за карат, дозволяє відносити їх

до 4-го та 3-го, а часом і 2-го порядку дорогоцінного каміння (орегонський сонячний камінь лабрадор) відповідно до вітчизняного законодавства. У дослідженні не розглядалися добре відомі камені, серед яких різновиди лабрадору з іризацією в зелених і блакитних тонах, у тому числі лабрадор-спектроліт, а також польові шпати, що іризують (перистерит, біломорит).

Можемо бачити, що класифікація природного каміння України не враховує багато усталених торгівельних назв дорогоцінного каміння, які мають досить високі ринкові ціни (андезин, геліоліт тощо).

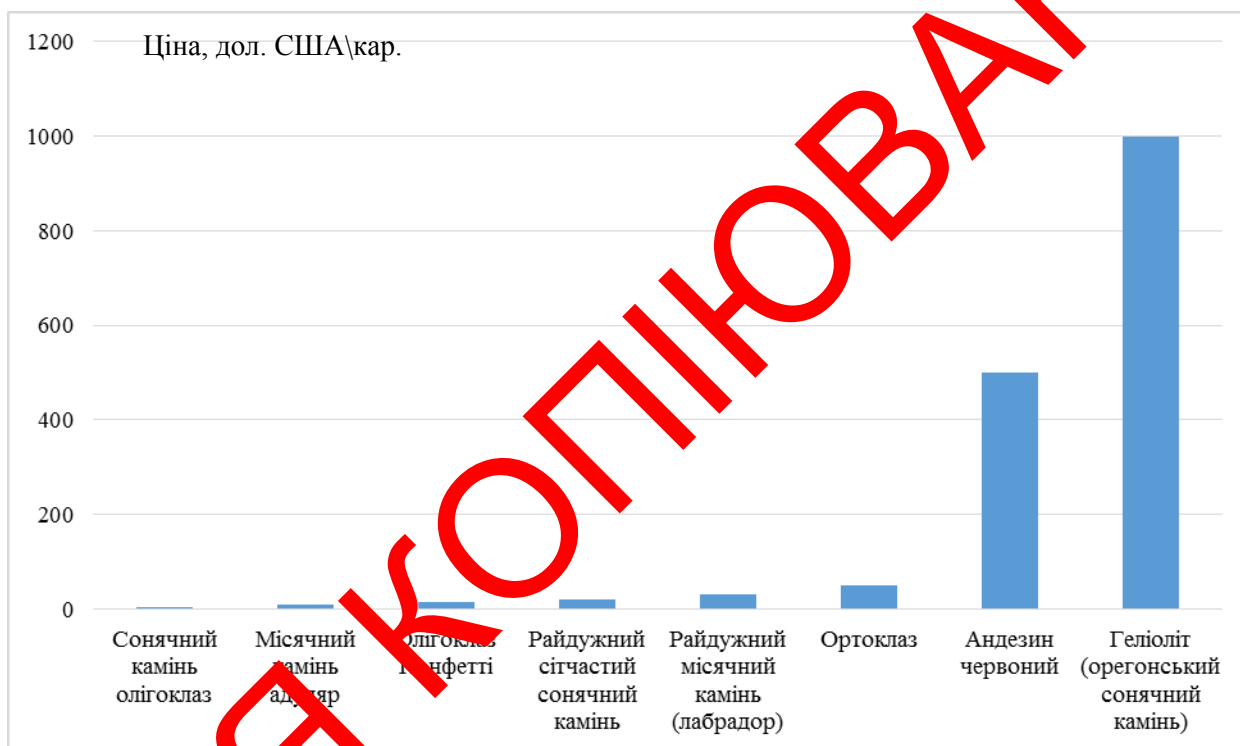


Рис. 4.10. Цінові характеристики деяких різновидів польових шпатів

Щодо лабрадориту, то слід зазначити, що у сучасному каменерізному мистецтві, окрім звичайних вставок-кабошонів, він використовується для виготовлення художнього різьблення (камеї, декоративні фігурки та скульптури), а також для розпису поверх полірованої поверхні (рис. 4.11).

Зважаючи на значний обсяг лабрадориту на ринку, він є одним з найбільш дешевих різновидів польових шпатів (ціна кабошонів складає на рівні 0,5-1 дол. США за карат). Звичайно, у складних каменерізних роботах, як дракон на рис., його вартість може досягати 200 дол. США за грам, що для

даного виробу формує ринкову ціну до 4 тис. дол. США.

