

# Курс “Коштовне та декоративне каміння”

**Нефрит. Жадеїт. Змійовик.**



# Нефрит

- **НЕФРИТ.** Назва каменю походить від грецького *nephros* – нирка .В давнину вважали, що камінь лікує нирки. Найбільшої популярності досяг цей камінь в Китаї : ним оздоблювали гробниці і палаці царів, з нього китайські майстри виготовляли вироби для жінок царської родини, а також амулети проти захворювань нирок, для захисту від отруєнь, які надають бадьорість, зберігають життя, ще Конфуцій 2400 років тому відмітив високу цінність нефриту – символ добродітності. За повір'ями тих часів, його полірування і блиск відбивають непорочну чистоту, його досконала щільність і надзвичайна міцність вважались запорукою розумових здібностей, а чистий і тривалий звук, який лине при ударі по каменю, нагадує музику.
- Інші назви: нирковий камінь, камінь маорі, камінь тоїрів, жад, канадський жад, пунаму.





# Нефрит

Нефрит є щільним прихованокристалічним різновидом моноклінних амфіболів ряду тремоліту -актиноліту, за складом силікат кальцію, магнію, заліза - $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$  (ланцюжковий силікат). Ювелірний матеріал нефрит - це порода прихованокристалічної будови актиноліт-тремолітового або роговообманково-актиноліт-тремолітового складу. Найтонші волокна, які утворюють суцільну "повсть", неможливо виділити звичайними мінералого-петрографічними методами. В більш крупних індивідах часто встановлені тремоліт, актиноліт, рогова обманка як основні складові. Переважання одного з них, різний ступінь розкристалізації і розвиток інших другорядних мінералів обумовлює багатоколірність і різноманітність декоративних особливостей нефритів при близьких технологічних властивостях. Як другорядні мінерали виступають хлорит, окисли заліза, піроксен, рудні мінерали.



# Нефрит

- Найчастіше зустрічається нефрит зеленого кольору - різновид актиноліту, забарвлення якого пов'язане із  $Fe^{2+}$ , деякий вплив також справляють домішки хрому, нікелю, ванадію. Забарвлення каменю, як правило, неоднорідне. Часто присутні темні точкові або витягнуті скупчення, які надають нефриту особливу привабливість.
- Колір нефриту зелений, рідше білий, або "свинячого сала", сірий, чорний, медово-жовтий, коричнюватий, червонуватий, часто плямистий. Риска біла.
- Твердість 5,5-6,5. Однак нефрит дуже в'язкий, що обумовлює його високу міцність. Це дозволяє різати його на міліметрові платівки, які просвічують при товщині до 1,5 см. Тонкі волокна актиноліту роблять його вдвічі міцніше сталі. Відомі випадки, коли при спробах розбити брилу нефриту, наковальня руйнувалась на шматки, а брила залишалась цілою.



# Нефрит



# Нефрит



# Нефрит

- Густина нефриту 2,9-3,02 , причому нефриту - актиноліту дещо вище -3,1-3.3г/см<sup>3</sup>. Злам скабистий, скол -гострий. Мінерал належить до моноклінної сингонії.
- Ступінь прозорості: в тонких пластинах просвічується, але найчастіше нефрит непрозорий (хоча бувають винятки),
- Світлозаломлення 1.600-1,627, двозаломлення - 0.027, інколи відсутнє.
- Нефриту властивий слабкий плеохроїзм - від жовтого і бурого до зеленого.
- Лінії спектру поглинання: (689), 509, 490,460. Люмінесценція відсутня.
- Інші властивості: в'язкий, добре полірується, при поліровці він завжди набуває жирного блиску.



# Нефрит

- Походження нефриту тривалий час залишалось незрозумілим для дослідників. Існує багато думок щодо генезису цього каменю. Більшість геологів дотримується гіпотези гідротермально-метасоматичного утворення нефриту. Розбіжності торкаються лише джерела метаморфізуючих розчинів. Так, Ю.Н.Колесник пов'язує їх з глибинним вогнищем, Д.С.Коржинський та ін. – передбачають зв'язок метаморфізуючих розчинів з більш молодим комплексом гранітоїдів.
- Найбільш детально генезис нефритів розглянули А.Н.Сутурін та Р.С.Замалетдінов. Вони вважали, що нефрит утворюється в результаті інфільтраційно-дифузійного кальцієвого метасоматозу по мікроантигоровим серпентинітам з перехрещено-волокнистою структурою на контакті останніх з апогабровими або апогранітними метасоматитами. Вони відносять нефрит до корисних копалин, що формуються в масивах дуніт-гарцбургитової формації в результаті впливу постмагматичних розчинів на вже консолідовані гіпербазити. Відомі також і апокарбонатні нефрити, які утворюються, на думку тих же авторів, в результаті інфільтраційно-дифузійного кремнієвого метасоматозу по доломітових мармурах на контакті з гранітоїдами.





# Нефрит

- На механізм утворення мікроволокнистої структури нефритів існує три точки зору :
- 1) кристалізаційний тиск при серпетинізації гіпербазитів,
- 2) вплив стресового тиску при розвантаженні тектонічних напруг,
- 3) вплив високого потенціалу кальцію в мінералоутворюючих розчинах.
- Л.С.Путолова та ін. на прикладі сибірських різновидів підтверджують утворення нефритів з характерною "пуховою" структурою по листуватим антигоритовим серпентинітам і по мікрозернистому актиноліт-роговообманковому субстрату, релікти яких спостерігаються у ряді випадків, подальша перекристалізація цих порід призводить до утворення більш крупних агрегатних структур : листуватої, фібробластової та ін. Пізніше формуються окремі кристали і скупчення тремоліту, рогової обманки, актиноліту, а також цоїзиту, хлориту та ін. мінералів-супутників, значний вміст яких в більшості випадків погіршує декоративні якості нефриту і лише вкрапленість рудного мінералу Інколи надає каменю своєрідність.



# Нефрит

## Декоративные разновидности нефрита

Разновидность нефрита	Окраска	Просвечиваемость	Минеральный состав		Микротекстура	Микроструктура	Применение камня	Основные месторождения
			Главные минералы	Второстепенные минералы				
Однородный зеленый	Ярко-зеленая, светло-зеленая, яблочно-зеленая, темно-зеленая	Хорошо просвечивает в пластинах толщиной до 1,5 см	Актинолит, тремолит	Рудный минерал	Массивная	Пуховая, фибробластовая, листоватая, метельчатая, каткластическая	Ювелирно-поделочный материал высшего качества	Уланходинское, Оспинское, Бортольское (Восточные Саяны)
Однородный серовато-зеленый	Зеленая с дымчатым, сероватым оттенком	То же	Тремолит, актинолит	Рудный минерал, серпентин	Пятнистая, брекчиевая, прожилковопятнистая	Пуховая, листоватая, чешуйчатая	Ювелирно-поделочный, поделочный	То же
Однородный серый	Серая неравномерная с белесыми участками	Хорошо просвечивает в пластинах толщиной до 1 см	Тремолит, карбонат	Хлорит	Массивная, мелкопятнистая	Фибробластовая, порфиробластовая	То же	Буромское (Витим), Хамархудинское
Однородный белый	Снежно-белая, с голубоватым, желтоватым, зеленоватым, сероватым оттенками	Просвечивает в пластинах толщиной до 1,5 см	Тремолит	Тремолит П, тальк, роговая обманка	Массивная	Микро- и криптоволокнистая	То же	Буромское, Голубинское (Витим)
Однородный медовый	Коричневато-желтая различной густоты	Просвечивает в пластинах толщиной до 1 см	Амфибол	Тальк, тремолит, гидроксиды железа	Массивная, слабопятнистая	Фибробластовая	Поделочный	Буромское (Витим)
Однородный черный	Черная, серо-черная	Не просвечивает	Амфибол, графит, серпентин	Хлорит, диопсид, тальк	Массивная с различной крупностью волоконистых и чешуйчатых образований	Линейная, ретикулярная, фибробластовая, перистая	Ювелирно-поделочный	Хамархудинское
Пятнистый табачный	Серовато-зеленовато-коричневая разной густоты	Просвечивает в пластинах толщиной до 1 см. В участках обогащения пироксеном просвечивает слабо	Амфибол, гидроксиды железа	Пироксен, роговая обманка, тальк, клиноцоизит	Пятнистая	Длинноволокнистая, метельчатая	То же	Уланходинское (Восточные Саяны)

