

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

(інститут)

Факультет природничих наук та технологій

(факультет)

Кафедра Загальної та структурної геології

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня Бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Жижеріна Віталія Олександровича

академічної групи 184-18-1

(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Гірництво»

(офіційна назва)

на тему: Геологія видобутку, обробка і оцінка жадів

(назва за наказом ректора)

Керівник	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційно- робочий	Шевченко С.В.			
роздільний				
Загальний	Шевченко С.В.			
Рецензент	Хоменко Ю.Т.			
Нормоконтролер	Нікітенко І.С.			

Дніпро
2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Загальної та структурної геології

(повна назва)

Шевченко С.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Жижеріна Віталія Олександровича

академічної групи 184-18-1

(шифр)

спеціальності 184 Гірництво

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Гірництво»

(спеціальна назва)

на тему: Геологія, видобуток, обробка і оцінка жадів

(назва за наказом ректора)

наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 15.04.2022 р. № 203-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Загальні	Геологічні особливості родовищ нефриту і жадеїту	15 травня 2022 р.
	Декоративні різновиди нефриту і жадеїту, особливості видобутку	25 травня 2022 р.
	Художня обробка і ринок виробів з нефриту і жадеїту, камінь у культурі Китаю	30 травня 2022 р.
	Критерії оцінки якості нефриту і жадеїту	5 червня 2022 р.

Завдання видано

(підпис керівника)

Шевченко С.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

15 квітня 2022 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

10 червня 2022 р.

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Жижерін В.О.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 69 с., табл. 2, рис. 38, джерела 20.

НЕФРИТ, ЖАДЕЇТ, РОДОВИЩА, ВИДОБУТОК, СОРТНІСТЬ, РІЗНОВИДИ ЗА КОЛЬОРОМ, ВИРОБИ, ХУДОЖНЄ РІЗЬБЛЕННЯ.

Актуальність. Пошук родовищ, видобуток та подальше використання нефриту і жадеїту для створення прикрас в умовах глобального світового ринку кольорового каміння зумовлюють необхідність визначення критеріїв оцінки якості, що безпосередньо визначають вартість сировини і виготовлених декоративно-художніх виробів з урахуванням особливостей культури того чи іншого регіону світу.

Мета роботи: визначення критеріїв якості і вартості жадів у необробленому вигляді з урахуванням особливостей геології їх родовищ та ринку каменерізних виробів.

Задачі:

1. Здійснити аналіз особливостей видобутку жадів на основних родовищах світу.
2. Визначити фактори різноманіття природного забарвлення і текстурного рисунку жадів, охарактеризувати сучасні способи облагородження.
3. Дослідити сучасні технології ручної і машинної обробки для виготовлення виробів з нефриту і жадеїту.
4. Виконати аналіз ринку декоративно-художніх виробів з жадів, особливості діагностики підробок і фейків.

Об'єкт дослідження: нефрити і жадеїти родовищ світу.

Предмет дослідження: особливості геології родовищ жадів, способів їх обробки, формування критеріїв якості сировини в залежності від готових виробів.

Практичне значення: розширення загальних відомостей щодо географії і геології родовищ, а також ринку каменесамоцвітної сировини та декоративно-художніх виробів з нефриту і жадеїту.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ПОХОДЖЕННЯ ТА РОДОВИЩА ЖАДЕЇТУ/НЕФРИТУ, ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ	6
1.1 Жадеїт	6
1.2. Нефрит	9
1.3. Особливості видобутку	6
1.4. Рекордні зразки нефриту/жадеїту	19
Висновки до розділу 1.	23
2. ДЕКОРАТИВНІ РІЗНОВИДИ ЖАДІВ. КАМІНЬ У КУЛЬТУРІ КИТАЮ.	24
2.1. Різновиди нефриту та жадеїту	24
2.2. Нефрит у культурі Китаю	30
2.3. Підробки та імітації	35
Висновки до розділу 2.	41
3. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ЖАДІВ	42
Висновки до розділу 3.	57
4. РИНОК ВИРОБІВ З НЕФРИТУ/ЖАДЕЇТУ	58
4.1. Традиційні вироби з нефриту в культурі Китаю	58
4.2. Оцінка якості та вартості нефриту	59
Висновки до розділу 4.	68
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	71

ВСТУП

Люди шанували жад (жадеїт і нефрит) тисячі років. Він вважається досить чистим і витривалим, щоб надихнути найвищі духовні прагнення власника, а в той же час досить чуттєвий і розкішний, щоб задовольнити приземлені посягання. Сьогодні усіх приваблює його багата культурна спадщина, а також краса, довговічність та рідкість.

У Китаї, Європі та інших країнах світу люди кам'яної доби перетворювали цей найміцніший матеріал (а саме нефрит) на зброю, знаряддя праці, прикраси та ритуальні предмети. Стародавні стосунки між цим дорогоцінним каменем і людством збереглися до сучасних часів серед стародавніх суспільств Нової Зеландії та частини Північної Америки.

У Центральній Америці майя та ацтеки цінували жад. Вони використовували його в лікувальних цілях, а також для ювелірних виробів, прикрас і релігійних артефактів. Назва нефрит походить від іспанського виразу *piedra de ijada* — буквально «кам'янь від болю в боці». Перші іспанські дослідники назвали його після того, як бачили, як тубільці тримали шматки каменю на боках, щоб вилікувати або полегшити різні болі. Жад також символізує провітання, успіх і удачу.

У Китаї жад (більшого нефрит, оскільки родовища жадеїту там відсутні) перетворився на художню традицію, яка процвітала понад 3000 років. Саме в Китаї де традиція різьблення по дорогоцінним каменям була вже тисячі років, він досяг свого піку як важливий художній засіб. Перший жадеїт потрапив до Китаю з Бірми (нині відомої як М'янма) наприкінці 1700-х років, а різьбярі кінця вісімнадцятого та початку дев'ятнадцятого століття створювали шедеври, які й досі неперевершені за концепцією, дизайном та технічним виконанням. Разом з тим, розвиток нових технологій обробки вносить свої корективи у створення каменерізних робіт з нефриту і жадеїту.

1. ПОХОДЖЕННЯ ТА РОДОВИЩА ЖАДЕЇТУ/НЕФРИТУ, ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУТКУ

1.1 Жадеїт

До середини XIX століття європейці називали жадом виробний камінь смарагдового відтінку з жовтими, сірими або зеленими прожилками, який китайські фахівці використовували для виготовлення чудових фігур, тварин і комах. Трохи пізніше, після вивчення складу мінералів, стало зрозуміло, що ця назва застосовувалася для двох різних за складом, але схожих за фізичними властивостями каміння – нефриту та жадеїту [1].

Існує 4 версії виникнення жадеїтових утворень: метасоматична; магматична; гідротермальна; метаморфічна.

Жадеїт (фр. *jadéite*, від *jade* - нефрит) - мінерал зеленого кольору з групи лужних моноклінних піроксенів сплунно-волокнистої структури, силікат натрію та алюмінію, хімічна формула $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ або $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$.

Жадеїт є досить твердим (твердість 6,5-7), в'язким, а показники густини 3,25-3,36 г/см³ та заломлення світла у нього 1,654-1,667 будуть дещо вище, ніж у нефриту. Блиск відполірованого каменю може бути жирним, а іноді – з гарним перламутровим відливом. Якщо жадеїт протягом тривалого часу знаходиться в ґрунті, на його поверхні виникає зовнішня оболонка яскраво-червоного кольору.

У 1803 році французький мінералог Алексіс Дамур виявив, що те, що в той час називали нефритом, насправді являло собою 2 різні види мінералів, а саме жадеїт і нефрит.

М'янма виробляє понад 70% світових запасів та є найважливішим джерелом якісного ювелірного жадеїту [2]. Ці 50 мільярдів доларів на рік промисловості дають половину валового внутрішнього продукту країни. Жадеїт у М'янмі в основному зустрічається в «Нефритовому урочищі», розташованому в містечку Лонкін в штаті Качин на півночі М'янми, який

охоплює алювіальний регіон річки Уйю між 25-ю і 26-ю паралелями. Сучасний видобуток жадеїту в цьому регіоні відбувається на шахтах Nhakant-gyi, Maw Se Za, Tin Tin і Khansee. Khansee також є єдиною шахтою, яка виробляє Maw Sit Sit, різновид жадеїту [3]. Шахти в Таумао і Хвека в основному вичерпані.

Хпакан є центром району видобутку жадеїту (або центрального нефритового урочища) у північно-центральної М'янми. Є два основні маршрути в регіон Хпакан, один з Могаунга, а інший з Хопіна. Адаптовано Р. В. Хьюзом та Г. Босшартом із «Hind Co. Map» (1945), (рис 1).

Крім цього регіону, є також помітні шахти в сусідньому районі Сагаїнг, поблизу міст Насібон, Натмау і Хкамті. Сагаїнг — район власне М'янми, а не частина етичного штату Качин [3].

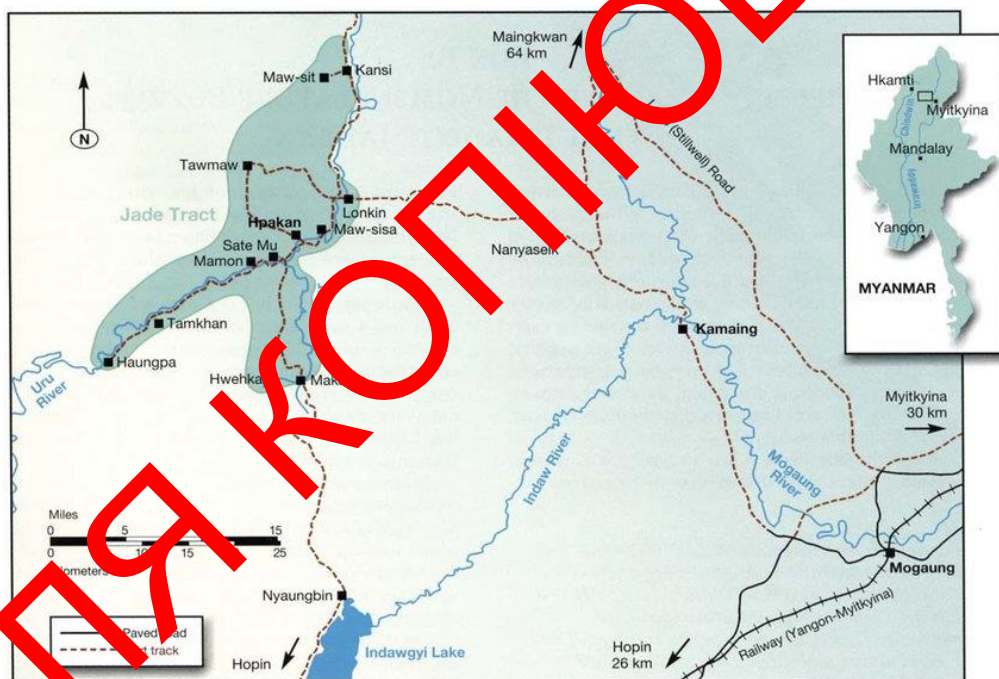


Рис. 1.1. Видобуток жадеїту по маршрутам в регіоні Хпакан [3].

Жадеїт з М'янми розділений на п'ять груп відповідно до основної мінеральної складової відповідного зразка: (1) жадеїти з космохлором і кліноамфіболом, (2) жадеїти з кліноамфіболом, (3) альбітовмісні жадеїти, (4) майже чисті жадеїти і (5) омфацити.

У Казахстані відоме родовище Ітмурунди знаходиться у Північному Прибалхаш'ї і пов'язане з Кентерлауським гіпербазитовим масивом.

В росії відомим є Ліво-Кечпельське родовище мономінеральних жадеїтових порід, розташоване в серпентинітах масиву Пай-Ер на Полярному Уралі. Крім того, є родовища, в яких слабо вивчені проявлення жадеїту в гіпербазитових масивах: Боруське (Західний Саян). Знахідки жадеїтових жовен були зафіксовані в серпентинітах масиву Рай-Із на Полярному Уралі.

Кілька родовищ з невисокою якістю сировини знаходяться в області Берегових хребтів Центральної Каліфорнії, США; найзначніше з них Грей-Крік (округ Сан-Беніто, близько Ідрії). Вторинні дрібні родовища відзначаються поблизу Пасо Роблес (округ Сан-Луїс-Обіспо) і в 80 км на північний захід від нього в районі мису Сан-Мартін. Родовище Лич-Джук (округ Мендосино) і невеликі алювіальні розсипи жадеїту по р. Віліямс Крик і її притоку Іл. В Японії є кілька дрібних родовищ жадеїту. Одне розташоване в районі села Котак в префектурі Ніігата. Тут відзначаються невеликі зональні тіла в серпентинітах. Жадеїт утворює тонку облямівку навколо кварц-альбітових тіл і, в свою чергу, оточений амфіболовою облямівкою [4].

На сьогоднішній день відомо 16 родовищ жадеїту у світі (рис. 1.2), три з яких мають найбільше промислове значення. Два знаходяться у М'янмі (Жадеїтовий тракт у штаті Качін і Нансібон в області Сагайн), ще одне – у долині Мотагуа в Гватемалі.

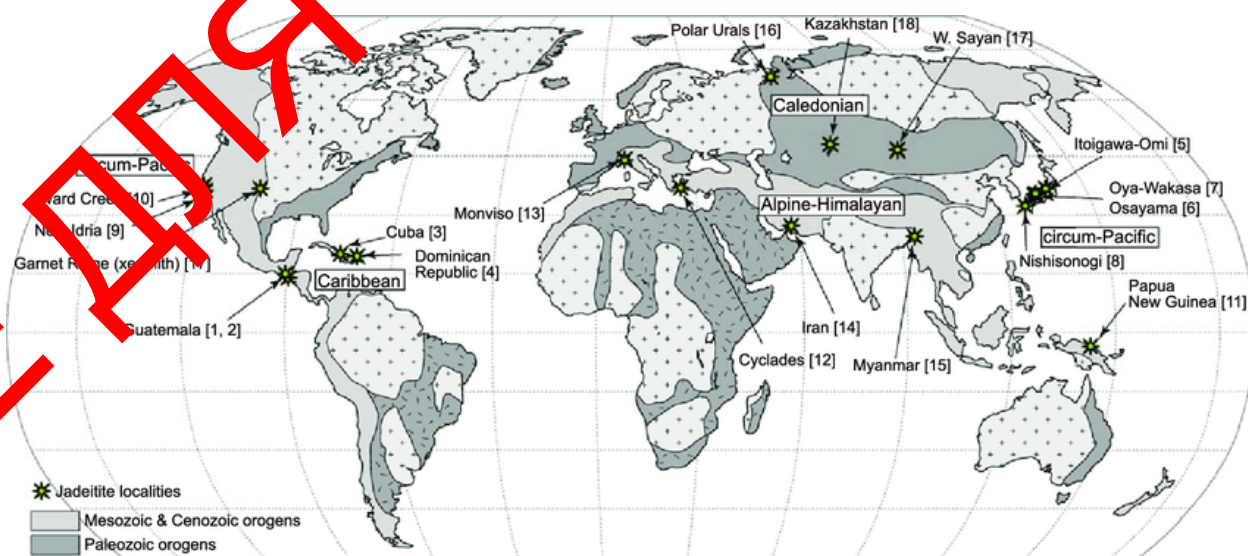


Рис 1.2. Поширення жадеїту у світі (за Цухіморі та ін., 2006) [11].