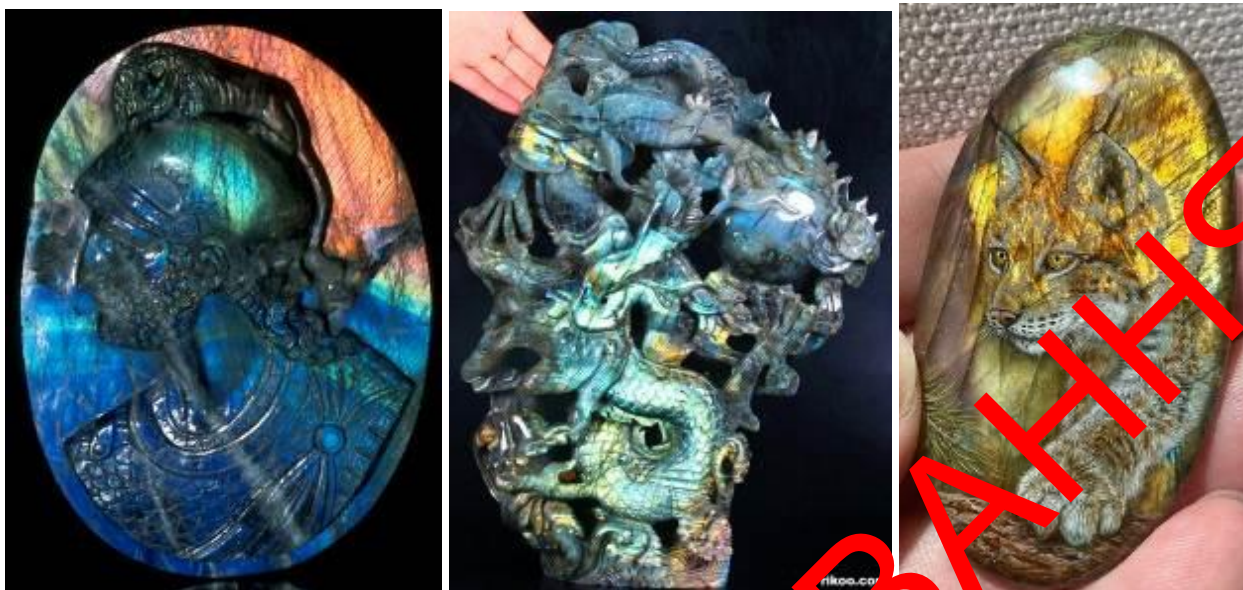


Рис. 4.11. Камея, художнє різьблення і різпи по лабрадориту
(www.etsy.com)

4.4. Технологічна карта на створення виробу з сонячного каменю

У таблиці 4.2. наведено приклад технологічної карти на створення кабошону з польового шпату.

Табл. 4.2.

Технологічна карта

№	Виконувана робота (операція)	Матеріали та обладнання	Затрати часу, хв.
1.	Виготовлення шаблонів до готовому ескизу	олівець, лінійка, гумка, ножиці.	60
2.	Резпилювання вихідного матеріалу	відрізний верстат, алмазні відрізні диски	15-20
3.	Шліфування вихідного виробу	шліфувально-полірувальний верстат	15-20
4.	Розігрівання виробу		30
5.	Заліковування тріщин у виробі	епоксидна смола і затверджувач, пісок	10
6.	Полірування отриманого виробу	шліфувально-полірувальний верстат	15-20
7.	Підсумок		2 год. 40 хв.

Висновки до розділу 4.

1. Традиційною формою обробки місячного каменю є кабошон, але зрідка трапляються і різьблені вироби. Гладка форма огранки характерна взагалі для більшості різновидів польових шпатів.

2. Орегонський сонячний камінь придатний як для фасетної огранки, так і для різьблених виробів. У щорічному конкурсі, що проводиться Американською гемологічною торгівельною асоціацією провідні місця посідають каменерізні роботи, виконані саме з геліоліту.

3. Лабрадор з лабрадоресценцією, окрім звичайних кабошнів, широко використовується для виготовлення художнього різьблення (камеї, декоративні фігурки та скульптури), а також для різьблення поверх полірованої поверхні.

4. За вартісними показниками до більш цінних різновидів польових шпатів відносяться лабрадор, біломорит, перистерит, спектроліт, сонячний камінь олігоклаз; наступну за вартістю групу складають адуляр, райдужний сітчастий сонячний камінь і райдужний місячний камінь лабрадор, а також ортоклаз; до найбільш коштовних відносяться червоний андезин і геліоліт – орегонський сонячний камінь лабрадор.

ВИСНОВКИ

1. Іризуючі польові шпати представлені різновидами, що виявляють гру світла у той чи інший спосіб: лабрадоресценція (лабрадор), адуляресценція (адуляр), авантюресценція (сонячний камінь), шилеризація (орегонський сонячний камінь або геліоліт), та характерні для каменів з включеннями ефекти котячого ока і астеризму.

2. Факторами якості місячного каменю (адуляру) і сонячного каменю геліодору є колір тіла (фону), а також колір і наявність, відповідно, авантюресценції або шилеризації.