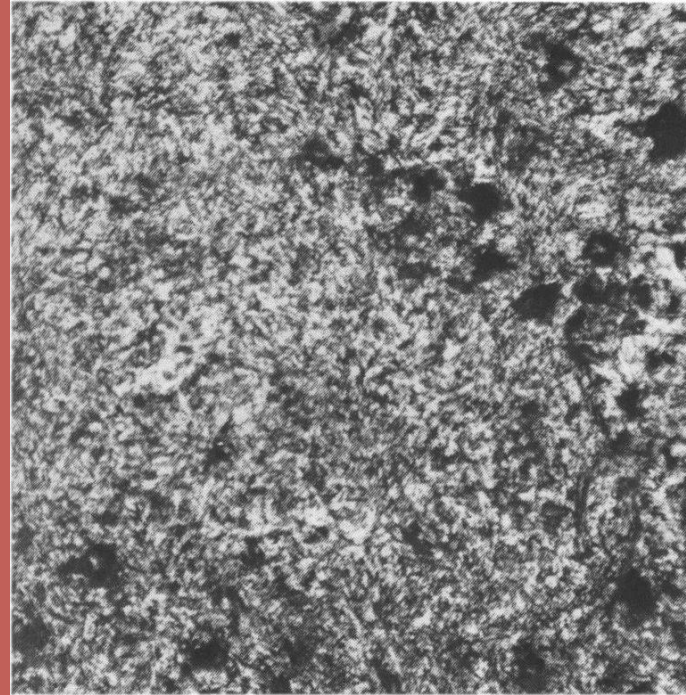
# Нефрит

Разновидность нефрита	Окраска	Просвечиваемость	Минеральный состав		Микротекстура	Микроструктура	Применение камня	Основные месторождения
			Главные минералы	Второстепенные минералы				
Пятнистый серовато-зеленый	Неяркая серовато-зеленая с голубоватым оттенком	Просвечивает неравномерно	Амфибол, серпентин	Рудный минерал, тремолит	Волнисто-полосчатая, мелкопятнистая с белыми овидами	Реликтовая перекрещенно-волнистая, пластинчатая, пуховая	Ювелирно-поделочный	Оспинское (Восточные Саяны)
Мелкопятнистый	Пятнистая с развитием темных, белых, светло-серых и зеленых пятен	Просвечивает слабо в краях	Тремолит, роговая обманка, хлорит	Опал, гранат	Мелкопятнистая вкрапленная	Фибробластовая, бластопорфировая	Поделочный (ограниченно применяется)	Селеняхское
Пятнисто-вкрапленный	Темная с буроватым оттенком, серовато-зеленая, зеленая	Просвечивает неравномерно	Амфибол, серпентин	Рудный минерал хлорит	Крупнопятнистая, вкрапленная	Фибробластовая, микро- и крупноагрегатная, пластинчатая, чешуйчатая	Поделочный	Куртушибинское (Западные Саяны)

# Нефрит



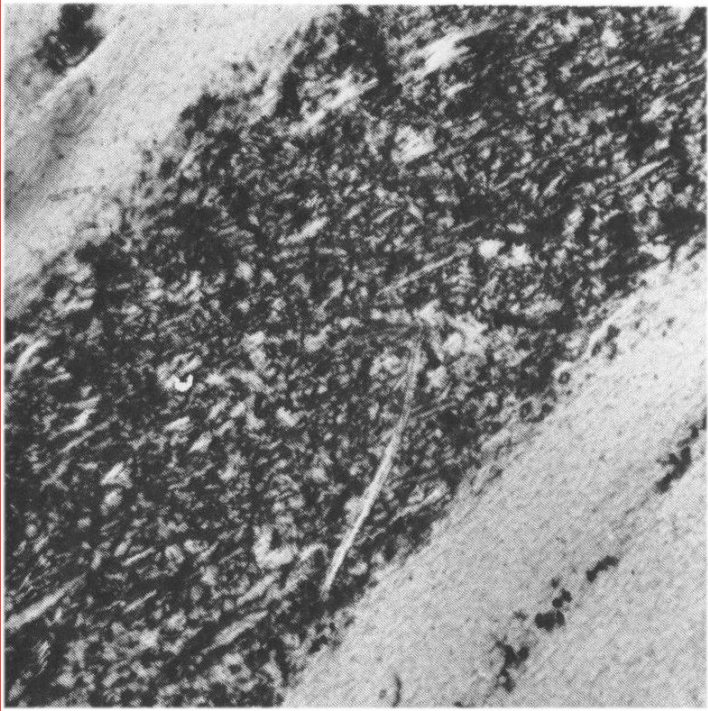
Нефрит однорідний зелений.  
Уланходинське родовище  
(Сх.Саян, Росія). Збільшення 80,  
з аналізатором. Структура  
фібробластова до волотистої. В  
центрі-подрібнене зерно  
рудного мінералу.



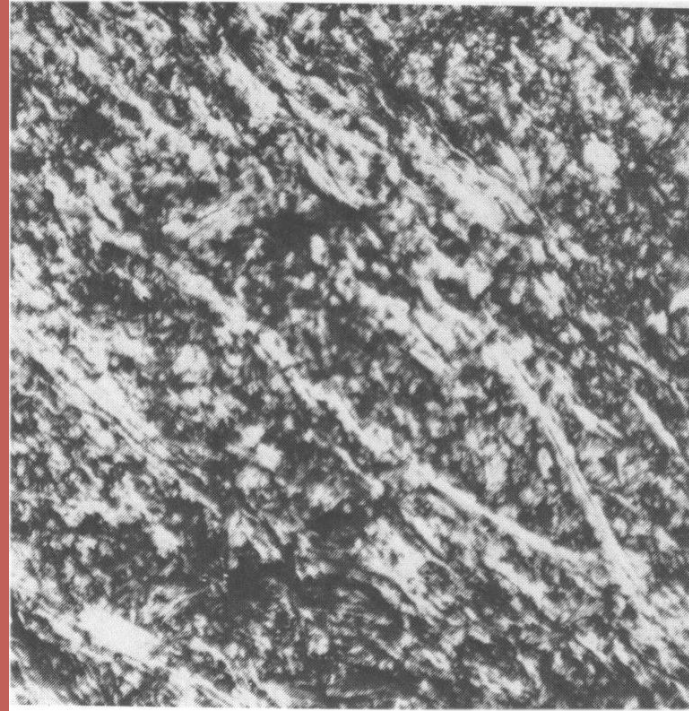
Нефрит однорідний зелений.  
Оспинське родовище (Сх.Саян,  
Росія). Збільшення 80, з  
аналізатором. Структура  
мікроагрегатна фібробластова.



# Нефрит



Нефрит однорідний темно-зелений. Уланходинське родовище (Сх. Саян, Росія). Збільшення 50, з аналізатором. Світлетремоліт пухової структури, темне-реліктовий дрібноагрегатний амфібол.