Жадеїт, що містить рясні включення тремоліта і альбіта, володіє блідим непривабливим забарвленням і з цих причин не придатний для обробки [5]. Інше родовище знаходиться в районі населеного пункту Омарі серед серпентинітів і представлено малопотужними зональними жилами альбітиту. Ядро катаклазованого альбітиту оточене вузькою зоною білого жадеїту, яка по свою чергу, змінюється зоною зеленого жадеїту.

У крайових частинах тіл, на контакті з серпентинітом, розвинена порода, що складається з кальцієвого амфіболу і зеленого жадеїту [6]. Інший прояв жадеїту зафіксовано в районі Сібукабе і пов'язане з жилами метагабро в серпентинітах [7]. У Китаї в районі Наньян є жадеїтові тіла, що залягають серед габроїдних жил в серпентинітах [6]. Розрізняються ендіогенні гідротермально-метасоматичні родовища жадеїту і реліктові делювіально-делювіальні і алювіальні типів.

1.2. Нефрит

Нефрит – мінерал групи амфіболів з характерною волокнистою структурою. Зелений різновид тремоліту, хімічна формула $\text{Ca}_2(\text{Mg,Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{12}]_2(\text{OH})_2$. Твердість 6-6,5, густина 2,9 - 3,0 г/см³.

Нефрит складається з мікрокристалічної взаємозв'язної волокнистої матриці з багатим кальцієм, магнієм і залізом мінералів амфіболового ряду тремоліт (кальцій-магній)-фероактиноліт (кальцій-магній-залізо). Середній представник цього ряду з проміжним складом називається актинолітом (шовковиста-волокниста мінеральна форма є однією з форм азбесту). Чим вище вміст заліза, тим зеленіший колір. Тремоліт зустрічається в метаморфізованих доломітових вапняках, а актиноліт – у метаморфічних зелених/глаукофанових сланцях [2].

Також він дуже в'язкий завдяки переплетенням тонких кристалічних волокон, і тому дуже міцний. На зламі поверхня нерівна з гострими тонкими

краями. Має воскової блиск, в т.ч. на полірованої поверхності при будь-якого ступеня полірування.

Тому не потрібно плутати жадеїт з нефритом, адже жадеїт мінерал піроксенової підгрупи, тобто групи породотворних мінералів класу силікатів підкласу ланцюгових силікатів, а нефрит це мінерал стрічкового підкласу і містить безперервні відокремлені стрічки або пояси силіцієвокислородних тетраедрів $[Si_4O_{11}]^6$.

Родовища нефриту відомі в багатьох країнах. Найбільшими постачальниками цього каменю на світовий ринок є Канада, США, Китай, Нова Зеландія і росія. Основні родовища зеленого нефриту утворюються в межах серпентинітових поясів уздовж старих або ще активних зон субдукції. Три найбільш комерційно важливі регіони – у Китаї, Британській Колумбії та Сибіру – мають схоже геологічне середовище (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Основні родовища апогіпербазитного зеленого нефриту (за Harlow and Sorensen, 2005) [2].

Більшість родовищ нефриту на північному заході Китаю зосереджено в районі західного Кунь-Луня та прилеглої Таримської платформи (депресії Такла-Макан). Нефритоносний район, виділений К.І.Богдановичем наприкінці

XIX століття, має довжину 600 км і ширину до 100 км. Його велика частина розташована в Синцзян-Уйгурському автономному районі КНР [8].

Західний Кунь-Лунь є гірсько-складчастим регіоном. У ньому виділяються протерозойський, (синій)-палеозойський та тріас-юрський структурно-формаційні комплекси. Виділено шість рудно-розсипних нефритоносних зон, пов'язаних із палеозойськими та юрськими масивами ультраосновного складу та інтрузіями гранітів, розташованих у протерозойській товщі сланцево-карбонатних метаморфічних порід та приурочених до регіональної часувної структури [8].

Зони мають умовні межі та зіставні за площею. Вони розташовані одна від одної на відстані в кілька десятків кілометрів. Усі зони перебувають у автохтонної лінійної області великих дугоподібних надвигів, найбільш наближених до Таримської депресії. У всіх зонах гіпербазити та граніти контактують з протерозойськими основними метаморфічними породами.

Нефритові поклади першого типу складають складні лінзовидні тіла площею до кількох десятків квадратних кілометрів і представлені жилами, лінзами та плитоподібними тілами, що утворюють нефритоносні зони довжиною понад 2 км та ширини до 100 м, рідко 500-700 м [8].

Нефритова зона №4 розташована в центрі регіону. Ця зона включає верхів'я річок Каракаш і Юрун-Каш, які нижче за течією депресії Такла-Макан з'єднуються, утворюючи р. Хотан (Хотен). На півночі зони розвинені верхів'я нардува. У долинах цих річок відомі численні розсипи нефриту.

У цій зоні є досить великий масив габро-діабазів ордовіка, що прориває на північному сході докембрійську товщу метаморфічних порід групи Джіксіаніан. Цей пізньопротерозойський масив безпосередньо контактує з девонськими гранітами.

Ця ділянка, очевидно, включає корінне родовище нефриту, типовий розріз якого представлений у монографії Ян Хан Ченя із співавторами (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Характерний геологічний розріз по лінії АБ нефритового покладу району Хотен. 1 – граніти; 2 - брекчія з нефритом; 3 – доломітовий мармур; 4 – глинистий мармур; 5 – габро-діорити; 6 – мармур; 7 – пегматити; 8 – масивний нефрит.

Корінне родовище знаходиться також на Памірі, західніше цього хребта. Доволі велике родовище є також на Південному острові Нової Зеландії. Відомі також родовища в Австралії (півострів Ейр), Бірмі, Бразилії, Мексиці, Новій Гвінеї, Тайвані, Польщі (Йорданув). На Йорданувському родовищі площа покладу 3000 м², окремі брили сягають розмірів 2,5 по довжині, 0,4 м по висоті.

В інших європейських країнах є також прояви нефриту: в Німеччині (Гарібурґ), Швейцарії (Оберхальбштейн), Італії (Ла Спеція).

Родовища нефриту в Росії знаходяться в Східному Сибіру і на Уралі. Великі діювальні розсипи, розташовані в Східному Саянсі в долинах річок Оіот, Кітой і Урик, розроблялися з середини XIX століття. Перші корінні родовища в цьому районі відкриті в кінці XIX століття. В даний час тут виявлено великі родовища Улан-Ходінське, Горликгорське і Оспінське.

У південному складчастому обрамленні Сибірського кратона розташована найбільша у Росії нефритоносна провінція. Тут встановлені родовища двох формаційних типів – апогіпербазитовий (Східно-Саянська, Джидинська площі,

Парамський масив) та апокарбонатний (Вітімська площа). Нефрити складають шліри та лінзоподібні тіла зазвичай у контактних зонах серпентинізованих (лізардит-антигоритових) дуніт-гарцбургітових порід та доломітових мармурів з різними за складом алюмосилікатними породами. Встановлено суттєві відмінності у складі нефритів різної формаційної власності.

Питання щодо виникнення нефриту давно привертало увагу дослідників, але до сих пір не можуть вважатися остаточно з'ясованими. Нефрит зустрічається вздовж контактів між серпентинітовими одичними та більш кремністими (багатими кремнеземом) породами, такими як граніти та інтрузивні тіла, аргіліт, кремій або греувак в обдукції, де стикається континентальна та океанічна кори. Його утворення є результатом метасоматичних реакцій, які сприяють присутності багатого кальцієм водної рідини вздовж контактів.

Теорія, щодо виникнення належить Роберту Штейнмаєру, на основі вивчення Апеннінських родовищ [9]. Також можна відміти, щодо утворення нефриту, велись різні точки зору. Наприклад, теорія, щодо того, що нефрит утворюється по грауваккам які в свою чергу, змінились в процесі катаклічного метаморфізму [10]. В свою чергу під час експедиції про вивченні родовищ Нової Зеландії геологом Френсісом Тернером було висунуте припущення щодо утворення нефриту.

Використовуючи матеріали з [8] утворення нефриту відбувається під час процесу заміщення олівіну тремолітом або уралітизацію піроксену. Під час вивчення родовищ нефриту в Східному Саяні виникло декілька теорій щодо його утворення. Використовуючи матеріал з [11] утворення нефриту пов'язано зі схожою генетикою з сланцями.

В родовищах США (округ Маріпоса, штат Каліфорнія), росії (Західний Сибір), Нова Зеландія, нефрит утворювався в контактних зонах серпентиніту з породами, які перетворились в родингіти та альбіти. В інших випадках нефрит утворюється в ендоконтактній зоні серпентинітового масиву, яка не взаємодіє з будь-якими іншими породами (спостерігається в родовищі округу Марин, штату Каліфорнія, США.). Приклади родовищ нефриту, яке не контактує з

гіпербазитним масивом, є Лонг Крик (штат Вайомінг, США.), в якій нефрит утворюється в роговообманково-авгітовій породі, під кварцитом.

В родовищі, які знаходяться в горах Куень-Луня, що на півночі Китаю, приурочені до діабазових масивів. На основі цих даних родовища, які зв'язані з серпентинітами, значно перевищують кількість, аніж родовища, які утворюються в основних породах. Також виникають питання, яким чином нефриті утворюється спутано-волокниста структура, адже є декілька варіантів:

1. Вплив високого потенціалу кальцію.
2. Серпентизація гіпербазитового масиву.
3. Високий тиск при розвантаженні тетконічних завантажень.

Можливо навіть під впливом цих 3 факторів і сформулена така структура нефриту. Тому і не випадково що існує зв'язок між перекристалізованими серпентинітами та нефритом. Один із типів утворення нефриту – ендегенні нефритові жили в контактних зонах з алюмосилікатними породами. Представники таких родовищ є родовища в росії (Оспінське, Улан-Ходінське, Бортогілське, Парамське), США (округ Маріпоса, Монтрей, Марін і Мендосіно, штат Каліфорнія), Польща (Йорданув). Вони розміщуються в енде-, інколи в екзоконтактних частинах серпентонітових масивів або їх блоків (серпентинізованих альпійських гіпербазитів), які знаходяться під впливом великих регіональних розломів. Нефритові жили утворюються в основному на контакті серпентинітів з дайками і ксенолітами (росія: Оспінське, Улан-Ходінське, Бортогілське. США: округ Маріпоса, штат Каліфорнія. Польща: Йорданув. Італія: Апенніни).

Ворінні родовища нефриту в доломітових мармурах і пов'язані з ними елювіально-делювіальні і алювіальні розсипи світлозабарвленого нефриту поширені в басейні р. Вітім, по його притоках - Бамбуйці, Ципі і Коларов. Цей великий, ще недостатньо обстежений нефритоносний район знаходиться в межах нижньопротерозойського обрамлення Муйської брили архею. На його площі поширені породи великого багатофазного батоліту вітімканського інтрузивного комплексу раннього палеозою. Підлегле становище займає

умовно нижньопротерозойська товща чергування гнейсів, кристалічних сланців, амфіболітів з малопотужними прошарками доломітових мармурів, що збереглись в провисання покрівлі батоліту.

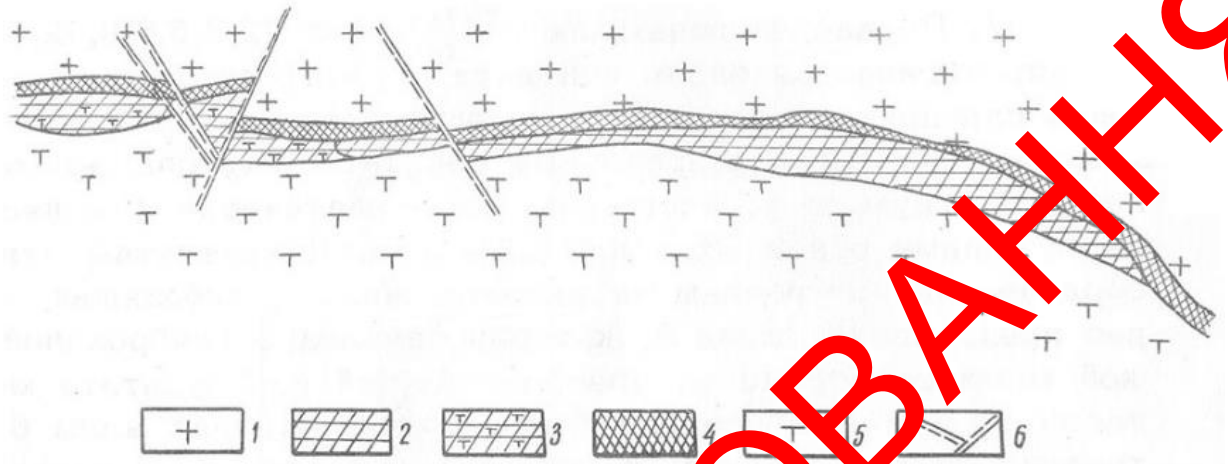


Рис.1.5. Рисунок жили 8 на Улан-Худийському родовищі [6]. Умовні позначення: 1- тремолітований і альбітований граніт-порфір; 2- нефрит; 3- оталькований нефрит; 4- тремоліт; 5- оталькований і карбонатизований серпентиніт; 6- тектонічні тріщини.

Скарнування доломітових мармурів і утворення нефриту зв'язуються з постмагматичною діяльністю біотитових лейкократових гранітів, що представляють певну фазу інтрузиву [12]. В Середньо-Вітімському районі на теперішній час вивчено Буромське родовище нефриту. Буромське родовище розташоване у верхів'ї р. Буром – правої притоки р. Бамбуйки. За даними А. П. Секері та ін. (1980 г.), площа родовища складена біотитовими гранітами Вітімського комплексу, що містять провисання порід покрівлі. Останні представлені мігматизованими гнейсами, біотитовими і роговообманковими сланцями. В гранітах спостерігаються також лінзоподібні ксеноліти доломітових мармурів, обрамлених серпентин-діопсидовими або амфібол-кліноцоїзовими скарнами та нефритом [12].

1.3. Особливості видобутку

Систематичні роботи з видобутку жадеїту у М'янмі (Бірма) пов'язані з англійським завоюванням. Їх початок можна датувати 1870-1880 рр., коли стали промислово відпрацьовуватися так звані «Нові шахти». Це корінні родовища Пандман, Міенмау і Нан Шамау. Найбільше їх у Таумау в долині річки Улу.

Добувають жадеїт у М'янмі у різний спосіб. Є місця біля річок, де камінь викопують та намивають на маленькій глибині, а у горах найчастіше використовують глибокі гірські вироблення найпримітивнішим способом – ручну. Екскаватори використовуються дуже рідко, щоб не зіпсувати камінь. При ручному проходженні робоча сила обходиться значно дешевше.

Валуни жадеїту, що видобуваються в горах, бувають різної ваги - від одного кг до 200-300 кг. Добутий камінь обов'язково миють, щоб перевірити, чи він цінний і наскільки.