3. Адуляр найкращої якості видобувають в основному на Шрі-Ланці та Південній Індії. Місячний камінь зустрічається в Австралії, Вірменії, Мексиці, Бразилії, США, а його райдужний різновид – в Індії та Мадагаскарі. Геліоліт сьогодні видобувають із родовищ у США, звичайний сонячний камінь – у Мексиці, Китаї, Намібії та Мадагаскарі. Промислові родовища лабрадориту відомі у Фінляндії, Індії, Канаді, Мексиці, Мадагаскарі, але найбільші запаси і найбільш цінні різновиди зосереджені в Україні.

4. Розробка більшої кількості родовищ іризуючих польових шпатів (сонячного каменю, геліоліту, а тим більше лабрадору) здійснюється з використанням сучасної складної кар'єрної техніки. Видобуток адуляру на Шри-Ланці традиційно здійснюється кустарними способами з використанням простої робочої сили.

5. Більшість різновидів польових шпатів з іризацією використовується в якості ювелірних вставок і гранується у формі гладкої огранки – кабошону. Єдиний з польових шпатів – орегонський сонячний камінь або геліоліт – придатний для фасетної огранки, у тому числі фантазійної; крім того, високодекоративні різьблені вироби з нього постійно займають високі місця на міжнародних конкурсах з огранювання. Іризуючий лабрадор, окрім звичайних кабошонів, широко використовується для виготовлення художнього різьблення (камеї, декоративні фігурки та скульптури), а також

для розпису поверх полірованої поверхні.

6. За вартісними показниками можна виділити три групи польових шпатів (за збільшенням вартості):

- лабрадор, біломорит, перистерит, спектроліт, сонячний камінь олігоклаз;

- адуляр, райдужний сітчастий сонячний камінь і райдужний місячний камінь лабрадор, а також ортоклаз;

- червоний андезин і геліоліт – орегонський сонячний камінь лабрадор.

7. У різних країнах в залежності від особливостей екологічного законодавства склалися різні умови для розробки родовищ і проявів польових шпатів з оптичними ефектами, але скрізь цей вид гірничовидобувного бізнесу привертає увагу підприємців, які розвивають не лише переробні потужності, але й популяризують гемологічний туризм, у першу чергу серед місцевого населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Moscow gemological center - [Електронний ресурс]: <https://mgc-labs.ru/library/iriziruyushie-polevye-shpaty/>
2. Adular/Moonstone - [Електронний ресурс]: <https://minerals-stones.com/en/4-adularmoonstone>
3. Sunstone - [Електронний ресурс]: <https://geology.com/gemstones/sunstone/>
4. Geology and Earth Science News and Information - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: geology.com
5. Лабрадор. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.jewel.ru/stone/labrador.html>
6. Світові родовища. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geomineral.ru/mestorozhdeniya-polevux-shpatov/>
7. Sun stone. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.oregonencyclopedia.org/articles/oregon_sunstone/
8. Labradorite. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geology.com/gemstones/labradorite/>
9. Australia Moonstone Loose Gemstones. . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ebay.com/b/Australia-Moonstone-Loose-Gemstones/20021?bn_73801772
10. Спектроліт. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/Spectrolite>
11. Спектроліт. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: crystal-information.com
12. Лабрадор. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.jewel.ru/stone/labrador.html>
13. Радужный лунный камень. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gemselect.com/russian/gem-info/rainbow-moonstone/rainbow-moonstone-info.php>

14. Чорний місячний камінь. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://letting.ru/chernyi-lunnyi-kamen-lunnyi-kamen-magicheskie-svoistva-i-komu/>
15. Місячний камінь. – Електронний ресурс. – Режим доступу: https://gen-tv.com/ru/blog/stones_additional/11922.htm
16. Геологія корисних копалин. – Електронний ресурс. – Режим доступу: https://geology.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/pidruchnyk_Rudohenez.pdf
17. Top Gems . – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://topgems.com.ua/kamni/misyachniy-kamin/>
18. Rainbow Moonstone. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.gemselect.com/russian/rainbow-moonstone/rainbow-moonstone-491510.php>
19. Вартість сонячного каменю в Орегоні. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://oregonstoneguide.com/value.html>
20. Шевченко С.В., Забірко А.С. Торгівельні назви польових шпатів на світовому і вітчизняному ринку дорогоцінного каміння // Матеріали Міжнародної конференції «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння» – Київ: 2021. – С. 35.
21. Infrared Spectroscopic Study of Filled Moonstone. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.gia.edu/gems-gemology/spring-2013-january-spectroscopic-study-filled-moonstone>

ДОДАТОК А

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
			Документація		
1	A4	ЗСГ	Пояснювальна записка	61	
			Презентація Microsoft PowerPoint	13	Слайди

НЕ ДЛЯ КОПІЮВАННЯ