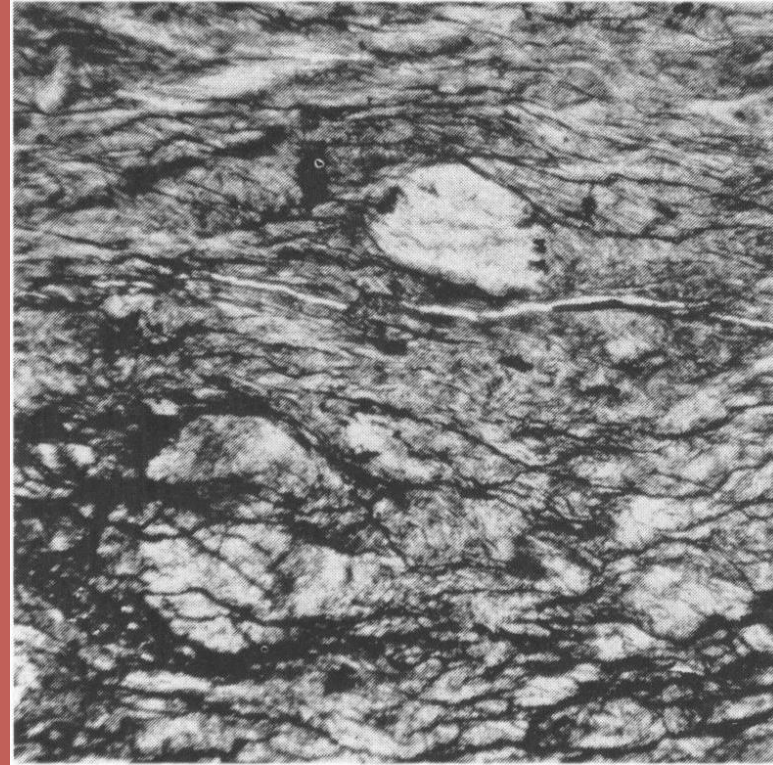
Нефрит однорідний сірувато-зелений. Оспинське родовище (Сх. Саян, Росія). Збільшення 50, з аналізатором. Структура мікро- і дрібнопсевдолистувата.



# Нефрит



**Нефрит однорідний білий.**  
Голубинське родовище  
(Вітім, Росія). Збільшення 50  
з аналізатором. Структура  
криптоволокнуриста до  
псевдолускуватої.



**Нефрит чорний.**  
Хамархудинське  
родовище(Бас.р. Джиди,  
Сх.Сибір, Росія). Збільшення  
63, з аналізатором. Структура  
бластопорфірова. Біле-  
реліктові зерна олівіну.



# Нефрит

- Найвідоміші родовища нефриту знаходяться в Китаї - Синьцзян. поблизу Кашгару і Хотану(західні відроги хр.Кунь-Лунь). Тут цей камінь утворює поклади Крім того,
- він зустрічається у вигляді гальки в руслах місцевих річок, що стікають з хр. Кунь-Лунь. Корінне родовище знаходиться також на Памірі, західніше цього хребта.
- Крупним постачальником нефриту є також США( шт. Монтана, Аляска, Вашингтон, Каліфорнія) Канада.
- 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 3000м<sup>2</sup>, окремі брили сягають розмірів 2,5 по довжині , 0,4м по висоті. В інших європейських країнах є також прояви нефриту : в Німеччині (Гарцбург), Швейцарії(Оберхальбштейн), Італії(Ла-Спеція).



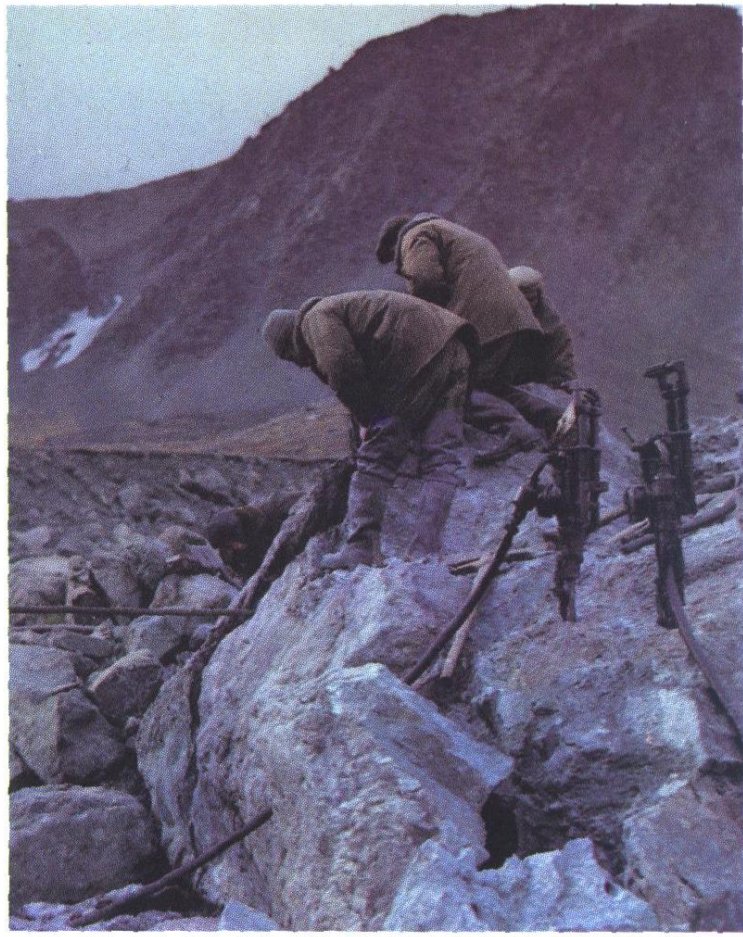
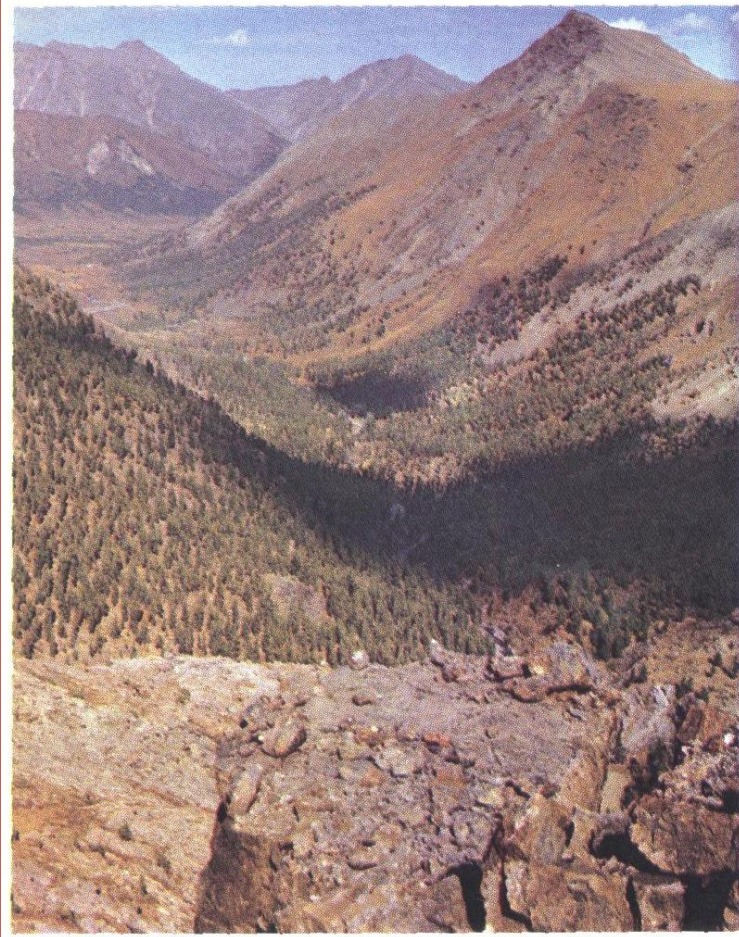
# Нефрит

- В СНД велике родовище є у Сх. Саянах, на захід від оз. Байкал. Тут зустрічається темно-зелений нефрит у вигляді гальки та валунів, по річках Онот і Бібой. Також в останні роки були знайдені розсипища відмінної якості білого, жовтого, ніжно-зеленого(салатового), чорного нефриту, який перевершує за якістю нефрит всіх інших відомих родовищ. Чорний нефрит приймає дзеркальне полірування, видобувається в родовищі Хамархудинському. Плямисті нефрити крім основних родовищ, зустрічаються також на Полярному Уралі (Нирдвоменшор), в Іркутській обл.(Селеняхське), Зах.Саяні (Куртушибінське) .
- Розміри окремих валунів, які знаходили на річках, часто мають вагу до кількох тон. Так, в Саянах знаходили брили вагою до 4-5т. В Північній Бірмі в 1971р. було знайдено валун масою 5т, в 1977р. - 10т, а в 1978р. - найбільший масою майже 30т.