Видобуток нефриту роблять за допомогою екскаваторів у відкритих кар'єрах. Вони видобувають із землі великі валуни, що містять нефрит. Нефрит оголюють за допомогою алмазних свердел, а потім гідравлічні розкидачі засовують у камінь, щоб нефрит можна було зламати. Нефрит дуже міцний, тому алмазні пилки з водним охолодженням використовують для розрізання валунів на шматки. Потім нефрит переміщують вантажівками для розпилювання та сортування відповідно до кольору та якості. По такому принципу видобуток відбувається майже на всіх родовищах.

Наприкладі росії, на місці Кавоктинського родовища, є найбільшими у світі заклами білого нефриту. Видобуток цього мінералу відбувається відкритим способом, використовуючи технології без підриву масиву, що чудово впливає на екологію, та також ефективного використання цінного матеріалу. За таким же принципом відбувається видобуток на родовищах Південної Австралії, США та Канади [13].

Торговці жадеїту, як правило, пов'язують найкращу якість грубого жадеїту з річковим нефритом. Це пояснюється тим, що атмосферні явища, як правило,

видаляють пошкоджені ділянки з каменю, а тонка шкірка грубого каменю дозволяє більш точно оцінити якість жадеїту всередині. Жадеїт, розташований на схилах пагорбів, міститься в неправильних шматках. Цей жадеїт називають «гірським нефритом».



Рис. 1.6 Видобування нефриту на родовищі Dease Lake, Канада

Жадеїтові канали є найбільш бажаними формами покладу для виявлення. Деякі канали містять лише жадеїт і альбіт. Шахти, пов'язані з деякими з основних рудів, можуть бути відносно великими, із кількома стволами, врізаними в жадеїтові канали. В інших місцях люди просто шукають на місцевості або в річках та струмках жадеїтові скелі. Здається, методи видобутку корисних копалин не змінювались багато років. Шахтарі використовували вогонь і воду, щоб відірвати шматки нефриту, оскільки шахтарі змогли використовувати динаміт, що дозволяє їм пробиватися через камінь.

Незважаючи на те, що нефрит найбагатший цим шаром, він може траплятися де завгодно в композиті. Перший крок у видобутку корисних

копалин - це видалення розкривних порід, буквально відоме як видалення шапки. Оскільки розкривний покрив також є конгломератом (композитом), він також може містити нефрит, тому шахтарі також повинні здійснити пошук. Шахтарі працюють близько 50 футів у конгломераті, який забирають примітивними інструментами. Вони знаходять жадеїт лише в деякі дні залежно від їхньої вдачі [14].

У Канаді нефрит вперше був ідентифікований китайськими поселенцями в 1886 р. у Британській Колумбії. У цей час нефрит вважався нічим, оскільки шукали золото. До 1970-х років нефрит не комерціалізували в Канаді. Гірничодобувний бізнес Loex James Ltd., заснований двома каліфорнійцями, почав комерційний видобуток канадського нефриту в 1971 році.

На сьогодні у Британській Колумбії відомо понад п'ятдесят проявів і родовищ нефритів. Вони розташовані в районах Кассіар, Край і Діз-Лейк і Маунт-Огден, а також у Південній Британській Колумбії. Поклади складаються з окремих блоків, полів валунів, осипних блоків і об'єктів *in situ* (на місці). Більшість випадків *in situ* мають форму лінзи або сигари.

У 2014 р. за реальним подіями було знято документальний фільм *Jade Fever* (Нефритова лихоманка), який нині є у вільному доступі на платформі YouTube. У зв'язку зі зростаючим попитом на нефрит у Китаї, місцеві підприємці, які володіють кількома ділянками в Британській Колумбії, намагаються видобувати нефрит, сподіваючись розбагатіти. Однак не так просто знайти великий камінь, за який можна отримати мільйон. Всі родовища нефриту знаходяться у важкодоступних гірських районах, і щоб знайти правильне місце, шукачам нефриту доводиться перетинати стрімкі річки, долати гірські перевали і проходити через мул і бруд з важким обладнанням, виконувати буріння для геологорозвідувальних робіт, дотримуватись техніки безпеки під час роботи зі скельним масивом. Фільм чудово демонструє особливості геології та розробки родовища нефриту.



Рис. 1.7. Видобування нефриту на одному з родовищ у Британській Колумбії, Канада [15].

1.4. Рекордні зразки нефриту/жадеїту.

На північ від центру міста Аньшань розташований сад/палац Нефритового Будди він займає загальну площу 40 000 квадратних метрів. Сад Нефритового Будди, оточений горбами і водою, стоїть на тлі великої статуї Будди, що сміється. У саду є декілька м'яких мальовничих зон. Статуя була зроблена з блоку нефриту висотою 1,95 метра, шириною 6,88 метра, товщиною 4,10 метра і вагою 260,76 т (рис. 1.8). На передній частині каменю вирізано зображення Будди Шак'ямуні. На звороті каменю Гуаньїнь (він же Авалокітешвара) був вирізьблений Будда. Нефритовий камінь був знайдений 22 липня 1960 року в окрузі Сюань, Аньшань, який відомий як «рідне місто нефриту». У 2002 р. статуя була акредитована як найбільша у своєму роді в Книзі рекордів Гіннеса.

Прем'єр-міністр Китаю Чжоу Еньлай оголосив його скарбом держави та додав до списку охоронних цінностей держави. Уряд міста Аньшань замовив

різьблення, на виконання якого команді з 120 скульпторів знадобилося 18 місяців. Храмний комплекс був відкритий 3 вересня 1996 року.



Рис. 1.8. Нефритовий Будда з Альшань [16]

Палац Нефритового Будди поділяється на 4 частини. У першому з них, Павільйоні Небесних Царів, уздовж стін — чотири статуї Царів. У павільйоні Великої Величності є три зображення трьох втілень Будди. У нефритовій камері Будди знаходиться перша з двох знаменитих статуй лежачого Будди. Друга статуя, від якої храм отримав назву, вирізана з цільного шматка нефриту. Він прикрашений красивими дорогоцінними каміннями - сидячий Будда.

У 2016 р. на копальні у штаті Качин, М'янма, на глибині 60 метрів був виявлений гігантський нефритовий валун вагою майже 175 т (рис 1.9). Знайдений у М'янмі жадеїт гігантського розміру має висоту 4,3 м, довжину 5,8 м. Згідно з новинами, цей грубий валун з жадеїту може коштувати приблизно 170 мільйонів доларів США.

У 2000 р. у Британській Колумбії компанією Polar Jade було виявлено 18-тонний валун з нефриту, який назвали «Полярна гордість». Половину валуна продали в монастир і вирізали у вигляді 9-футового нефритового Будди.

У 2001 р. там же було знайдено ще один рекордний зразок нефриту вагою 10 тон. Після художнього різьблення він отримав назву «Схід Імператора»

(«Emperor's Sunrise»). Під час Олімпійських ігор 2008 р. в Пекіні цей унікальний нефрит був представлений біля входу в павільйон Британської Колумбії/Канади.



Рис 1.9. Валун ждецу у М'янмі



Рис. 1.10. 18-тонний валун нефриту «Полярна гордість», розрізаний навпіл



Рис. 1.11. Етапи створення нефритового Будди з валуна «Полярна геродість»



Рис. 1.12. Унікальний зразок нефриту «Схід Імператора» до і після обробки

Висновки до розділу 1.

1. Головними постачальниками якісного жадеїту на світовий ринок є М'янма і Гватемала. Родовища якісного нефриту розробляються у Канаді, США, Новій Зеландії, росії. Нефрит з родовищ Китаю не є високоякісним, місцеві покупці частіше обирають імпортовану сировину.

2. Родовища жадеїту мають гідротермально-метасоматичний генезис, родовища нефриту – пневматолітово-гідротермальний і пов'язані з альпінотипними ультрабазитами або доломітовими мармурами (апокарбонатний нефрит).

3. При видобуванні жадів у відкритих розробках за допомогою алмазних свердел оголюють масив каменю, а потім відколюють валуни за допомогою гідравлічних розкидачів, з подальшим застосуванням алмазних пилок з водяним охолодженням для розрізання валунів на шматки. Видобуток нефриту і жадеїту ведеться відкритим способом з використанням сучасної кар'єрної техніки, але у М'янмі внаслідок неконтрольованої присутності низькокваліфікованої робочої сили без дозволів на видобуток спостерігається підвищений рівень травматизму і детальних випадків.

4. Рекордні зразки нефриту і жадеїту мають вагу у десятки і сотні тон. Традиційно з таких величезних валунів створюють ритуальні скульптури – витвори художнього мистецтва, часто присвячені богам (зокрема Будді).

2. ДЕКОРАТИВНІ РІЗНОВИДИ ЖАДІВ. КАМІНЬ У КУЛЬТУРІ КИТАЮ

2.1. Різновиди нефриту та жадеїту

Візуально жадеїт і нефрит дуже схожі між собою, проте жадеїт зустрічається рідше, а тому цінується вище. У торговій номенклатурі ці два мінерали об'єднують торговою назвою «жад» (jade), яка може застосовуватись до в'язких мінералів щільної будови із забарвленням від білого до темно-зеленого кольору [15].

Нефрит зустрічається переважно в білому та сірому кольорах, з варіантами темно-зеленого, червонувато-коричневого та чорного. Найпоширеніший колір нефриту – білий. Жадеїт зустрічається в більш широкому діапазоні кольорів, включаючи зелений, лавандовий, жовтий, чорний і білий. Найпоширеніший колір жадеїту - блідо-зелений.

Однак найціннішим жадеїтом є смарагдово-зелений жадеїт імперіал (рис 2.1.), рідкісний напівпрозорий або напівпрозорий жадеїт, що містить хром. Він походить в основному з жадеїтового урочища Хпакан-Тавмау в провінції Качин на півночі Бірми. Тільки жадеїт вищого сорту з рівномірним яскраво-зеленим кольором і високим ступенем напівпрозорості має позначення «жадеїт імперіал».



Рис. 2.1. Жадеїт імперіал

Жадеїт на світовому ринку за текстурно-колеристичними характеристиками і прозорістю поділяють на окремі торгові сорти:

imperial (імперіал) – жадеїт високої якості, смарагдово-зелений, прозорий, тонкозернистий з однорідним забарвленням, придатний до огранювання. Найбільш цінні екземпляри використовуються у ювелірних виробках.

2. apple green (яблучно-зелений) – жадеїт зелений з жовтуватим відтінком.



Рис. 2.2. Жадеїт Apple Green [18]

3. Yunan jade (юнанський жад) – жадеїт темнішо-зелений від напівпрозорого до непрозорого;



Рис. 2.3. Браслет з юнанського жадеїту [18]

4. moss-in-snow (мох під снігом) – жадеїт білий з зеленими вкрапленнями, напівпрозорий



Рис. 2.4. Браслет з нефриту moss-in-snow [18]

5. kingfisher jade (жадеїт зимородка) – жадеїт блакитно-зелений



Рис. 2.5. Будда, виконаний з жадеїту зимородку

6. chloromelanite (хлоромеланіт) – темнозелений з чорними плямами різновид жадеїту, придатний для оздоблення, виробів кустарного промислу і сувенірів [18].



Рис. 2.6. Оброблений хлоромеланіт [18]

7. жадеїт-акміт (егірин-жадеїт)



Рис. 2.7 егірин-жадеїт

8. жадеїт везувійський (везувіан зеленого кольору)



Рис. 2.8 Везувіан у породі

9. жадеїт-діопсид (діопсид, який містить 28-47 % жадеїту)

10. жадеїт хромистий (відміна жадеїту, в якій частина алюмінію заміщена Cr)



Рис. 2.9. Жадеїт хромистий

До різновидів нефриту відносяться однорідний, плямисто-тютюновий, дрібноплямистий та інші.

Нефрити однорідні. Ця група нефриту характеризується однорідною забарвленням і високою прозорістю. Макроскопічно однорідні нефрити білі, зелені різних відтінків, сірі, чорні, медові. Однорідні нефрити складають жили, блоки або ділянки серед плямистих і плямисто-вкраплених різновидів, мають з ними різкі кордону або пов'язані поступовими переходами.

Нефрити однорідні зелені розвинені в Оспінському, Уланходинському і Хамархудському родовищах. Вони являють собою високосортний ювелірний і виробничий матеріал, яскраво пофарбований в зелені тони - від світлих до темно-зелених і просвічують в пластинах товщиною до 1,5 см. Мають мікро, блокнисте складання з чіткими виділеннями вкраплень рудного мінералу розміром 2-3 мм, зміст якого іноді досягає 15%. Переважає сплюснена форма кристалів і зростків рудного мінералу, рідше зустрічаються добре освічені октаедри, нерідко видно паралельна або субпаралельно орієнтування зерен. Цікаво, що, чим більше присутнє вкраплення рудного мінералу, тим темніше забарвлення нефриту. Ділянки, що не містять рудних вкраплень, пофарбовані в світло-зелені, яблучно- зелені тони.

Нефрит однорідний сірувато-зелений має димчастий відтінок, тобто яскравість, і соковитість зеленого тону як би приглушені. Добре просвічує. Цей різновид нефриту зустрічається з зеленими різновидами і пов'язана з ними поступовими взаємопереходами. Сірувато-зелений нефрит дещо відрізняється від зеленого мікротекстурою і мікроструктурою.

У шліфах він характеризується неоднорідною плямистою текстурою розвитком дрібно- і середньолускових агрегатів і войлокоподібних скупчень волокон тремоліта. У тремоліті відзначаються релікти серпентину або більш агрегатного амфіболу. Наявністю безбарвного тремоліту легко пояснюється сіруватий відтінок породи: чим більше його домішка, тим більше сірим стає нефрит, переходячи в зеленувато-сірі різниці. Сірувато-зелений нефрит місцями катаклазований, має брекчієву і плямисто-крошклову текстуру.

Нефрит однорідний сірий зустрічається досить рідко. Забарвлення його нерівномірне з чергуванням сірих і світлих ділянок. Освітлення забарвлення обумовлено розвитком дрібних точкових включень карбонату і більш крупних включень тремоліту. Текстура породи масивна, плямиста. Нерідкі ділянки розвальцовування і розлаццювання. Особливість сірого нефриту - розвиток порфіробласти карбонату з чіткими обмеженнями і з більш-менш ізометричною формою.

Нефрити плямисті і плямисто-вкраплені. Нефрит плямистий тютюновий – забарвлений у сірувато-зеленувато-коричневий колір різновид нефриту. У пластинах товщиною до 1 см просвічує, і тоді добре видна нерівномірність забарвлення, обумовлена скупченнями того чи іншого мінералу.

Нефрит плямистий сірувато-зелений характеризується нерівномірною неясним сірувато-зеленим забарвленням зі слабким блакитним відтінком.

Нефрит плямистий темно-зелений є щільною плямисто забарвленою, місцями з пейзажним малюнком породою, непрозорий або просвічує частково в пластинах товщиною до 1 см.

Нефрит плямистий зеленувато-блакитний має темну блакитно-зелене забарвлення, в пластинах до 0,5 см просвічує.

Нефрит дрібноплямистий – виробний матеріал низького сорту, характеризується темними, білими, світло-сірими, яскраво-зеленими плямами [16].