# Нефрит



Ліворуч-трогова долина р.Ільчир, що розкрила нефритонасні масиви серпентинітів(Сх.Саян). Праворуч-видобування нефриту на Полярному Уралі.

# Нефрит

- В Україні є перспектива знаходження родовищ нефриту. У Верхівцевському районі Дніпроперовської обл. були знайдені породи сіро-зеленого кольору, складені найтоншими голочками тремоліту із показниками світлозаломлення  $n_g=1.642$  ;  $n_p=1.614$ . За хімізмом тремоліти близькі до нефритів Східного Саяну. Зараз оцінене Ганнівське родовище нефриту, яке заслуговує на увагу з точки зору його гемологічної цінності.



# Нефрит

Ціни на нефрит на європейському ринку складають за 1кг дрібних заготовок US\$0,5, а необроблених нефритових брил до US\$ 120 за 1кг. Оптові ціни в середньому складають US\$ 7-33 за 1кг.

В СНД саянський нефрит розрізняється за сортами(ОСТ 41-13-71) . Ці вимоги також можна застосовувати для каменю з інших родовищ. 1 сорт- колір смарагдово-темний, яблучно- і трав'янисто-зелений, зеленкуватий і жовтувато-білий, допускаються нерівномірність забарвлення і точкові включення мінералів на площі не більше 20% від площі поверхні каменю. Мінімальний розмір зразка 200x150x150мм. 2-й сорт - забарвлення таке ж саме, як у нефриту 1-го сорту, а також жовто-зелене. Допускається нерівномірність забарвлення, включення мінералів і дрібна тріщинуватість на площі не більше 30% від площі поверхні каменю. Мінімальний розмір зразка 100x50x50мм. 3-й сорт - забарвлення і вимоги такі ж, як у нефриту 1-го сорту. однак мінімальний розмір зразка 50x30x30мм.



# Нефрит

- Використовують нефрит для виготовлення ювелірних та кабінетних прикрас і предметів культу. Раніше його шліфували кварцовим піском, тепер обробляють карборундовим і алмазним порошком. Обдирається нефрит легко, однак отримати гладку поверхню при шліфуванні і поліруванні важко. Застосовують алмазні пасти на деревині, алмаз особливо ефективний при недополіруванні.
- Після шліфування абразивною тканиною із зерном 40 мкм переходять на 15-мкм алмазну пасту на деревині із наступним шліфуванням 3-1-мкм пастами і поліруванням 0.5 мкм алмазною пастою на деревині або шкірі. Найчастіше з нефриту виготовляють кабошони, намисто, каменерізані вироби. Відомі центри по обробці нефриту знаходяться в Кантоні, Пекіні і Гонконзі (Китай).
- Імітують нефрит дублетами з непоказного жаду, покритого жадеїтом, який просвічує. Часто для поліпшення кольору їх додатково зафарбовують.



# Нефрит



В сучасному Китаї в майстернях по обробці нефриту використовується до 30 його різновидів. Особливо славляться майстерні в Цинтяні (провінція Чжецзян), Шошані(провінція Фуцзянь) і Лояні (провінція Хунань).



# Нефрит

- Сплутати нефрит можна з агальматолітом, амазонітом, офіокальцитом, хризопразом, зеленим авантюрином, grosуляром, праземом, пренітом, серпентинітом, смітсонітом та деякими іншими зеленими мінералами.
- Найвідоміші вироби з нефриту виготовленні в Китаї. Цілий ряд зображень міфологічних тварин, вирізаних з нефриту, такі, як дракон, гідра, єдиноріг та ін. відносяться до 1766 або 1550р. до н.е. З найбільших виробів відомі "Жадовий Будда", "Пагода". Остання демонструвалась на міжнародній виставці "Золоті ворота" в 1940р.
- Із сибірського нефриту вирізано в 1897р. саркофаг царя Олександра III. На Петергофській фабриці із нефриту вирізали також декоративна вази, чаші, попільниці, письмові прилади, ювелірні вироби. Багато таких виробів зберігається в Ермітажі.



# Нефрит

- Взагалі ж нефрит є одним з перших матеріалів для виготовлення древніх знарядь праці, які знаходили в басейні Оріноко, Амазонки, на островах Нової Зеландії і Нової Гвінеї, на місці свайних будівель швейцарських озер, в давньогрецьких Мікенах, в древніх поселеннях Польщі.
- Найдавнішими центрами обробки нефриту є Китай та Індія, пізніше - Бірма. Але для Китаю цей камінь посів особливе місце. На думку О.Є.Ферсмана, нефрит став "національним каменем Китаю". З нього виготовляли вази для богослужінь, великі нефритові кола діаметром до 75см із отворами усередині, блюда з вигравіруваними на них драконами і навіть музичні інструменти, які застосовувались для богослужінь. Часто щоб оживити вироби, використовували давню техніку мозаїки, яка була відома в Індії. Також китайські майстри вирізали з нефриту знаки влади для імператорів та дипломатів минулого. Цінувався нефрит в Китаї на вагу золота.
- І зараз цей камінь широко використовується ювелірною промисловістю різних країн.



# Нефрит

- Типові символи, що висікаються з нефриту та їх значення(Китай)
- Квітки персику - довголіття
- Мандаринка - любовний талісман
- Олень вказує на благородне походження
- Летюча миша - благословення, удача
- Риба - багатство
- Два фенікси — процвітання
- Лотос - святість
- Бамбук — вище провидіння
- Веєр — щедрість.





# Нефрит



■ Яблуня з нефриту(Китай).



# Скульптури з нефриту. Китай.



# Нефрит



Скульптура з нефриту



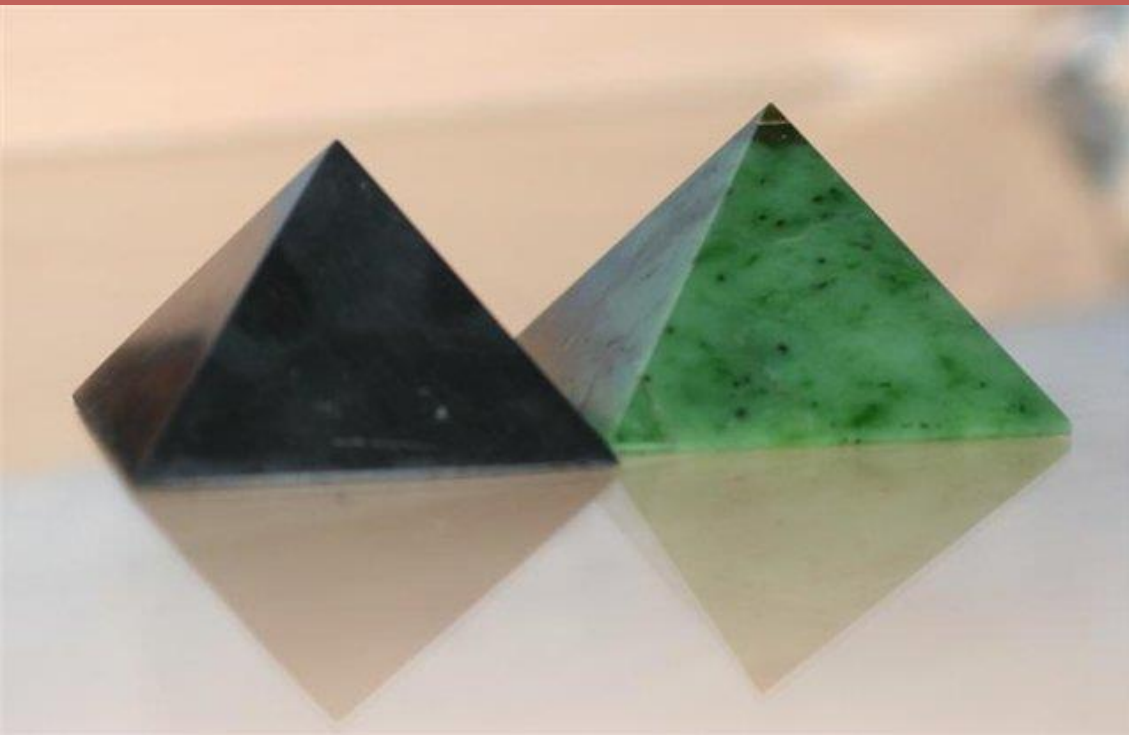
Експонат з Національного музею палацу в Тайбеї, Тайвань.

# Нефрит



Лелека - символ довголіття.  
Картина з нефриту

# Вироби з нефриту.



# Вироби з нефриту.



# Нефрит

Найбільш відомі сорти нефриту в Китаї

**Хотан** (кит. 和田, піньїнь *Hétián*) — найбільш цінні для китайців сорти нефриту видобуваються в окрузі Хотан в провінції Синьцзян. Звідси привозять найбільш поцінований білий нефрит, який називається «кольору баранячого сала» з густим восковим матовим блиском. В давнину виробами з такого нефриту міг користуватись лише сам Імператор.

**Сюянь** (кит. 岫岩, піньїнь *Xiùyán*) — нефрит, який постачається з повіту Сюянь, провінції Ляонін, забарвлений в білий або світло-зелений колір. Нефрит, як правило, напівпрозорий, рідко буває прозорим.

**Ланьтянь** (кит. 藍田縣, піньїнь *Lántián Xiàn*) — нефрит, що видобувається в повіті Ланьтянь, на північ від Сіян'яв провінції Шансі. Ланьтянь нефрит жовтого відтінку з вкрапленнями зеленого, інколи містить немов би хмарний малюнок.

**Наньян** (кит. трад. 南陽, спр. 南阳, піньїнь *Nányáng*) — найбільш поширений нефрит, який інколи називають також Душан нефрит (кит. 独山), що привозять з округу Наньян провінції Хенань. Цей напівпрозорий нефрит забарвлений, як правило, в жовтуватий або білий відтінок і має багато різних домішок. Це вельми неоднорідний за складом нефрит з рожевуватими, зеленими, жовти ми вкрапленнями. Його дуже часто використовують для виготовлення скульптурних композицій





# Нефрит

Настільна скульптура  
“Воїн” (художник  
В.В.Коноваленко). Шлем,  
щит і меч виготовлені з  
неясноплямистого  
зеленого нефриту  
Оспинського родовища.





# Нефрит



Намисто "Половчанка" (мельхіор, нефрит, аметист). Автор - Ю.Федоров.



Браслет "Нарядний". Срібло, мельхіор, сердолик, гранати, нефрит. Автор – В.Ковалевський.

# Нефрит



Gold.ua



Gold.ua



Gold.ua

# Нефрит

В усипальні 13-го імператора династії Мін Чжу-Іцзуня, який був похований в 1561 році, уздовж стін лежали разом із злитками срібла і золота (до одного кілограма деякі) дрібні і крупні валуни нефриту (від 10 до 50 см). Це свідчить про дуже високу ціну нефриту в Китаї тієї пори. Біла нефритова піала бездоганної поліровки з того ж поховання знаходилася у філігранному золотому футлярі; сережки однієї з імператриць були цілою композицією – на золотому кільці висіла витончена фігурка білого нефритового кролика близько трьох сантиметрів висотою з рубіновими очима, знизу до фігурки були прироблені квіти із золота з камінням, що зображають лужок, по якому скаче кролик; численні і інші високохудожні нефритові підвіски і пряжки.

Найкрупнішим, мабуть, в світі виробом з нефриту, на думку геолога В.П. Петрова, є чудово полірований зелений камінь, що складається з двох частин, загальною довжиною приблизно 1,9 м, встановлений на могилі Великого Кульгавого – Тамерлана в усипальні Гур-Емір в Самарканді. Розмір валуна, з якого виготовили надгробок, був завдовжки близько 1,2 м, шириною 0,8 і завтовшки 0,5 м. В кінці XIX століття було доведено, що цей нефрит був не китайського походження, а здобутий на східному схилі Паміру в урочищі Піль, де російські мандрівники знайшли старі розробки нефриту



# Жадеїт



Жадеїт з М'янми.

Жадеїт (фр. jadeite, от jade — нефрит) — мінерал зеленого кольору з групи лужних моноклінних піроксенів, силікат натрію і алюмінію. Свою назву отримав від жаду.



# Жадеїт

- Формула  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$  (піроксен, належить до підкласу ланцюжкових силікатів)
- Сингонія Моноклінна (планальна)
- Колір Зелений, білий, сірувато-зелений
- Колір rischi Білий
- Блиск Скляний
- Прозорість Непрозорий або просвічує
- Твердість 6,5 – 7
- Спайність Добра по {110}
- Злам Скабистий; в'язкий
- Густина 3,25 — 3,36 г/см<sup>3</sup>
- Показник заломлення 1,654 - 1,667



# Жадеїт



Лінії спектру поглинання:  
437,5 (чітка лінія), 450, 433  
нм,  
Двозаломлення: 0,012-  
0,015,

Жадеїт - рідкісний мінерал, що володіє унікальним поєднанням високої твердості (6,5-7) і високої в'язкості, низьким коефіцієнтом теплового розширення і нерозчинністю в кислотах.



## Декоративные разновидности жадеитов

Разновидность жадеита	Окраска	Прозвучиваемость	Минеральный состав		Микротекстура	Микроструктура	Применение камня	Основные месторождения
			Главные минералы	Второстепенные минералы				
Однородный зеленый	Зеленая до изумрудно-зеленой	Высокая	Жадеит III	—	Однородная	Мелкотаблитчатая, игольчатая, волокнистая	Ювелирный II класса	Итмурундинское (Прибалхашье); Кашкарарское или Борусское (Западные Саяны)
Однородный белый	Светло-серая до белой иногда с зеленоватым оттенком	Прозвучивает в пластинах толщиной до 1 см	Жадеит I—II	Рудный минерал	»	Микро-мелкозернистая до среднезернистой гранобластовая, гетерогранобластовая	Поделочный	Итмурундинское, Кашкарарское, Лёво-Кечпельское (Полярный Урал)
Неяснопятнистый светло-серый	Серая, светло-серая	Прозвучивает в тонких пластинах	Жадеит I—II	Рудный минерал, пироксен, альбит, актинолит	Неяснопятнистая	Микро-мелкозернистая гетерогранобластовая призматически-зернистая	Поделочный (ограниченно применим)	Итмурундинское, Лёво-Кечпельское
Неяснопятнистый зеленовато-голубовато-серый	Пятнистая зеленовато-голубовато-серая	Слабо просвечивает в пластинах толщиной до 1 см	Жадеит I—II—III	Канкринит (?)	»	Катакластическая, призматически-зернистая, радиально-лучистая, метельчатая	Поделочный	То же
Пятнистый серо-зеленый	Пятнистая (светло-зеленые и ярко-зеленые пятна на светло-сером фоне)	То же	»	—	Пятнистая	Катакластическая, таблитчатая, удлиненно-призматическая, тонковолокнистая, метельчатая	Ювелирно-поделочный	»
Пятнистый темно-зеленый	Пятнистая, серовато-зеленая, зеленовато-серая до темно-зеленой, почти черной	Не просвечивает	Жадеит I—II	—	»	Катакластическая, мелко-микрозернистая от гетерогранонематобластовой до метельчатой, сноповой и фибробластовой	Поделочный (ограниченно применим)	»