2.2.Нефрит у культурі Китаю

Наші знання про історію китайських різьблених виробів з нефриту поповнюються завдяки розкопкам датованих гробниць з багатьох місцевостей і періодів, а також разом з підвищенням точності наукових аналізів та визначення датування і походження артефактів.

Різьблення, вірогідно, почали використовувати виключно для ритуалу поховання. Поховання епохи неоліту в різних районах Китаю виявили численні нефритові різьблені зображення, виконані в різних техниках.

Було встановлено, що в епоху неоліту володіння різьбленням по нефриту було справою верхнього соціального класу, та що навіть на цій ранній стадії суспільного розвитку таке різьблення вважалася настільки необхідним та бажаним, що члени суспільства були готові підтримувати постійне його виробництво. Знаряддя праці і зброя з жаду цінувалися неолітичною людиною в Китаї вище всіх інших матеріалів. В цілому, якість виготовлення і матеріалу цього періоду втрачає, особливо лянчжуських нефритів [17].

Обробка жаду без використання металу була, безумовно, повільним і трудомістким процесом. Володіння зброєю з жаду було дозволено лише вождям і людям заможним, і поступово його стали розглядати як знак рангу і влади. Фрагменти нефриту, що залишилися після того, як більші предмети були створені, йшли на намисто, підвіски та інші прикраси також для найшановніших представників суспільства. Нефритова зброя та прикраси передавалися з покоління в покоління та наділялися магичними силами.

Щоб надати жаду форму, його зазвичай різали за допомогою нитки, що тягнеться (можливо, шкіри або бамбука) разом з абразивом. Різання нефритових плит в доісторичному Китаї призвело до того, що більшість артефактів були плоскими або площинними. Потім їх можна було закруглити

шляхом шліфування абразивом, а деталі можна було наносити еластичною ниткою, як показують клиноподібні насічки на ранніх хуншанських нефритах.

Знахідки розкопок свідчать про те, що стародавні китайці, вірогідно, володіли абразивним матеріалом ще в 8000 р. до н. е. Наприклад, величезна кількість майстерно вирізаних і відполірованих нефритових і кварцових артефактів було знайдено при розкопках таких культур, як Ліньцзятань у провінції Аньхой та культури Лянчжу в Цзянсу. Ці неолітичні пам'ятники датуються 4000 – 5300 рр. до н.е. У літературі припущення щодо матеріалів обробки варіюються від кварцових знарядь та зубів акули, що знаходять під час археологічних розкопок до корунду (твердість за Моосом 9) і алмазу (твердість за Моосом 10). Проте кварцові інструменти можна було б використовувати для грубого формування виробів, шліфувальні порошки все одно були б необхідні для отримання гладкої поверхні, характерної для нефритових артефактів. Зуби акули (містять апатит) відносно м'які, і тому мало ймовірно, що їх використовували як інструмент для обробки [18]. Та хоча було висловлено припущення, що стародавні китайці, можливо, використовували природний корунд або алмази під час виготовлення нефритових артефактів, жоден з цих матеріалів ніколи не був знайдений на неолітичних стоянках. У 2013 році китайськими вченими були проведені дослідження, що вказують на вміст рясних частинок карборунду (SiC) в багатьох нефритових артефактах Стародавнього Китаю Муасаніт (природний мінерал SiC) вкрай рідко зустрічається у природі, проте синтетичний карборунд може бути отриманий природним шляхом під час звичайних процесів випалювання кераміки, коли природне паливо, таке як трава, деревина або вугілля, стикається з природним мінеральним кварцом або піском. Інші дослідження вказують на те, що карборунд може бути отриманий шляхом термічної обробки рисового лушпиння при температурах ~1150-1500°C: під час цього процесу дрібні частинки кремнію в рослинному матеріалі можуть бути перетворені в карбід кремнію шляхом додавання вуглецю з органічного матеріалу. Навмисно чи ні, але неолітичні племена на

теренах сучасної провінції Цзянсу успішно синтезували карборунд ще в 7622 р. до н. е. Це дозволяє припустити, що розвиток нефритової культури, був тісно пов'язаний з впровадженням синтетичного карборунду східними племенами неолітичного періоду.

Ідентифікація матеріалу є основою наукового вивчення стародавнього нефриту. До XVIII століття більшість нефритових виробів Китаю складалися з нефриту, $[\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$ та $[\text{Ca}_2\text{MgFe}_4\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2]$. Використовувалися й інші кам'яні матеріали, які часто також називають «нефритом». Деякі з них можуть бути схожими за зовнішнім виглядом на нефрит, а деякі ймовірно, були обрані через їх зовнішній вигляд, фізичні властивості та/або доступність. Це масивні різновиди серпентину, тальку, кварцу, кальциту, преніту і пірофіліту. Співробітник Інституту геології Китайської академії геологічних наук Чжан у 1981–1982рр. вивчив 15 фрагментів нефритових знахідок з гробниці Фу Хао стоянки Іньюю в Аньян (близько 1200 р. до н. е.), провінція Хенань. Результати аналізу вказали на те, що 10 з цих предметів було зроблено з амфіболів.

Нефритові знахідки у провінції Шеньсі, що належать до періоду династії Чжоу, можна віднести до чотирьох категорій: ритуальні, декоративні, утилітарні та поховальні. Більшість з них, як правило, створені з плоских шматків нефриту методом вирізання зображення, об'ємні зразки рідко можна побачити в цей період.

Після завоювання династією Чжоу держави Шан, народ Чжоу асимілювався та продовжив використовувати методи обробки нефриту, відомі за часу Шан. Жадові знахідки періоду Ранньої Чжоу також в цілому схожі на предмети Шан. У ранній період Західної Чжоу кам'яні намиста, нефритові бляшки та підвіски поміщалися в поховання у невеликій кількості.

Нові стилі, візерунки та форми почали з'являтися в X–IX ст. до н.е. Це новаторство збігається зі збільшенням загальної кількості оброблених жадів. Протягом цього часу вважалося, що справжній захист духу померлої людини може бути досягнутий лише шляхом розміщення жадів у отворах тіла. Тому у

могили стали класти дуже велику кількість намистин і прикрас, іноді до однієї – двох сотень предметів. У пізній період Західної Чжоу використовувалася ще більша кількість намистин, а також нефритові комплекти. Були створені поховальні маски, що складаються з декількох невеликих різьблень. Це стало однією з найглибших ритуальних змін в Стародавньому Китаї, що вплинуло на використання нефриту в похованні, та врешті решт призвело до виготовлення у період династії Хань нефритових костюмів, що складаються з невеликих бляшок, які вкривали все тіло. Прогрес технологічного розвитку виявився у появі металевих інструментів. Приблизно в 300 р. до н.е. почали використовувати гранатовий абразив, оскільки технологія синтезу карборунду, ймовірно, була втрачена до того часу.

Білий нефрит, який вважався найдорогоціннішим, був привілейованою прикрасою імператора; зелений нефрит призначався для принців першого і другого рангу («кунг хоу»); блакитний нефрит — для великих префектів («тай фу»), а простий чиновник повинен був задовольнятися каменем, що цінувався нижче нефриту, званим «хун мін» (ймовірно, преніт).

Основні кольори жаді, що зустрічаються під час правління династії Хань — чорний, жовтувато-білий, кремовий з коричневими цяточками та сірувато-зелений. Торговці на початку XI ст. називали чорний нефрит ханьським нефритом, та цілком вірно, що багато жадових виробів, які можна датувати династії Хань, мають чорний колір. Дійсно не можна датувати жаді лише за кольором, проте це, безумовно, може вказувати на дату. Так у середині періоду династії Мін навіть саме існування «Річки чорного нефриту» було поставлено під сумнів, що призводить до висновку, що річка цілком могла бути спустошена до того часу. Але слід мати на увазі, що починаючи з династії Тан колір деяких нефритів був змінений штучно.

Техніка різьблення по нефриту залишалася практично незмінною з часів династії Хань до кінця XVIII ст.. Саме з цієї причини нефритові вироби в цілому так важко датувати.

Предмети періоду представлені наступними категоріями: ритуальні нефрити, нефрити для поховань, особисті прикраси, штампи для друку, оздоблення мечів та піхов, скульптури людей та тварин, предмети домашнього вжитку. Майже всі нефрити, які збереглися з цього періоду, були знайдені в гробницях.

У період імперії Юань (1271–1368 рр.) використовували кам'яні матеріали найвищої якості, такі як нефрит кольору баранячого жиру з Ховану та напівкоштовні камені: польовий шпат, агат, лазурит та хризопраз. До встановлення династії Юань в Китаї у монголів була традиція прикрашати себе агатом. Вони швидко перейняли китайські аспекти культури жаду і навчилися використовувати його для різних цілей. Білі, зелені, темно-зелені, коричневі та різнокольорові нефрити зазвичай шанувалися найбільше, в той час як агат продовжував використовуватися звичайним народом.

В період династії Мін (1368–1644 рр.) найважливіші жадові артефакти були створені майстром Лу Цзу Каном. Створена ним нефритова табличка стала стандартною формою.

Останній пік розквіту нефритової культури Китаю відбувся у період правління династії Цін (1636–1912 рр.). Вершина якості була досягнута в середині і другій половині XVIII ст.. У 1784 р. торговці почали імпортувати яскраво-зелений сорт жадеїту з Бірми, відомий як фейкуї (feicui 翡翠), або нефрит кольору пер'я зимородка. Цей новий камінь швидко став улюбленцем імператорського двору, хоча вчені та аристократи все ще віддавали перевагу молочно-білому нефриту. У період Цін такі предмети, як нефритові чашки, посудини для пиття та пляшки, використовували переважно імператорська родина та представники знатних династій. Наприкінці XIX ст. у Китаї знов з'явився синтетичний карборунд у якості абразиву.

На короткий термін на початку 20ст. це ремесло було оголошено поза законом Китайської Республіки, але воно швидко повернуло собі популярність як спосіб залучення іноземної валюти. У 1949 році адміністрація Китайської Республіки була офіційно переміщена (теоретично тимчасово) з материкового

Китаю на Тайвань. Існує багато робіт, які були виконані на материку до переїзду у прибережних майстернях в 1920–1930 рр., хоча їх важко відрізнити від пізніх робіт епохи Цин, та вони можуть бути помилково прийняті за старовинні нефрити. З моменту переїзду на Тайвань нефритові майстерні в районі Тайбея виробили багато різьблених виробів з нефриту, використовуючи сировину з джерел по всьому світу, а також протягом деякого часу, з самого Тайваню. Усвідомлюючи інтерес туристів до нефритового різьблення та необхідність отримання іноземної валюти, уряд створив низку майстерень з виготовлення жадового різьблення, в першу чергу для експорту [19].

2.3. Підробки та імітації

Нерідко під торговою номенклатурою «жадеїт» видають інші подібні мінерали – зміювик, нефелін, кальцит, глаукофан, кварц, везувіан, арагоніт, зелений халцедон (хризопраз), напівпрозорий смарагд, смітсоніт, стеатит, серпентин, флюорит, силіменіт, ніктеліт, скло. Крім того, жадеїт синтезують.

У 1984 р. американська компанія «Дженерал електрик» заявила про створення синтетичного жадеїту. Були представлені камені з різним забарвленням, включаючи зелені і лавандові кольори. Структура отриманого матеріалу в багатьох відношеннях відповідала структурі природного аналога. Відсутні значні відмінності за показниками заломлення, характером флюоресценції і питомою вагою, проте в спектрі поглинання синтетичного матеріалу не спостерігалася смуга близько 437 нм. Подібна технологія також уже запатентована в Японії. Але з огляду на високу вартість виробництва синтетичного матеріалу і доступність природної сировини, можна припустити, що синтетичний жадеїт не отримає комерційного поширення.

Часто підробляють і нефрит, хоч вважається, що нефрит недорогий і робити це не вигідно (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Імітація нефриту

Штучний нефрит можуть виготовляти шляхом пресування крихти, стружки і пилу, які залишилися після обробки каменю. До цієї маси додають штучний пластик. Крім пресованого нефриту, існує його підробка з пластику. Відрізнити природний камінь від пресованого чи пластику можна за допомогою тесту на твердість: якщо справжній нефрит не буде дряпатися голкою, то на його імітаціях залишиться слід після цього випробування. Скляні імітації потрібно дивитися на відблиск світла – поверхня жадеїту буде «шагренева», а скла – гладенька; нефрит буде мати жирний блиск, а скло – скляний.

Розглянемо коротку характеристику мінералів і гірських порід, що схожі на нефрит і жадеїт та використовуються як їх імітації:

-синтетичний жадеїт – структура синтетичного матеріалу, показник світлозаломлення, густина, флюоресценція відповідають природному аналогу; відрізняється за твердістю за Моосом: у синтетичного 7,5–8, а в природного 6,5–7;

-халцедон хромовий і зелений фарбований халцедон – показник світлозаломлення значно нижчий (1,54), ніж у жадеїту, густина (2,6 г/см³), твердість (7), спектри поглинання, РФА, ІЧ-спектроскопія;

-хризопраз («австралійський нефрит») – має меншу густину, ніж жадеїт, і утворює тригональні кристали на відміну від моноклінного жадеїту;

-смарагд напівпрозорий – смарагд має сильний дихроїзм і під фільтром Челсі має червоний колір, тоді як жадеїт і нефрит мають зелений; відрізняється також за світлозаломленням (1,57), густиною (2,7 г/см³), твердістю (7,5), спектрами поглинання, РФА;

-смітсоніт (торгова назва «бонаміт») – від жадеїту і нефриту відрізняється твердістю (5), світлозаломленням (1,62), густиною (4,35 г/см³), спектрами поглинання, і наявністю «реакції закипання» при контакті з HCl;

-агальматоліт (пірофіліт) – часто зустрічається у вигляді різьблених виробів китайських майстрів; відрізняється густиною (2,7 г/см³), твердістю (1– 2,5), світлозаломленням (1,55);

-бовеніт – світлий яблучно-зелений сплутано-волокнистий різновид серпентину; відрізняється твердістю (5,5), світлозаломленням (1,55), густиною (2,55 г/см³);

-везувіан – масивні зеленого кольору різні види, схожі на нефрит і жадеїт; відрізняється твердістю (5,5), світлозаломленням (1,72), густиною (3,4 г/см³);

-флюорит – відрізняється твердістю (4), світлозаломленням (1,43), густиною (3,18 г/см³), має сильну люмінесценцію під ультрафіолетовою лампою; на відміну від нефриту і жадеїту має досконалу спайність по октаедру, що помітна на відколах або всередині каменю у вигляді тріщин спайності;

-авантюриновий кварц («індійський нефрит») – відрізняється наявністю лусочок флюориту, чого немає у справжніх жадеїті і нефриті, іноді зустрічається авантюриновий кварц з дуже дрібними включеннями слюди; відрізняється твердістю (7), світлозаломленням (1,55), густиною (2,66 г/см³), які відповідають кварцу; під фільтром Челсі має червоний колір;

-преніт – має оливково-жовтувато-зелений колір і характерну для нього радіально-волокнисту структуру, сильно просвічує, рідше абсолютно прозорий і безбарвний; відрізняється твердістю (6), світлозаломленням (1,63), густиною (2,87 г/см³);

Один з представників сімейства гранатових мінералів також може маскуватися під нефрит. Гросуляр варіюється від зеленого до рожевого та є силікатом кальцію. Цей компактний та однорідний за структурою мінерал видобувається у Трансваалі (Південна Африка), та продається під торговельною назвою «трансваальський жад». Крім того, що він не дуже схожий на нефрит (навіть для нетренованого ока), його можна виявити за допомогою досліджень. Його густина варіюється від 3,42 до 3,55, що виводить його за межі діапазону показників справжнього нефриту, хоча його твердість (трохи більше ніж 7) досить схожа, тож неможна покладатися лише на цей показник.

Кілька різновидів кварцу та кварцовмісних порід віддалено нагадують жад. Навіть якщо за візуальними відмінностями їх може бути складно відрізнити, показник густини кварцу дуже низький у порівнянні (2,6). Визначним з цієї групи є авантюриновий кварц, який був би безбарвним, якби не його міради крихітних пластивків зеленохромової слюди (фукситу), що надають йому загальний зелений колір, а також внутрішній блискучий ефект. Яшма та сердолік, коричневі та червоні дрібнозернисті різновиди кварцу, нагадують деякі не зелені жади, але їх низька густина та різний поверхневий блиск видають їх.

Це також стосується мохового агату та деяких інших агатів, які складаються з дрібнозернистих кварців з внутрішніми включеннями та кольоровими плямами, подібними до тих, що мають деякі жади. Найбільш близьким аналогом жаду серед кварців є хризопраз, дрібнозернистий кварц, який завдяки наявності невеликої кількості нікелю зустрічається у відтінках від яліучно-зеленого до тьмяного жовто-зеленого. Більшість зелених хризопразів абсолютно не схожі за кольором на зелені жади, хризопраз добре піддається обробці, та через його рідкість до середини 20-ого століття він зазвичай використовувався в невеликих предметах, таких як намистини, кабошони та невеликі різьблені прикраси. Та значна кількість хризопразу найвищої якості з родовища в Австралії дозволила використовувати його для більших різьблених робіт. Намистини та кабошони з цього австралійського

хризопразу часом виглядають дуже схожими на краший жадеїт і навіть можуть бути помилково прийняті за «імператорський жад».

Дуже рідкісний хромовмісний різновид мінералу епідоту — тавмавіт використовується для імітації жаду. Це силікат кальцію-алюмінію-заліза, що має темно-зелений колір. Видобувається у Тавмаві на схилах Качин Верхньої М'янми.

В цілому майже кожен відомий зеленуватий мінерал, який придатний для різьблення, був використаний і переплутаний в той чи інший час зі справжніми нефритами. Породи, які можна описати як досить мінливі суміші декількох мінералів, додали свою частку до плутанини.

«Астрід», наприклад, є торговою назвою темно-зеленої породи, знайденої у Новій Гвінеї, яка є сумішшю жадеїту, пікотииту, кварцу, опалу і лімоніту.

Агальматоліт — улюблений китайськими різьблярами камінь змішаного складу. Він часто зустрічається як природний продукт зміни мінералу кордіериту, а іноді зустрічається в дуже великих кам'яних відкладеннях та зветься стеатитом або мильним камінем. Він може бути сірим, зеленуватим, коричневим, жовтуватим, чорним або дивним поєднанням двох або більше цих відтінків. Досить м'який, щоб його можна було подряпати нігтем, має тьмяний, восковий блиск і є досить недовговічний. Протягом багатьох років він слугував матеріалом для різьблення предметів, які часто продавалися необізнаним і необережним людям, як нефрит. Старі східні різьблені роботи з агальматоліту могли стати колекційними предметами через їх вік, але не через їх красу або цінність властивостей.

Для матеріалів, що схожі та справжні нефрити зобов'язані своїм відповідним зовнішнім виглядом давнім або сучасним людським технологіям. Техніка фарбування каменів, наприклад, практикувалася безперервно протягом століть. З появою безлічі нових хімічних барвників, що підсилюють або наближають колір матеріалу до жаду це стає простіше, ніж будь-коли. Оскільки світлий жадеїт більш поширений, ніж якісний зелений, фальсифікатори почали фарбувати його для необізнаних людей у яскравий

«імператорський зелений» або інший бажаний відтінок. Залежно від барвника і ретельності, з якою він був нанесений, результати можуть бути досить успішними. Однак барвник має тенденцію концентруватися в тріщинах, уздовж кордонів зерен і в інших отворах, що дозволяє відрізнити його при збільшенні від істинного зеленого жаду. Пофарбовані зелені нефрити також схильні до поступового знебарвлення з часом, особливо якщо вони піддаються впливу тепла, сильного світла або інших умов, які можуть зруйнувати барвник. Високо цінується ліловий жадеїт, який також імітується фарбуванням. У цьому випадку пігмент здається відносно стабільним, але пофарбований колір зазвичай робиться занадто інтенсивним, вказує на можливість підробки.

Ще один камінь, що поширений як база для штучного фарбування — кварцит. Ця порода складається з невеликих, зернистих, зчеплених часточок кварцу, що мають нерівні межі один з одним та дуже схожа на жадеїт за текстурою. Кварцові зерна непроникні для барвника, але пігментація легко поширюється по межах зерен, надаючи виробу вид чудового зеленого жадеїту. Винахідливість нефритових фальсифікаторів не обмежується фарбою. Серед улюблених способів є виготовлення персня або брошки з білим жадовим кабошоном і окремою білою жадовою основою для кабошона, а потім їх скріплення разом зеленим скріпним розчином або заповнення проміжку між ними зеленим барвником перед скріпленням частин разом. До тих пір, поки з'єднання двох частин приховано в ювелірному кріпленні, власник виробу може не підозрювати про обман. Та відповідно цей спосіб більш зносостійкий, адже барвник між частинами зберігається більш надійно, ніж на зовнішній поверхні.

Використання різних видів пластику та скла для імітації нефриту набагато легше виявити. Навіть крихітних бульбашок або слід відтиску форми лиття помітні в при невеликому збільшенні. Пластмаса має густину набагато нижче густини нефриту; отже, вона дуже легка. Крім того, більшість пластмас дуже м'які та легко дряпаються голкою. Однак бувають й деякі дуже реалістичні імітації скла та пластика.

Висновки до розділу 2.

1. Жадеїт на світовому ринку за текстурно-колеристичними характеристиками і прозорістю поділяють на 10 окремих торгових сортів, найбільш цінним з яких є жадеїт-імперіал. За забарвленням переважають відтінки зеленого кольору, але відомі різновиди практично усіх кольорів, зокрема й фіолетового (лавандовий, ліловий тощо).

Нефрит поділяють на кілька основних різновидів: однорідний, плямистотютовий, дрібноплямистий та інші. Серед кольорової гами переважають зелені, жовто-зелені, коричневі, тоді як білі і блакитні вважаються більш рідкісними.

2. У культурі Китаю серед різноманіття виробів з жадів виділяються кілька основних груп: ритуальні нефрити, нефрити для поховань, особисті прикраси, штампи для друку, оздоблення мечів та гинчов, скульптури людей та тварин, предмети домашнього вжитку. Вершина якості розквіту нефритової культури Китаю була досягнута в середині і другій половині XVIII ст. (династія Цин). У 1784 р. торговці почали імпортувати яскраво-зелений сорт жадеїту з Бірми, відомий жадеїт кольору пір'я зимородка. Такі предмети, як чашки, посудини для пиття та пляшки використовували переважно імператорська родина та представники знатних династій.

3. Імітація та фальсифікація жадів набула промислового масштабу. Для цього застосовують такі техніки як фарбування, парафінування, використовують інші камені (зокрема кварцит), які не може розрізнити не фахівець. Для діагностики жадеїту гемологи використовують спеціальний жадеїтовий фільтр, досліджуючи зразки в ультрафіолетовому світлі.

3. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ЖАДІВ

У Китаї існує приказка, що «працівники повинні спочатку загострити свої знаряддя, коли хочуть зробити все можливе». Дійсно, поява кожної вершини різьблення з нефриту за всю її історію в Китаї невіддільна від інновацій інструментів.

В даний час інструменти для різьблення з нефриту зазнають значних змін, під впливом прогресу у виробництві. Однак сьогодні на Заході мало що відомо про сучасне ремесло порівняно із давньокитайським нефритовим різьбленням. З часу заснування Китайської Народної Республіки в 1949 р. На Заході публікуються статті про різьблення з нефриту, але більшість зосереджується на традиційних методах різьблення, а лише деякі на сучасних методах, що з'явилися до 1990-х років.

У 2017–2018 рр. нефритові роботи Сі Янга та чотирьох інших сучасних майстрів були зібрані Британським музеєм для постійного експонування, що свідчить про те, що сучасні вироби з нефриту з Китаю почали цікавити Захід.



Рис 3.1 Нефрит Хонвей Ма має твори “Wine Cup (Jue)” (ліворуч) та “Bronze Ram Zun” (праворуч) [16].



Рис 3.2. Нефрит Тін Ю. Чайник у техніці «ячної шкаралупи» [16].

Основними факторами дослідження виробів із нефриту є фактура, форма, малюнок та майстерність. Попередні дослідження китайського нефритового різьблення були зосереджені на дослідженні форм і ліній. В останні роки, з бурхливим розвитком інструментів та технік обробки нефриту, дослідження майстерності все більше привертють увагу науковців.

У процесі моделювання кам'яних знарядь праці предки людини поступово освоювали метод розрізання нефриту від інших каменів, що не стосуються нефриту. Поява ротаційної машини (близько 3500 р. До н. Е.), в якій нефрит тримався протиімпіфувального інструменту, який обертається іншою рукою або іншою людиною, свідчило про те, що різьблення з нефриту повністю відокремлюється від загального кам'яного ремесла, щоб стати самостійною категорією. Інновація роторного інструменту є найважливішим фактором у розвитку китайської нефритової різьби. Як ключовий компонент нефритового різьблення, інструмент відображає різні характеристики на різних стадіях розробки. Ян (2006) розділив китайські роторні машини на п'ять поколінь, а Сю (2011) поділив еволюцію нефритового різьблення на п'ять періодів. Дані автори об'єднали результати цих досліджень і пропонують наступні п'ять поколінь нефритових різьбових інструментів в історії Китаю [16].

Перше покоління (близько 3500 - близько 2070 р. до н.е.). Примітивна обертальна машина з нефритового різьблення з'явилася на пам'ятках Хуншань

та Лінцзятан в епоху неоліту. Ці інструменти для різьблення з нефриту виготовляли переважно з природних матеріалів, таких як камінь, дерево та кістка. Ян (1989a, b) запропонував дві основні особливості примітивного поворотного різьбового верстата. По-перше, це дозволило різьбяру зайняти сидяче положення. Другий - його обертали вручну.

Друге покоління (близько 2070 р. до н.е. - близько VI ст. до н.е.). Бронзова ротаційна машина виникла і процвітала від династій Ся і Шан до періоду раннього та середини Чуньцю, оскільки життя в цей період поступово зосереджувалося на бронзовій технології. Існує припущення, що оператори стояли на колінах і в ручному режимі приводили машину на швидкість, більшу, ніж було досягнуто раніше, на основі постави на колінах.

Третє покоління (близько шостого століття до н.е. - близько 581 р. Н. Е.). Залізна ротаційна машина з'явилася з різьбового періоду Чуньцю до династії Нань-бей. Різьбярі все ще стояли на колінах під землею під час роботи з машиною. У міру вдосконалення технології виплавки все частіше застосовували залізні інструменти, і відповідно вирізнялася нефритова різьбова машина. Він все ще рухався вручну, але забезпечував підвищену ефективність, оскільки залізні інструменти були гострішими та більш зносостійкими.

Четверте покоління (близько 581–1960). Настільна залізна ротаційна машина використовувалась від династій Суй і Тан до династій Мін і Цін і до 1950-х років. У династіях Суй і Тан меблі для інтер'єру змінили звичку людей сидіти на землі, і вони натомість сиділи на табуретах або стільцях. Як результат, ротаційна машина в цей період була настільного або високого типу настільного типу і приводилася в рух ногою ступнею, що ще більше підвищувало її ефективність роботи (рис.2).

П'яте покоління (1960 – по теперішній час). Сучасна ротаційна машина використовується в сучасному процесі різьблення по нефриту з 1960-х років. Спочатку він був запроваджений з Європи, але з появою його обробної промисловості Китай почав самостійно досліджувати, розробляти та

виробляти ці машини. Корпус нефритової обертової машини змінився з дерева на залізо, шліфувальні головки тепер покриті карборундом, а потужність стопи замінена силою двигуна. В даний час існує два основних типи обладнання для ручного різьблення: шліфувальні верстати та верстати з гнучким валом. Шліфувальна машина - це великий апарат, і сидячий різьбяр тримає нефрит, використовуючи інструменти різної форми. Машина для гравірування з гнучким валом невелика, портативна, і має портативний електричний роторний інструмент з гнучким приводом, що робить ручним заміну різних шліфувальних голів (рис. 3.3). Поява потужності двигуна та вдосконалення інструментів не тільки підвищили ефективність різьблення, але й принесли користь різьбярам із нефриту. Нові інструменти підходять для детальних орнаментів та дрібних виробів із нефриту, а також для більших виробів. Крім того, моторне обладнання сприяло впровадженню та вдосконаленню інструментів для конкретного використання: наприклад, різного типу різці, ультразвукове свердлильне обладнання, механізовані шліфувальні кульки та вібраційні шліфувальні машини. Поява потужності двигуна та вдосконалення інструментів не тільки підвищили ефективність різьблення, але й принесли користь різьбярам із нефриту. Нові інструменти підходять для детальних орнаментів та дрібних виробів із нефриту, а також для великих виробів. Крім того, моторне обладнання сприяло впровадженню та вдосконаленню інструментів для конкретного використання: наприклад, різної різці, обладнання для ультразвукового свердління, механізовані шліфувальні кульки та вібраційні полірувачі. Поява потужності двигуна та вдосконалення інструментів не тільки підвищили ефективність різьблення, але й принесли користь різьбярам із нефриту. Нові інструменти підходять для детальних орнаментів та дрібних виробів із нефриту, а також для великих виробів. Крім того, моторне обладнання сприяло впровадженню та вдосконаленню інструментів для конкретного використання: наприклад, різного типу різці, ультразвукове свердлильне обладнання, механізовані шліфувальні кульки та вібраційні шліфувальні машини [16].