## Декоративні відміни жадеїту

Пятнистый брекчированный	Пятнистая сходная с предыдущей	То же	Жадеит I—IV	Альбит, глинистые минералы	»	Брекчиевая, разнотернистая, призматическая, таблитчатая, метельчатая, сноповая, тонковолокнистая	Ювелирно-поделочный	»
Прожилково-пятнистый зеленый	Пятнистая зеленая, темно-зеленая со светло-серыми и белыми пятнами	Неравномерно просвечивает в тонких пластинах	Жадеит I—III	Альбит, кварц, офит	Прожилково-пятнистая	Микро- и криптозернистая, радиально-лучистая, метельчатая, реликтовая призматическая	Высокосортный ювелирно-поделочный	Итмурундинское
Сетчато-прожилковый, мраморовидный	Серая, темно-серая с черными прожилками	То же	Жадеит I	Рудная пыль, графит	Прожилковая	Катакластическая, мелко-среднезернистая, грано- и гетерогранобластовая	Поделочный (ограниченно применим)	»
Прожилковый серо-зеленый	Серая, темно-серая с темно-зелеными прожилками	»	Жадеит I, IV	Флогопит	Массивная	Катакластическая, гетерогранобластовая, сноповая	То же	»



# Жадеїт

- Дисперсія, плеохроїзм, люмінесценція відсутні. Двозаломлення  $+0,013$  (часто відсутнє). Лінії спектру поглинання у зеленого: 691,5; 655; 630 (495); 450; 437,5; 433. Форми виділення — щільні і повстєподібні агрегати, дуже вязкий і міцний. Характерна волотиста або зубчата тонкозерниста гранобластова структура. Зернисту будову видно неозброєним оком, що дозволяє відрізнити жадеїт від нефриту.
- Жадеїт формується в метаморфічних гірських породах під високим тиском і відносно низькій температурі. Зустрічається разом з іншими піроксенами: авгітом, діопсидом. Утворюється жадеїт також при метасоматичному перетворенні алюмосилікатних гірських порід, включених в ультраосновні масиви. У свіжому зламі блиск тьмянний, на полірованій поверхні — жирний, іноді з перламутровим відливом.
- Темно-зелений з чорними плямами різновид жадеїту називається хлоромеланітом, густо-зелений з чорними плямами агрегат альбіту і жадеїту з Мьянми називається альбітовим жадеїтом або жад-альбітом.



# Жадеїт

У 1863 році французький хімік А. Демур вперше довів, що під назвою "нефрит" існують два абсолютно різних каменя - жадеїт і нефрит. З цього виходило, що хоча це каміння вельми схоже, їх хімічний склад абсолютно різний, бо жадеїт є силікатом натрію і алюмінію, тоді як нефрит є типовий амфібол (особлива група породотвірних мінералів).

У російській літературі термін жад вживається виключно рідко і вживання його недоцільне - краще вживати точну назву каменя.

Жадеїт - мінерал, силікат групи піроксенів. Зустрічається у вигляді мономінеральних порід (жадеїтитів) - щільних, дрібнозернистих, інколи напівпрозорих, в'язких завдяки дуже тісному зрощенню зубчатих, часто голчатих і радіально-променистих агрегатів мінералу. Колір може бути білим, зеленим від жовтуватого-зеленого до смарагдового, іноді чорним, рожевим, бурим, жовтим, фіолетовим, синім.



# Жадеїт

- В торгівлі жадеїт різного кольору іноді називається термінами, узятими з китайської практики. Жад імператорський (торг.) - смарагдово-зелений жадеїт вищої якості. в Китаї існували і інші відміни жаду (торгові назви):
- Жад-лю - голубувато-зелений;
- Канчинський - ясно-блакитний;
- Сніжний - білий;
- Канюанський - жовтий;
- Каннський - кольору смаженого каштану .
- Яскраво-зелений колір створює домішка хрому, тьмянний зелений - заліза, забарвлення стійке, тільки дуже тривале вивітрювання призводить до появи на поверхні каменя жовтого або яскраво-червоного забарвлення, обумовленого переходом двовалентного заліза в тривалентне.



# Жадеїт

- На світовий ринок високоякісний ювелірний і виробний жадеїт поставляє М'янма (Бірма), де розрізняють ряд торгових сортів цього каменя:
- Імперіал - смарагдово-зелений, прозорий або просвічує, тонкозернистий з однорідним забарвленням (якнайкращі зразки цього сорту жадеїту за ціною порівнюються із смарагдом).
- Комершіал - зелений непрозорий з прожилками і ділянками напівпрозорого смарагдово-зеленого жадеїту.
- Утіліті - яскраво-зелений непрозорий.
- Крім того, розрізняють зелений з "хмарним" забарвленням, білий, матовий напівпрозорий, що напівпросвічує, білий, з яскравим блиском, чорно-зелений (хлоромеланіт).



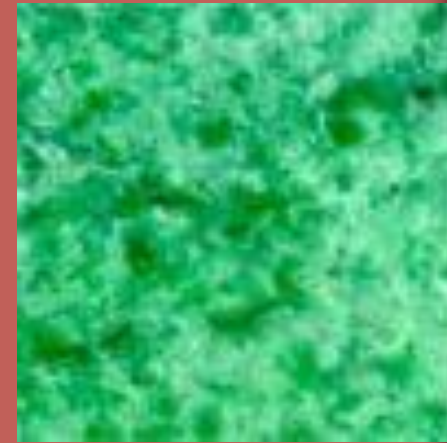
# Торгові сорти жадеїту



**Імперіал**



**Утіліті**



**Комершіал**

Дуже чисті і прозорі камені гранять. Непрозорі і напівпрозорі використовують для художніх каменерізних виробів.



# Жадеїт

- У зв'язку з недостатньою популярністю жадеїту на російському ринку перші декілька років основна частина продукції (близько 75%), що видобувалась, реалізовувалась у вигляді сировини на ринки Південно-Східної Азії. Згідно маркетинговим дослідженням, виконаним протягом останні 3-5 років, вартість жадеїту-сирцю на зовнішньому ринку складає 1-3 \$USA/кг, сортового жадеїту ("комершіал") ювелірно-виробного - 300-800 \$USA/кг, а вартість ювелірного різновиду найвищого класу А ("імперіал") досягає від 60 до 400 \$USA за 1 г!



# Жадеїт

Значні родовища жадеїту: Верхня М'янма (протяжні зони в серпентинітах Таумау), Китай (Синьцзян, Тибет, Юньнань), Японія, Гватемала, Мексика, США (Каліфорнія), Казахстан(Північне Прибалхашся-Ітмурундинське).

У Росії крупне родовище (Кашкаракське або Борусське) розташоване в міжріччі річок Єнісей і Кантегир (Західний Саян, південь Красноярського краю). Також є родовища на Полярному Уралі(Ліво-Кечпельське).

У Китаї була знайдена брила жадеїту масою більше 160т і об'ємом 80куб.м. красивого смарагдово-зеленого кольору з голубими, яскраво-червоними і кремовими відтінками.