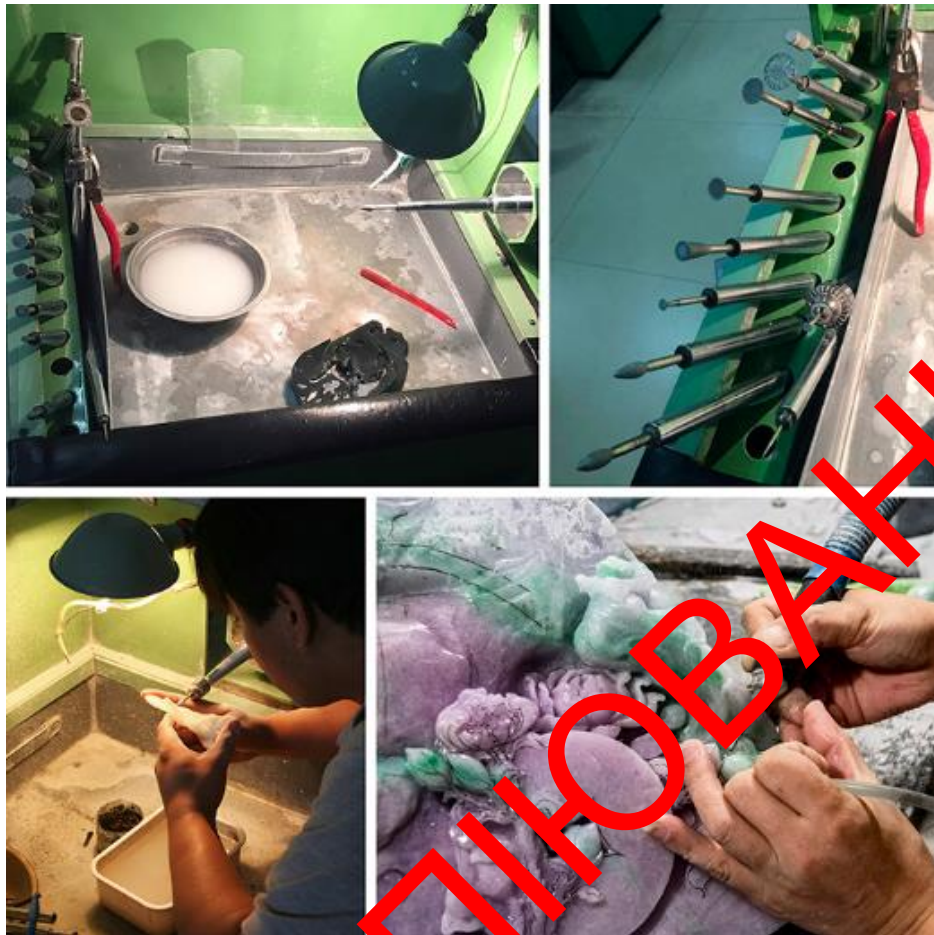


Рис 3.3 Зліва вгорі: карданний вал закріплений у горизонтальному напрямку на нефритовій шліфувальній машині; на кінці валу знаходиться фаркоп або багнет, де можна закріпити шліфувальну головку або довгий горизонтальний вал. Різні шліфувальні головки (угорі праворуч) можна міняти відповідно до потреб різьблення. Внизу ліворуч: об'єкт рухається рукою, щоб зв'язати нерухомий обертовий інструмент. Внизу праворуч: Різьбяр обробляє нефрит, використовуючи ручну задирку машини гнучкого вала. І нефрит, і інструмент рухливі [16].

З 90-х років минулого століття для різьблення з нефриту поступово застосовуються автоматизовані процесори з цифровим управлінням (ЧПУ). Разом із програмним забезпеченням для проектування та об'ємною обробкою даних, гравірувальні та фрезерні верстати з ЧПУ можна використовувати не тільки для виготовлення оригінальних різьблень із нефриту, а й для виготовлення копій існуючих виробів або історичних реліквій у співвідношенні 1:1. Три типи

автоматизованих гравірувальних та фрезерних верстатів з ЧПУ в основному використовуються для різьблення з нефриту: тривальний, чотиривальний та п'ятивальний. Кількість валів відображає ступінь свободи обробки та, в свою чергу, якість отриманих деталей криволінійної поверхні. Тривальний верстат з ЧПУ підходить для гравірування з рельєфним рельєфом, тоді як чотири- та п'ятивальний верстати з ЧПУ можуть виконувати тривимірну різьбу. Беручи до уваги витрати та ефективність, три- та чотиривальні верстати з ЧПУ частіше зустрічаються на китайському ринку. Технологія ЧПУ може застосовуватися до широкого спектру типів обробки і в основному використовується для гравірування нефриту та каменю середнього та низького класу різних розмірів. Його поява та популярність означає, що різьблення можна виготовляти оптом, додатково покращуючи ефективність, зберігаючи високу хитромудрість виготовлення нефриту.



Рис 3.4 За допомогою гравірувально-фрезерного верстата з ЧПУ різьблення з нефриту, що займає 20 днів ручним різьбленням, можна зробити за три-чотири дні [16].

Окрім обертових інструментів, абразивний пісок та порошки є важливим елементом у різьбі по нефриту. Абразивні піски, що використовувались у

період первісного різьблення, були звичайними пісками, які містили велику кількість частинок кварцу, твердіших за нефрит. З розвитком майстерності різьблення з нефриту абразивні піски поступово вдосконалювались. Сьогодні вони включають природні абразиви (такі як корунд, кварц та алмаз) та синтетичні абразиви (такі як карборунд та синтетичний алмаз). Загалом штучні абразиви перевершують природні (крім природного алмазу) за якістю, твердістю та експлуатаційними властивостями. Тому в сучасній нефритовій різьбі в основному використовуються штучні абразиви, які часто використовуються для нанесення покриттів на шліфувальні головки.

Протягом еволюції китайського різьблення по нефриту, кожна інновація з інструментів переживала довгий цикл розробки. Перехід від доісторичного кам'яного знаряддя до бронзового до залізного до сучасного верстата був здійснений за тисячі років. Однак через регіональні коливання та економічні обмеження нові інструменти різьблення з нефриту не були раптово застосовані в даній династії, а поступово вводились протягом більш тривалого періоду. Наприклад, за часів династій Ся і Шан бронзові знаряддя праці не замінили повністю примітивні кам'яні знаряддя праці, і ці два використовувались разом тривалий час. Нефрит, основний матеріал китайської нефритової культури, має високу в'язкість, що ускладнює різьблення нефриту складніше, але сприяє інноваціям інструментів. У ранньому нефритовому різьбі, кілька тижнів було потрібно лише для того, щоб розпилити валун, роблячи розвиток інструментів та технологій більш важливим.

Якщо інструмент є основною силою, що рухає еволюцію нефритового різьблення, то ремесло також є важливим фактором. Ці дві сили нероздільні. Кожне нововведення в інструментах дозволяє різьбовому ремеслу зробити стрибок уперед. За 5000 років розвитку китайської нефритової культури розвиток різьблених інструментів характеризувався двома тенденціями: швидкість інструменту ставала дедалі швидшою, а шліфувальний порошок дедалі важчим. Еволюція інструментів покращила умови обробки різьбярів. В результаті китайська нефритова різьба рухалася до

більшої різноманітності, складності та делікатності. Розглянемо, наприклад, фігури. Під час династій Ся, Шан і Сичжоу вироби з нефриту мали переважно двовимірну форму планшетів. З розвитком інструментів та майстерності форми поступово стали об'ємними. У династіях Мін і Цин більшість виробів із нефриту мали округлі форми [16].

Первісне різьблення з нефриту (близько 3500– близько 2070 р. До н. Е.). У епоху неоліту кам'яні знаряддя виготовляли за допомогою різання, шліфування та свердління. Ці три техніки були успадковані примітивними різьбярами з нефриту та отримали подальший розвиток (Лян, 2006). На підставі доказів відкопаних реліквій можна припустити, що процедури нефритового різьблення в епоху неоліту в основному включали різання, шліфування, різьблення, свердління та полірування або вручну, або за допомогою обертової машини. Ці самі основні процедури успадкували наступні покоління. Такі репрезентативні техніки, як пірсат, інкрустація та різьблення яєчної шкаралупи (для отримання тонких «шкур»), також вперше з'явилися. Однак якість майстерності різьблення з нефриту різнилась залежно від місця через різні темпи розвитку культури [16].

Бронзові обертові машини (близько 2070 - близько VI століття до н. Е.). Хоча вони виникли в епоху неоліту, інкрустації в династіях Ся, Шан і Сичжоу перевершують кількість тих, що були до династії Ся, і демонструють надзвичайну хитросплетіння. Ці вставки були в основному поєднаннями бронзи та бірюзи, нефриту та бірюзи або бронзи та нефриту. Нефритові судна з'явилися в цей період із відповідним зростанням кваліфікованих порожнин.

Вироби з нефриту, що вирізали в династії Шан, що включали різання, шліфування, різьблення, свердління, полірування, проектування та створення фігури, досягли високого рівня. Під час цієї династії вперше з'явилася техніка Цяо, щоб художньо скористатися нерівним від природи нерівним або іншим кольором. У процесі техніки Qiaose слід враховувати форму та розміщення кольорів на грубом нефриті, щоб вміло використовувати кольори. Нефритова черепаха на рис. 3.5, виявлена в Сяотуні в провінції Хенань, є вдалим

прикладом Цяосе. Ланцюгове різьблення, дуже важке ремесло, вирізане з цільного шматка каменю, також з'явилося в династії Шан, поклавши основу для його розвитку в наступних поколіннях [16].



Рис 3.5 Ця прискіпливо спроектована нефритова черепаха, виявлена в 1975 році в руїнах Інъ в Сяотуні, є прикладом техніки ціао з пізньої династії Шан. Сірувато-біла частина нефриту вирізана на голові, шиї та животі, а темна частина утворює яскраву черепашкову черепашку, демонструючи вміле використання кольором художника. Як символ довголіття в Китаї, черепаху часто використовували під час древніх поховань [16].

Залізні обертові машини (близько 6 століття до н. е. - близько 581 р. н.е.). Поховальний нефрит процвітав у період Чуньцю і завершився набором спеціальних різьбових систем, сформованих в династії Хань. Поховальний нефрит не суттєво відрізняється від щоденного нефриту з точки зору процедури різьблення, але він більш лаконічний і менш вишуканий. Візьмемо для прикладу ремесло Хан Бадао (коротке різьблення) в династії Хань. Типові для поховання нефриту, лінії від Хана Бадао сміливі, енергійні та лаконічні, здавалося б, вирізані мечами.

Що втілює майстерність періоду Чжангуо - це широке застосування ажурної техніки. У цей період пірсинг застосовували переважно до плоских нефритових виробів, але також з'явилася невелика кількість об'ємних ажурних виробів.



Рис 3.6. Ця нефритова цикада є типовим прикладом техніки Хань Бадао (лаконічне різьблення), виділеного в династії Хань (206 р. до н. е. - 220 р. н.е.). Ця техніка розкриває всю життя у силу нефритової цикади лише за допомогою кількох лаконічних ліній. Оскільки цикада передбачала відродження в стародавньому Китаї, різьблення цикади часто знаходили як предмети поховання в могилах Хань, покладених на язик тіла [16].

Техніка впливала навіть під час династій Хань та Вей (приблизно 206 р. до н.е. - 265 р. н.е.). Прийоми, що поєднують нефрит і метал, такі як інкрустація та зрощення, також перевершили методи династій Шан і Січжоу. Ці дві техніки досягли високого рівня протягом періоду Чжангуо, про що свідчить кількість та якість творів мистецтва, що застосовують ці два ремесла. Мідь, срібло, залізо та золото були ідеально інкрустовані нефритом або використовувались для зшивання нефритових шматків. Наприклад, нефритовий одяг, пошитий золотою або срібною ниткою, часто похований у могилах знаті в династії Хань, складний і складний у майстерності. Вони є типовими для сплайсингу в цей час і є прикладом культури поховання нефриту в династії Хань [16].



Рис 3.7 Нефритовий поховальний костюм Шен Лю (династія Сіхань, 206 р. До н. Е. - 8 р. Н. Е.) Був розкритий у Маньчензі, Китай, в 1968 р. Приблизно 1,88 м завдовжки, костюм складається з 2498 нефритових табличок, зшитих разом із приблизно 1100 грамами золотого дроту. Це найдавніший та найкраще збережений нефритовий поховальний костюм в історії китайських археологічних розкопок [16].

Гнучке з'єднання, яке має той самий принцип гравірування, що і різьблення на ланцюгах, було знайдено в гробницях династії Шан, але процвітало і дозрівало наперед Чжангуо, коли з'явилося безліч якісних творів мистецтва. Серед них, шістнадцяти сегментований нефритовий орнамент, розкопаний з гробниці маркіза I Державного Цзена, є найбільш відомим застосуванням гнучкого сполучного судна в цей період.

Настільні залізні обертові машини (близько 581–1960). Золото і нефрит поєднувалися ще до династії Цинь (221–206 рр. До н. Е.), А інкрустація нефриту дорогоцінними каменями та золотом набула популярності під час династій Суй і Тан. У пізній династії Мін це ремесло широко застосовувалося і стало вражаючою рисою. У династії Цін під впливом ісламських нефритів, що виникли в центральній, західній та південній Азії наприкінці XIV століття, інкрустація часто зображує різні рослинні візерунки, що видавали відчуття екзотичного шарму [16].



Рис 3.8 Цей кулон дракон-Фенікс із 16 сірувато-білими компонентами ($48 \times 8,3 \times 0,5$ см), який був вирізаний з цільного шматка нефриту, походить із раннього періоду Чжангуо (475–221 р. до н.е.). Рухомі та складні деталі вирізані у ажурних конструкціях дисків дракона, фенікса або бі-типу. Орнамент втілює не тільки гнучку техніку з'єднання, але й філіу техніку пірсингу [16].

Сучасні машини (1960 – сьогодні). Після династії Цин традиційна ступня для ніг використовувалася до перших днів Народної Республіки (Ху, 2014). Наприкінці 1950-х років коли відбулася політична реформа національної планової економіки, виникли урядові заводи з різьблення нефриту, очолювані виробничими центрами Пекіна, Шанхая, Янчжоу та Сучжоу (Ма, 2014). Вироби з нефриту виготовляли під промисловим управлінням за допомогою складальних ліній. Саме в цей час почали застосовувати різьбові машини з механічним приводом.

З популяризацією силових систем в 1960-х роках та постійним удосконаленням інструментів, сучасна різьбярська промисловість відкрила нову еру після реформування та відкриття торгівлі в 1978 році. Сучасні інструменти та методи змінились нефритове різьблення, а шматки, на які колись йшли роки, тепер можуть бути закінчені за кілька місяців або навіть тижнів [16].



Рис 3.9 Цю золоту основу у формі лотоса, інкрустовану самоцвітами, увінчано різьбленим нефритовим драконом та хмарою (династія Мін, 1368–1644). Білий нефрит застосовує багатошарову тривимірну техніку пірсингу з вишуканими деталями. Що втілює майстерність періоду Чжангуо - це широке застосування ажурної техніки. У цей період пірсинг застосовували переважно до плоских нефритових виробів, але також з'явилася невелика кількість об'ємних ажурних виробів [16].

Сучасна різьба по нефриту успадковує характеристики майстерності минулих династій і отримує подальший розвиток на основі різних давніх технік. З появою електроінструментів різьблення з нефриту стало більш складним з більш плавними лініями. Поширені техніки сучасних майстрів включають ціле, різьблення на яєчній шкаралупі, пірсинг, різьблення по лашцюгу, каліграфічне гравірування, вкладання дорогоцінних каменів, золоту та срібну інкрустацію, мініатюрне різьблення та інші. Ремісники часто приймають остаточне рішення щодо того, які прийоми використовувати, виходячи з кольору, форми та в'язкості грубого шару та теми їх створення.