# Жадеїт

Жадеїт завдяки його міцності людина використовувала вже в кам'яному віку для виготовлення інструментів (шкребки, ножі). Пізніше з нього стали вирізувати прикраси, це мистецтво досягло високого розквіту в Китаї, де до жадеїту завжди було особливе ставлення як до родоначальника всіх коштовностей. З каменя виготовляли чаші, вази, кубки, флакони, брошки, браслети і інші предмети і прикраси. Жадеїт був символом всіх людських чеснот: милосердя, розуму, стійкості, відваги, справедливості, скромності. Амулетам з жадеїту приписувалася властивість охороняти від всіх неприємностей і нещастя.

У доколумбових цивілізаціях сучасної Мексики і Центральної Америки був культовим, коштовним каменем, що цінувався дорожче за будь-які інші матеріали. З нього виготовляли художні вироби і амулети майя, ольмеки, ацтеки і інші народи цього регіону.

У Індії також чудово обробляли цей камінь - в одному з музеїв Берліна зберігається флейта з жадеїту індійської роботи XVI-XVII століть. Декоративні якості, твердість, в'язкість, здатність приймати дзеркальну поліровку дозволяють вважати і у наш час жадеїт ювелірним і виробом каменем високого класу. Найціннішим вважається смарагдово-зелений просвічує різновид жадеїту, що використовується для виготовлення вставок в персні, сережки і інші ювелірні прикраси.

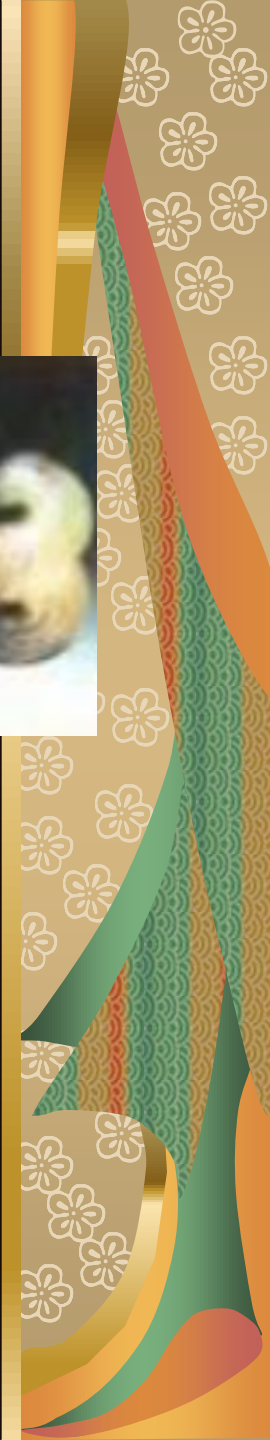




# Вироби з жадеїту



# Вироби з жадеїту



# Серпентин(змійовик).



# Серпентин(змійовик).

- Назва каменя відбулася від латинського "серпенс" - змія.
- Існує декілька різновидів серпентину, відмінних один від одного за кольором і малюнком.
- Змійовик, він же серпентин, є виключенням з класу каміння-путівників, оскільки ставить перед людиною перешкоди.
- Сама назва цього мінералу свідчить про його підступність.
- Він іноді використовується людьми підступними для обману, зваблювання інших людей. По легенді, змійовик виплюнув Адам після того, як пригостився яблуком, запропонованим змієм. Цей камінь указує на первородний гріх, на спокусу.
- Змійовик витягає з пошкодженого поля людини негативні утворення і емоції, тому справдавна використовувався при лікуванні тілесних і душевних захворювань.



# Серпентин(змійовик).

- Хімічна формула  $Mg_6[Si_4O_{10}][OH]_8$ , або  $3MgO * 2SiO_2 * 2H_2O$  (підклас шаруватих силікатів)
- Хімічний склад. Окисел магнію (MgO) 43,0%, двоокис кремнію (SiO<sub>2</sub>) 44,1%, вода (H<sub>2</sub>O) 12,9%; часто присутні у вигляді домішки оксиди заліза і нікелю.
- Колір. Зелений, темний, чорно-зелений, жовтий, плямистий (як шкура змії).
- Блиск. Матовий.
- Прозорість. Прозорий, або просвічує.
- Риска. Біла.
- Твердість. 2,5—3 (антигорит 3,5).
- Густина. 2,5—2,7.
- Злам. Раковистий, скалкуватий.
- Сингонія. Моноклінна.
- Форма кристалів. Волокнисті (хризотил), листуваті (антигорит).
- Кристалічна структура. Шарувата.
- Клас симетрії. Призматичний — 2/m.
- Спайність. Мінерал волокнистий, у листуватого антигориту досконала спайність.
- Агрегати. Щільні.



# Серпентин(змійовик).

- Поведінка в кислотах. Розчиняється в соляній и сірчаній кислотах.
- Світлозаломлення: 1,560-1,571
- Двозаломлення, дисперсія, плеохроїзм відсутні.
- Лінії спектру поглинання:497, 464
- Люмінесценція відсутня.
- Основні відміни:
  - Вердант -темно-зелений з прожилками кальциту;
  - Бовеніт- блідо-зелений, інколи явно просвічує;
  - Вільямсит- світлий і темний голубувато-зелений матеріал, часто просвічує, зустрічається в асоціації з хромітом, часто містить включення цього мінералу і бруситу;
  - Сателіт-волокнистий серпентиніт з ефектом “котячого ока”;
  - Ріколіт- смугастий блідо- і темно-зеленого кольору, масивний.
- Супутні мінерали. Олівін, бронзит (бастит), гранат (піроп), хлорити, хроміт, магнетит, магнезит, опал, халцедон та ін.



# Серпентин(змійовик).



- Антигорит (Antigorite)
- Шаруватий антигорит формується в жорстких, плісированих масах. Він є звичайно темно-зеленим за кольором, але може також бути жовтуватим, сірим, коричневим або чорним. У цього каменя є твердість 3.5–4, а блиск є сальним. Моноклінні кристали показують слюдяний розкол і є тугоплавкими. Антигорит називають на честь того місця, де камінь видобувається, Валь ді Антигоріо (Valle di Antigorio) в Італії.
- Існує два прозорі різновиди антигориту, бовеніт і вільямсит, які цінуються ремісниками і колекціонерами за їх декоративну цінність; вони є "дорогоцінним серпентином".
- Бовеніт - особливо твердий камінь серед різновидів змійовика (5.5), по колірній гамі відрізняється широкою різноманітністю від світлого до темного зеленого кольору, часто має плями з білими «хмарками» і темнішою утвореннями жил. Це змійовик найчастіше використовується в ювелірній справі. Назва ретіналіт (retinalite) іноді застосовується до жовтого бовеніту. Новозеландський матеріал називають tangiwaі.



# Серпентин(змійовик).

- Лізардит
- Надзвичайно дрібнозернистий, лусковий лізардит (також званий ортоантигоритом (orthoantigorite)) включає велику частину змійовика. Цей камінь може бути білим, жовтим або зеленим. Лізардит є прозорим, м'яким (твердість 2.5) і має середню питому масу 2.57. Камінь може бути псевдоморфним після енстатиту, олівіну або піроксену, і іноді по відношенню до нього застосовується назва бастит (bastite). Бастит володіє шовковистим блиском.
- Лізардит називають на честь місця, де його видобувають, на Півострові Ящірки, в Корнуолі, у Великобританії. Місцевими ремісниками камінь використовується, щоб створити різні предмети ужитку і сувеніри, які купуються туристами на згадку про поїздку на півострів.