Серед цих технік Qiaose та пірсинг широко використовуються у нефритовій різьбі та демонструють творчі таланти різьбярів. Багато з цих методів є вузькоспеціалізованими, і в результаті різьбярі з нефриту часто все своє життя присвячують одній техніці. Наприклад, Джингуй Ма, присвятив

себе ремеслу з інкрустації дорогоцінними каменями та золотом на шляху традиційних посудин, і таким чином сформував свій характерний стиль.

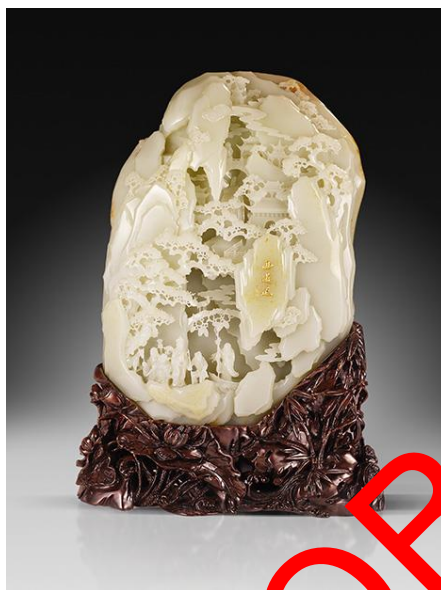


Рис 3.10 Через свою в'язкість і дрібну текстурну нефрит часто піддається проколюванню. Сучасна нефритова робота «Святий Ліншань, подорож на Захід» (38 × 26 × 8 см) відображає сцену проходження Сюаньцзаном та його трьома учнями священної землі Ліншань [16].

Хоча успадкована давня майстерність, сучасне різьблення з нефриту надає більше значення особистому стилю і зробило прорив у його вираженні сучасними рисами. Наприклад, традиційне ремесло з різання ячної шкаралупи в основному використовується на судах. Але майстер різьблення Сі Цян порушив традицію і вирізав нефрит з темно-зеленим кольором у зморшкуватий папір, що яскраво демонструє тонкість і прозорість роботи та відкриває нові можливості для техніки різьблення з ячної шкаралупи. Майстер Дешен Ву, який відрізняється різьбою по фігурі, включає концепцію західної скульптури. Він приділяє велику увагу новаторству та дослідженню художнього стилю і сміливо використовує перебільшені способи, щоб наділити традиційне майстерство різьблення з нефриту сучасною красою [16].



Рис 3.11 «На гору» (19,6 × 11 × 5,2 см) у повній мірі використовує високу в'язкість нефриту та використовує техніку різьблення «яєчної шкаралупи», щоб продемонструвати відчуття тонкого (0,85–2,53 см) та прозорого зморщеного паперу. Її темою, яка використовує сучасні художні методи, є «працьовитість як шлях до гори знань» [16].



Рис 3.12 «Дівчина-змія», представницька робота з серії «Оплелена жінка» майстра Дешен Ву, поєднує в собі гладкий і теплий блиск нефритового білого нефриту з сучасним стилізованим дизайном з застосуванням ажурної техніки цясе [16].

Вивчення еволюції китайського різьблення по нефриту говорить про те, що кожен крок уперед у створенні інструментів та технологій виробництва негативно відображається у майстерності. У сучасну епоху розвиток штучного інтелекту та промислової автоматизації продовжуватиме стимулювати механізацію та великомасштабне виробництво в китайській індустрії різьблення по нефриту. Ці тенденції сприятимуть постійному вдосконаленню творчого дизайну та культурної цінності різьблення по нефриту [16].

Висновки до розділу 3.

1. Основними факторами дослідження виробів із жадів є фактура, форма, малюнок та майстерність. Попередні дослідження з китайського нефритового різьблення були зосереджені на дослідженні форм і візерунків. В останні роки з бурхливим розвитком інструментів та технік обробки жадів, дослідження майстерності все більше привертають увагу науковців

2. Сучасна різьба по нефриту успадковує характеристики майстерності минулих династій і отримує подальший розвиток на основі ручних давніх технік. Поширені техніки сучасного ремесла включають ціле (сюжет виробу слідує за кольорами каменю), різьблення на яєчій і каралупі, пірсинг, різьблення по ланцюгу, каліграфічне гравіювання, вкладання дорогоцінних каменів, золоту та срібну інкрустацію, мініатюрне різьблення та інші.

З появою електроінструментів різьблення з нефриту стало більш складним, з більш плавними лініями. Ремісники часто приймають остаточне рішення щодо того, які прийоми використовувати, виходячи з кольору, форми та в'язкості грубого шару та теми їх створення.

3. У цю епоху передової науки та технологій автоматизоване гравіювання з ЧПУ стало тенденцією, особливо для різьблення середнього та низького рівня. Однак у майбутньому домінуючим методом буде ручне різьблення, особливо виробів з високоякісного нефриту, яке є спадщиною більш ніж 5000-річної традиції. Прогрес сучасного різьблення по нефриту може бути досягнутий лише шляхом розвитку творчих здібностей, глибокого розуміння нефритової культури та поєднання ручних та автоматизованих машинних методів.

4. РИНОК ВИРОБІВ З НЕФРИТУ/ЖАДЕЇТУ

4.1. Традиційні вироби з нефриту в культурі Китаю

У багатьох країнах є родовища нефриту, але удостоєний особливої честі він лише в Китаї. Конфуцій порівнював нефрит із силою пізнання і правдивістю, яка не приховує своїх вад. Є й таке прислів'я, що дійшло до нас з давнини: "Золото має ціну, нефрит же безцінний". В історії Китаю можна простежити що з "каменю імператора" виготовлялося все для проведення ритуалів: чаші і кулі для виклику дощу, статуї парфунів і божеств, саркофаги правителів та ін. Найзнаменитіший виріб з цього мінералу - це шестиметрова фігура Будди. Був випадок на аукціоні в 2004 р., коли майже за \$10 млн був куплений шматочок жадеїту (рідкісний різновид нефриту) вагою всього в 500 г. У Піднебесній про нього розповідають чудеса і складають легенди. Тут вірять, що нефрит має чудодійні властивості: знімає зглаз і псування, відганяє злих духів і зцілює нирки. Китайці називають його "юй", що означає "чистий, благородний"[17].

На території нефритового ринку розташовано понад 450 лавочок і наметів, також є кілька представницьких магазинів, що торгують цим каменем. Але головне - це достаток і різноманітність товару, яке здивує будь-якого шопоголіка. Отже, нефритовий ринок в Гонконгу пропонує відвідувачам незлікайні прикраси для модниць. Майстри намагаються не повторюватися, тому багато виробів дійсно ексклюзивні. У продажу є великі і мініатюрні сережки, кільця, намиста різної довжини і ширини, заколки для волосся, гребені і кини у вигляді тварин, квітів з абстрактним дизайном.

Статуя Будди - дуже популярний сувенір. Статуетки є будь-яких розмірів, можна купити лежачого, сидячого, усміхненого Будду. На згадку варто вибрати недорогу маленьку статуетку або підберіть для декору офісу і власної квартири щось більш вагоме [17].

Урну для праху близької людини зможуть вибрати люди, які зіткнулися з процесом кремації. Останній притулок може бути прикрашений національним орнаментом, птахами, тваринами або драконами, що охороняють від злих духів. Багато подібних виробів за формою нагадують фортеці і справжні палаци. Є навіть подвійні урни. Крім нефритових, у продажу є чаші з інших дорогоцінних, напівдорогоцінних каменів, наприклад, з червоного монгольського агата.

Кухонне начиння з нефриту цікаве не тільки власникам ресторанів, а й багатьом мандрівникам. Тут представлено величезний вибір декоративних блюдець, паличок для їжі, підставок для посуду, полицок, дивовижних випуклих і увігнутих дзеркал, виконаних у китайському стилі.

Фігурки тварин зроблять атмосферу житла набагато сприятливішою. Прихильникам фен-шуя продавці підкажуть який предмет необхідний. Наприклад, фігурка дракона, розташована поруч з дверима або вікном, захистить ваше багатство, здоров'я і посприє кар'єрному зростанню. Додатковий грошовий дохід і професійні удачі принесуть китайські монети, тринога грошова жаба Чичу і статуетка риби. Міфічна істота черепаха-дракон допоможе знайти не тільки багатство, а й дружбу з босом.

Товари зі знаками зодіаку є практично у всіх торговців. Є підвіски, брелоки, шкапули, ераслети та мн. ін. Також на ринку представлено багато виробів зі шкіри та дерева, прикрашених різними каменями, наприклад, шкапулки для коштовностей [17].

4.2. Оцінка якості та вартості нефриту

Основними споживачами нефриту є китайці. Вважається, що будь-який китаєць повинен мати жад, який торкається тіла або праху. Він може бути власником намиста з жадеїту імперіал за \$10 мільйонів, власником кільця із жадеїту чи нефриту за 5-10 доларів, власником браслета з нефриту за 1000-6000 доларів або браслета із просоченого маслом жадеїту за 50 доларів.

Головне, щоб камінь торкався тіла або того, що від нього залишилося після смерті. На Жадовій вулиці у Пекіні (Бейджині) гробико-подібну урну за 100 тисяч доларів. Інший китаєць ріже на замовлення глечик-подібну урну за урну \$500 тисяч. Вартість похоронних скриньок іноді зашкалює за 2 мільйони доларів.

Предмети комерційного жадеїту розміщують у три "типи" відповідно до обробок, які використовувались у процесі виробництва. Вони позначаються як жадеїт типу А, типу В і типу С.

Тип А. Жадеїт типу А повністю натуральний і є найціннішим і найрідкіснішим видом (є думка, що це єдина прийнята форма, якою має бути жадеїт). Природний жадеїт типу А означає, що суб'єкт не підлягає будь-якій формі хімічної обробки. В рамках процесу полірування допускається покриття жадеїту безбарвним воском, якщо воно не пошкоджує кристалічну структуру предмета. Після тонкого полірування виріб з жадеїту занурюють у розігрітий рідкий віск і після охолодження полірують, щоб надати гладкий блиск.

Під час такої обробки виробники відварюють готові жадеїтові предмети у воді, щоб очистити їх та підготувати до нанесення воску. Потім предмети висушують і занурюють у розплавлений віск. Віск заповнює всі пори та переломи, що досягають поверхні. Коли предмети охолонуть, надлишковий віск видаляється і предмети бафуються до яскравого блиску. Віск заповнює нерівності поверхні і надає поверхні предмета гладке, блискуче покриття [20].

Тип В. Жадеїт – хімічно оброблений і наповнений смолою. Жадеїт типу В означає, що суб'єкт був замочений кислотою, яка видаляє домішки або плями окислення, що створює ефект «відбілювання». Цей процес полегшує колір багатьох матеріалів, включаючи жадеїт, і залишає багато отворів або мікрократерів всередині по всьому об'єкту. Далі його поміщають у вакуумну камеру, де в неї вливають полімерні смоли, і після остаточного полірування оброблений жадеїт виглядає гладким і блискучим за кольором. На жаль, зовнішній вигляд жадеїту типу В з часом може змінюватися і погіршуватися. Полімерна смола може знебарвлюватися і окислюватися під впливом тепла та

сонячного світла і набувати жовтуватого кольору. Через ці проблеми обробку жадеїту типу В слід завжди розкривати, коли предмет продається, але багато товарів продаються без розголошення.

Ця відсутність розкриття інформації пов'язана з тим, що об'єкти жадеїту типу В зазвичай продаються за невелику частку ціни, заплаченої за подібний об'єкт типу А. Продавці часто уникають нерозголошення інформації, оскільки лікування типу В важко виявити. Тестування в гемологічній лабораторії часто потрібно для виявлення методів лікування типу В.

Жадеїт типу С. Жадеїт, який був пофарбований для поліпшення кольору або консистенції кольору. Як правило, жадеїт типу С пройшов усі види обробки типу В і з додаванням пофарбованого барвника його зазвичай нагрівають, щоб допомогти поглинанню барвника до даного до полімерної смоли для отримання посиленого або довготривалого фарбувального ефекту. Деякі колекціонери нефриту шукають виробів з жадеїту, які бувають трьох кольорів: зеленого, білого, помаранчевого або фіолетового [20].

Об'єкти типу С слід купувати за ціною, яка передбачає тимчасове використання протягом декількох років. Той, хто витрачає серйозні гроші на нефрит, повинен знати різницю між жадеїтом і нефритом, добре знати способи лікування жадеїтом, як вони впливають на цінність і як впливають на майбутню довговічність і зовнішній вигляд [29].

Тип В+С Жадеїт, який пройшов відбілювання, просочення полімерами і фарбування.

Оскільки облагородження жадеїту дуже поширене, важливо, щоб жадеїт був сертифікований гемологічною лабораторією з досвідом роботи. Однією з провідних у світі дослідницьких лабораторій щодо жадеїту і нефриту є Інститут дорогоцінних каменів та ювелірних виробів Таїланду (GIT), [20].

Методика оцінки жадеїту була розроблена китайською дослідницею Оу Янг Чіу Мей і містить основні характеристики якості за ступенем важливості: color, cut, clarity, crecks, transparency, texture, volume (за першими літерами відповідних термінів позначається як 4V2T1V). Визначення кольору, огранки,

чистоти, тріщинуватості, прозорості, особливостей текстури, а також об'ємності (ваги) дає змогу оцінити вартість жадеїту у сировині, яка у свою чергу може становити від 25 тис. до 5 млн доларів США/кг (жадеїт-імперіал).



Рис. 4.1. Жадеїт групи А, В та С [29]

Нефрит видобувають у Канаді, Росії, Новій Зеландії та самому Китаї. Родовища нефриту є ще в Австралії, Німеччині, Італії, США та Польщі. Але конкурентноздатними є родовища перших чотирьох країн та ще Тайваню, в якому видобувається виключно нефритоподібне котяче око.

У Канаді видобувається нефрит темно-зелений і сіро-зелений, другого набагато більше, прозорість слабка, багато про «ватерліній». Часто колір нефриту з Канади збагачений болотяними відтінками. У канадському нефриті багато чорних точок та чорних областей – включень хром-шпінелідів – хроміт. Яскраво-зелений нефрит без чорних точок зустрічається у складі блоків лише епізодично, але навіть у цьому випадку його вміст у блоках не перевищує одного відсотка. Але саме канадський нефрит, який постачається до Китаю обсягом 200 – 400 тон щорічно.

У 2014-2015 році обсяги експорту до Китаю досягли тих самих 400 т. Ціни контрактів оптових поставок починаються від 20 доларів за кілограм. Найкращі блоки продаються за цінами \$200 за кг. Навіть за середньої ціни 100

доларів за кілограм канадська група компаній JadeWestGroup, основний постачальник нефриту в Китай, продають нефриту на 30-40 мільйонів доларів, з урахуванням максимальної річної собівартості \$1.5 – 2 мільйони під час транспортування морем.

Прийнята зараз у Китаї класифікація зеленого сировинного нефриту від найвищого гатунку до нижчого AAA - AA - A - B і - C, зовсім не характеризує нефрит з погляду його гемологічних властивостей. Така «істинно китайська класифікація» повністю позбавлена будь-якої хоча б псевдо-науковості та об'єктивності, тому що якість нефриту в такій ситуації завжди визначає покупець. Тобто користуватися цією класифікацією можна виключно на так званому ринку покупця та виключно на користь покупця.

Розглянемо комерційну класифікацію росії для продажу в Китай. Просту систему оцінки якості нефриту на ринку продажу. Тобто, на такому ринку, де головною дійовою особою є саме продавець та його ціна. Саме до цього типу ринку поза всяким сумнівом належить ринок високоякісних яскраво-зелених нефритів з росії.

Першим за важливістю оцінки нефриту є його колір (color). У нефриту два цінкові максимуми на графіку залежності ціни від кольору. Ці два кольори яскраво-зелений та фарфоровий білий. Нефрит решти відтінків коштує набагато дешевше, ніж нефрит цих двох кольорів. При оцінці кольору нефриту не слід брати до уваги колірну неоднорідність нефриту. Усі колірні неоднорідності, чорні крапки, «ватерлінії» тощо. повинні розглядатися у межах параметрів дефектності та особливості структури. У галузевих стандартах СРСР всі вищі сорти нефриту описані як смарагдово-зелені та/або яблучні. Зауважимо, що нефрит ніколи не має кольору смарагду.

Яблучний колір (apple like color) нефриту типу "яблучний жад" добре зрозумілий європейцям, але у китайця викликає асоціацію з китайськими жовтими яблуками, а жовтий по китайському пісочний камінь, або тютюновий нефрит – один із незатребуваних на китайському ринку апокарбонатних нефритів. Найбажаніший нефрит для китайця – «шпинатний жад» (рис. 4.2),

тобто трав'яний нефрит. Шпинат або садовий щавель має найяскравіше зелене листя. Саме цей колір відповідає історико-культурним та ментальним уподобанням мешканців піднебесної.



Рис. 4.2. Кабошони із яскраво-зеленого («шпинатного») Оспинського нефриту Ільчирської ділянки жила № 7.

Дрібні та середні окатиші в забайкальських лічках Голубе, Бамбуйка, Буром, Кавокта, Ципа, Хойта, Колар і Справа, а також у струмку Нижній Олломі та в Удоканському, Воймаканському, Олександрівському та багатьох інших проявах носять назву окатиша або алювія (Ziliao). Китайці вважають, що найякісніший нефрит знаходиться саме всередині сильно заокруглених, добре окатаних, «алювіальних» каменів, вільних від тріщин та поверхневих відколів. Найякісніший і найдорожчий нефрит росії – високопрозорий яскраво-білий нефрит (рис. 4.3).



Рис. 4.3. Яскраво-білий нефрит

Необхідно знати, навіщо китайці використовують білий нефрит. Цей камінь у китайській культурі уособлення внутрішньої чистоти та шляхетності людини, а в китайському традиційному буддизмі білий нефрит має найвищу індугенційну силу. Для виготовлення дуже дорогої урни для буддиста-грішника з «нових китайців» або старих китайських чиновників. Така урна з цільного білого нефриту з різьбленими сторонами та окремо вирізаною кришкою коштує у Китаї від мільйона доларів. Так що тисяч \$150 за шматок від двох кілограмів це цілком можливо.

Другим за важливістю фізичною властивістю нефриту, якої визначає його ціну, є ступінь прозорості (transparency). Саме просвічуваність, а не прозорість тестують китайці, а за ними і багато російських дилерів, оскільки колір нефриту визначається не прозорими його складовими. Отже ідеальний з погляду найвищої ціни нефрит у принципі може бути повністю прозорим. При визначенні просвічуваності, наприклад, з допомогою сильного ліхтарика, слід брати до уваги макроскопічні дефекти, видимі не озброєним оком. Оцінка вкладу цих дефектів у ціну виробу має визначатися іншими параметрами матеріалу, наведеними нижче.



Рис. 4.4. Просвічуваність нефриту є одним індикаторів якості.

При аналізі ефектів, що виникають щодо просвічуваності по ширині світлового кільця навколо обідка ліхтарика, слід керуватися теорією

виникнення оптичного ефекту гало. Зазвичай в оцінці просвічуваності зеленого нефриту діє негласне «китайське» правило. Хорошою просвічуваністю, що не змінює ціну яскраво-зеленого нефриту, вважається світлове кільце шириною 2-2.5 сантиметра. Якщо просвічуваність менша за цю величину, то ціна нефриту різко знижується.

Разом зі зниженням просвічуваності матеріалу знижується яскравість зеленого кольору. Темно-зелений нефрит виявляє зазвичай просвічуваність 0.5-0.7 см. Отже зниження просвічуваності зеленого нефриту завжди супроводжується втратою яскравості. Якщо в зеленому нефриті немає ніяких дефектів, що знижують ціну, то зразкова залежність ціни (в Китаї) зеленого нефриту від ширини (табл. 1) світлового кільця перевищує 2000 доларів США за кілограм.

Таблиця 1.

Вартісні характеристики зеленого нефриту в залежності від якості

№п/п	Колір	Наявність дефектів	Ширина	Ціна за кілограм
1.	яскраво-зелений	без дефектів	2-2.5 см	\$2000-2500
2.	зелений	без дефектів	1-1.5 см	\$1000-1500
3.	темно-зелений	без дефектів	0.5-1 см	\$150-500
4.	жовто-зелений	без дефектів	1-1.5 см	\$150-500
5.	темний болотний	без дефектів	0.5-1 см	\$ 50-100

Від цих традиційних нефритів відрізняються світлі апокарбонатні нефрити, їх просвічуваність є набагато вищою у порівнянні з зеленими. Так, для найбільш рідкісного яскраво-білого нефриту просвічуваність може досягати 8-10 см. Є і яскраво-салатові, яскраво-жовті і жовто-зелені нефрити з такою просвічуваністю.

Часто в об'ємі світлих нефритів присутні дрібнодисперсні частинки доломітового скарну, схожі на пластівці снігу. Скарн має значно гіршу просвічуваність, що знижує його вартість в очах традиційних покупців.

Але найбільшим чином на вартість світлого нефриту є те, що китайські майстри обов'язково використовують кірку окатків (котунів) або шар зміненого кольору під кіркою. Тому такі нефрити ціняться не тільки за однорідний колір, але і за природну кірку, а також за наявність коричневих або жовто-тютюнових шарів безпосередньо під кіркою річкових окатків. У таблиці 2 наведено вартість світлого нефриту для розмірів окатків, блоків делюція і скальника, що дозволяють вирізати з цільного шматка хоча б одну скриньку.

Таблиця 2.

Вартісні характеристики світло-забарвленого нефриту в залежності від якості

№	Колір	Стан або дефекти	Діаметр, см	Ціна за кілограм, дол. США
1.	Яскраво-білий нефрит без домішок інших кольорів	Окатки	8-10	10000-30000
2.	Білий нефрит з пластівцями старну або відтінками іншого кольору	без дефектів	4-6	До 10000
3.	Яскраво-салатовий високо просвічуваний нефрит	без дефектів	6-8	3000-5000
4.	Блакитнуватий нефрит Голубинського родовища	без пластівців	3-5	4000-6000
5.	Світлий жовто-салатовий нефрит	без дефектів	3-4	2000-3000
6.	Світло-коричневий тютюновий нефрит	без дефектів	2-3	500-1000

Висновки до розділу 4.

1. За якістю виділяють три типи жадеїту: природний без облагородження (тип А), хімічно оброблений і наповнений смолою (тип В), а також пофарбований для поліпшення кольору або консистенції кольору (тип С). Часто на ринку присутній тип В+С – це жадеїт, який пройшов відбілювання, просочення полімерами і фарбування. Оскільки облагородження жадеїту дуже поширене, важливо, щоб жадеїт був сертифікований гемологічною лабораторією з досвідом роботи.

2. Методика оцінки жадеїту позначається як 4V2-1V (за першими літерами відповідних термінів) і містить визначення кольору, огранки, чистоти, тріщинуватості, прозорості, особливої текстури, а також об'ємність (вагу). Вартість жадеїту у сировині може становити від 25 тис. до 5 млн доларів США/кг (жадеїт-імперіал).

3. Критеріями якості нефриту є келіп («шпинатний жад») є найбільш затребуваним на ринку серед зелених нефритів, але значно рідше зустрічаються нефрити білого та блакитного кольорів), просвічуваність (при визначенні просвічуваності, наприклад, з допомогою сильного ліхтарика, слід брати до уваги макроскопічні дефекти, видимі не озброєним оком) та видимі неозброєним оком неоднорідності кольору (або дефекти кольору матеріалу і макроскопічні дефекти структури).

Вартість нефриту залежить безпосередньо від цих трьох критеріїв, а також від генетичного типу нефриту. Так, яскраво-зелений нефрит («шпинатний жад») коштує на рівні 2-2,5 тис. доларів США/кг. Найдорожчим буде білий апокарбонатний нефрит (до 30 тис. доларів США/кг) з високим ступенем просвічуваності до 8-10 см.

ВИСНОВКИ

1. Головними постачальниками якісного жадеїту на світовий ринок є М'янма і Гватемала. Родовища якісного нефриту розробляються у Канаді, США, Новій Зеландії, росії. Нефрит з родовищ Китаю не є високоякісним, і місцеві покупці частіше обирають імпорتنу сировину.

2. Родовища жадеїту мають гідротермально-метасоматичний генезис, а родовища нефриту – пневматолітово-гідротермальний і пов'язані з альпінотипними ультрабазитами (апогіпербазитовий нефрит) або доломітовими мармурами (апокарбонатний нефрит).

3. Промисловий видобуток жадів ведеться відкритим способом з використанням сучасної кар'єрної техніки. При видобуванні жадів у відкритих розробках за допомогою алмазних свердел толюють масив каменю, а потім відколюють валуни за допомогою гідралічних розкидачів, з подальшим застосуванням алмазних пилок з водяним охолодженням для розрізання валунів на шматки.

4. Жадеїт на світовому ринку за текстурно-колеристичними характеристиками і прозорістю поділяють на 10 окремих торгових сортів, найбільш цінним з яких є жадеїт-імперіал. За забарвленням переважають відтінки зеленого кольору, але відомі різновиди практично усіх кольорів, зокрема фіолетового (лавандовий, ліловий тощо).

Нефрит поділяють на кілька основних різновидів: однорідний, плямисто-тютюновий, дрібноплямистий та інші. Серед кольорової гами переважають зелені, жовто-зелені, коричневі, тоді як білі і блакитні вважаються більш рідкісними.

5. Імітація та фальсифікація жадів набула промислового масштабу. Для цього застосовують такі техніки як фарбування, парафінування, використовують інші камені (зокрема кварцит), які не може розрізнити не підготовлена людина або звичайний покупець.

6. Сучасне різьблення по нефриту успадковує характеристики майстерності минулих династій і отримує подальший розвиток на основі різних давніх технік. Поширені техніки сучасного ремесла включають цясе (сюжет виробу слідує за кольорами каменю), різьблення на яєчній шкаралупі, пірсинг, різьблення по ланцюгу, каліграфічне гравірування, вкладання дорогоцінних каменів, золоту та срібну інкрустацію, мініатюрне різьблення.

7. Сьогодні автоматизоване гравіювання з ЧПУ стало тенденцією, особливо для різьблення середнього та низького рівня. Однак у майбутньому домінуючим методом буде ручне різьблення, особливо виробів із високоякісного нефриту, яке є спадщиною більш ніж 5000-річної традиції. Прогрес сучасного різьблення по нефриту може бути досягнутий лише шляхом розвитку творчих здібностей, глибокого розуміння нефритової культури та поєднання ручних та автоматизованих машинних методів.

8. Методика оцінки жадеїту позначається як 4V2T1V (за першими літерами відповідних термінів) і містить визначення кольору, огранки, чистоти, тріщинуватості, прозорості, особливостей текстури, а також об'ємність (вагу). Вартість жадеїту у сировині може становити від 25 тис. до 5 млн доларів США/кг (карейт-імперіал).

9. Критеріями якості нефриту є колір, просвічуваність та видимі неозброєним оком неоднорідності кольору (або дефекти кольору матеріалу і макроскопічні дефекти структури). Вартість нефриту залежить безпосередньо від цих трьох критеріїв, а також від генетичного типу нефриту. Яскраво-зелений нефрит («шпинатний жад») коштує на рівні 2-2,5 тис. доларів США/кг. Найдорожчим є білий апокарбонатний нефрит з високим ступенем просвічуваності до 8-10 см, його вартість сягає 30 тис. доларів США/кг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Походження та родовища жадеїту. URL: <https://sunlight.net/wiki/kamen-zhadeit-primenenie-i-magicheskie-svoystva.html>
2. T. Hsu, K. Makepeace, A. Lucas, N. Makepeace. The Nephrite Jade Road: Evolution of the Green Nephrite Market. URL: <https://www.gia.edu/gia-news-research/nephrite-jade-road-evolution-green-nephrite-market> Samuels, S. K. (2004). Jade and Maw Sit Sit of Burma.
3. Jade_Buddha_Temple. URL: https://uk.jejakjabar.com/wiki/Jade_Buddha_Temple
4. Yan W. Enormous Jade Boulder Extracted in Myanmar. URL: <https://www.mays.com.au/blogs/news/largest-jade-boulder-extracted-in-myanmar>
5. Polar Pride. URL: <http://greenmountainjade.com/our-story/polar-pride/>
6. Wen, G. & Jing, Z. (1992). 'Chinese Neolithic Jade: A Preliminary Geoarchaeological Study', *Geoarchaeology: An International Journal*, 7(3): 251–75. <https://doi.org/10.1002/gea.3340070304>
7. Хен Ч. Закономірності локалізації родовищ нефриту в західному КуньЛуні та прилеглих районах Таримської депресії. Автореферат дисертації.
8. H. King. What is Jade? URL: <https://geology.com/gemstones/jade/>
9. Jadeite. URL: <http://stonecontract.eu/ua/wiki/about-gem-stone/about-jadeite/>
10. Jadeite Mining. URL: <https://www.greatmining.com/jadeite-mining.html#mar>
11. Understanding Jadeite | GIA Knowledge Sessions Webinar Series. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cIRDQOAWHVw>
12. Six Factors Why Jade is Valuable. URL: <https://howtofindrocks.com/is-jade-valuable/>
13. Різновиди видобутку жадеїту URL: <https://www.greatmining.com/jadeite-mining.html#mar>

14. Гелета О.Л., Стич О.І. Порівняльний аналіз гемологічних характеристик нефриту і жадеїту // Коштовне та декоративне каміння, - 2019. - № 3. - С. 7-14.

15. Redkieskamni. Forum. Nephrite-Jade. URL: <https://redkieskamni.ru/forum/nefrit-jade/>

16. M. Wang, G. Shi. The Evolution of Chinese Jade Carving Craftsmanship. URL: <https://www.gia.edu/gems-gemology/spring-2020-chinese-jade-carving-evolution>

17. Hughes R. Jade Buying Guide. Jade Auction Records. URL: <https://www.lotusgemology.com/index.php/library/article/270/jade-buying-guide-jade-auction-records>

18. Desautels, P. E. (1986). The Jade Kingdom. New York: Van Nostrand Reinhold.

19. Type A Jade from Burma. URL: <https://www.ajsgem.com/articles/type-jade-burma.html>