# Серпентин(зміїовик).

## Декоративные разновидности змеевиков

Разновидность змеевика	Окраска	Прозвучиваемость	Минеральный состав		Микроструктура	Применение камня	Основные месторождения
			Главные минералы	Второстепенные минералы			
Крупнопятнистый	Контрастная пятнистая от светло-зеленой до темно-зеленой, почти черной	Прозвучивает слабо в пластинах толщиной до 5 мм и тонких сколах	Серпентин, магнетит, хлорит	Реликтовый оливин	Неяснопетельчатая, неяснорешетчатая, волокнистая	Поделочный и декоративно-облицовочный высокого качества	Чусовское (Урал) и Куюльское (Камчатка)
Мелкопятнистый	Темно-зеленая с болотным оттенком	Прозвучивает в пластинах толщиной 4--5 мм	Серпентин, хромит, магнетит, хлорит, брейнерит	Пирит, гидроксиды железа, амфибол	Петельчатая, решетчатая, поперечно-волокнистая	То же	Нагдалинское (Азербайджан)
Пятнисто-полосчатый, «струйчатый»	Неравномерная в серовато-зеленых тонах	Не просвечивает	Серпентин, карбонат, магнетит, тальк, хлорит	Иддингсит, цоизит, пренит	Бластопорфировая, гранобластовая, волокнистая, листоватая	Декоративно-облицовочный	Шабровское (Средний Урал)
Прожилково-пятнистый салатный	Бледно-зеленая с салатным и фисташковым основным фоном и более темными пятнами	То же	Кальцит, сидерит, хризотил, серпофит, эпидот	Хлорит, тальк, пренит, сфен, оливин, амфибол, гидроксиды железа и марганца	Волокнистая, мелколистоватая, нематобластовая	Поделочный и декоративно-облицовочный	Бирюзакан (Таджикистан)

# Походження серпентину.

■ Все каміння групи зміїовика виникає в метаморфічних змінах перидотииту і піроксену. Серпентин може також псевдоморфно замінювати інші силікати магнею. Зміни можуть бути неповними, викликаючи зміну фізичних властивостей серпентину. Антигорит - багатоморф серпентину, який звичайно формується під час метаморфізму вологих ультрамафічних скель і стійкий при високих температурах – до 600°C на глибинах до 60 км. А лізардит і хризотіл, навпаки, типово формуються біля поверхні Землі і ламаються при відносно низьких температурах, ймовірно, значно нижче 400°C.



# Серпентин(змійовик). Родовища

Родовища серпентину є в багатьох країнах. Нова Каледонія, Канада (Квебек), США (північна Каліфорнія), Індія, Монголія, Афганістан, Корнуол, Китай, Франція, Норвегія та Італія є відомим країнами , де видобувають серпентини. В країнах СНД родовища серпентину є в Росії - Чусівське і Шабровське(Урал) і Куюльське(Камчатка), на Західному і Східному Саяні, в Туві, на Північному Кавказі, в Казахстані, Азербайджані(Нагдалінське), Таджикистані(Бірюзакан), Вірменії. Змійовик використовується як виробний камінь для сувенірних виробів та ювелірних прикрас і як декоративно-облицювальний матеріал. В Росії це широко застосовуваний у ювелірній справі та для виготовлення декоративних виробів матеріал поряд з яшмами.



# Серпентин(змійовик). Родовища

В Україні серпентини поширені в місцях розвитку ультраосновних і основних порід. В Приазов'ї серпентин розвинутий у лінзо- і пластоподібних тілах габро-перидотитової формації, в амфіболізованих перидотитах(рр. Берда, Обиточна). Залягають серед залізистих кварцитів в бас. р. Кільтича, відмічені лінзи серпентинітів серед змінених перидотитів с. Осипенкове, серед тремолітових і актинолітових порід с. Широке і на Корсак-Могилі серед мігматитів, насичених апліто-пегматоїдними жилами. Серпентинізовані породи в Придніпров'ї пов'язані з ефузивно-осадовими утвореннями Сурського, Верховцевського, Чортомлицького, Славгород-Білозерського, Нікопольського районів. Розвиток масової і локальної серпентинізації відмічено у Побужжі(Росинсько-Тікицький район). Як головний породотворний мінерал виступає в офіокальцитах і карбонатитах Приазов'я, Побужжя і бас. р. Тетерів. Поширений в межах Рахівського масиву на Закарпатті. Тому в Україні є перспектива знаходження ювелірного серпентину.



# Серпентин(змійовик). Родовища Росії.



Змійовик  
"Верхньо-Шабровського"  
родовища



Змійовик  
"Григор'євського"  
родовища

Мінеральний склад, формула

Серпентиніт

$MgO[(OH)_8Si_4O_{10}]$

по агресивності - нейтральний

## Радіаційно-гігієнічна оцінка

Максимальна доза активності не перевищує 15 мкр/год.  
Відповідно до вимог НРБ-76/87 серпентиніт належить до порід 1 класу, які можуть застосовуватись без обмежень

## Декоративні властивості

**Серпентиніт належить до високо декоративних видів каменю.** Придатний як декоративно-облицювальний і виробний природний матеріал. Серпентиніт добре приймає поліровку.



# Серпентин(змійовик). Родовища Росії. Фізико-механічні властивості серпентиніту родовищ "Григор'євське", "Верхньо-Шабровське".



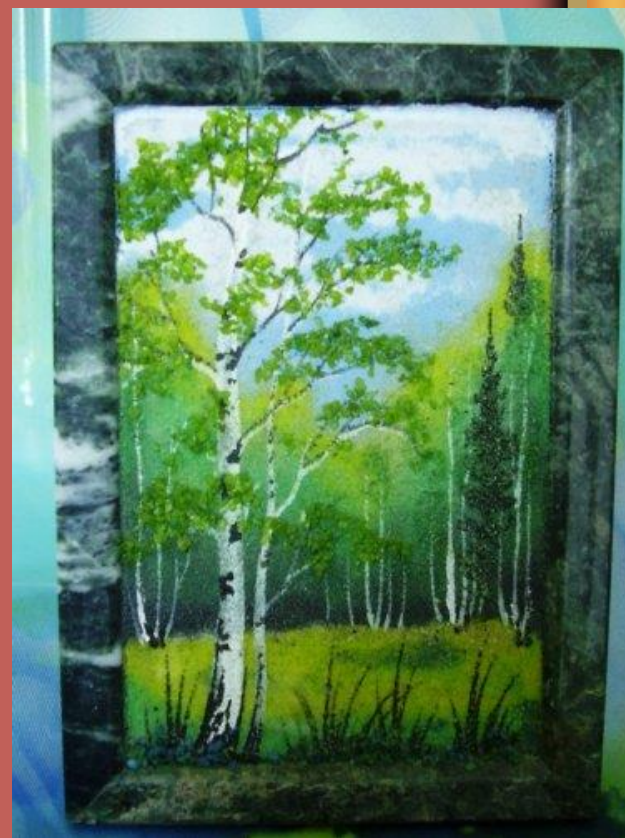
Найменування показників	Одиниця вимірювання	Величина
Об'ємна вага	т/м <sup>3</sup>	2,7
Вихід плит товщиною 20 мм	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	18
Пористість відкрита	%	1,94
Коефіцієнт пористості	%	0,034
Межа міцності на стиск:		
- в сухому стані	кгс/см <sup>3</sup>	520 – 1300
- в водонасиченому стані	кгс/см <sup>3</sup>	500 – 1005
Коефіцієнт розм'якшення		0,8 – 0,96
Морозостійкість	кількість циклів	50
Дробимість в сухому стані	%	11,15
Водопоглинання	%	0,49
Водонасичення	%	0,49
Коефіцієнт водонасичення	%	0,60
Кут внутрішнього тертя	градус	42
Зчеплення	кг/см <sup>3</sup>	203



# Вироби із зміювика



Набір прикрас із зміювика



Рамка для картини із зміювика

# Вироби із зміїовика



Шкатулка "Хазяйка Мідної гори".



Фигура медведя из серпентинита Присяня  
(Иркутская область)



# Вироби із зміїовика

