

Курс «Коштовне та декоративне  
каміння»

**Халцедонові самоцвіти.**

# Халцедон

- Це приховано кристалічний різновид кварцу, коломорфний. Під мікроскопом являє собою найтонші кристали кварцу, стягнуті в сфероліти, які розходяться радіально променями з багатьох центрів. Назва- від грецьк. назви древнього міста Халкедон на узбережжі Мармурового моря, заснованого мегарейцями у VII ст. до н.е., важливого центра торгівлі на Босфорі. Склад:  $\text{SiO}_2$ . Тригональна сингонія, утворює приховано кристалічні або щільні агрегати; нирко- і гроноподібні форми, нальоти або натічні утворення; сферолітові , радіально-променисті агрегати.

# Халцедон

- Колір макроскопічно сірий. Блакитний або бурий; в тонких платівках безбарвний; відміни гемологічного значення зазвичай різнонасичені зелені, брудно-зелені; жовто-зелені, жовто-орнажеві, оранжево-червоні, червоні, коричневі, також багатобарвні. Часто присутні багатобарвні включення. Колір утворюють: пурпуровий - мікроскопічні включення сугіліту, або кольорові центри (так, як і у олександриті); блакитний - мікроскопічні включення хризоколи; зелений – мікроскопічні частки каолінових мінералів з вмістом нікелево-залізистих сполук.

# Халцедон

- Властивості. Блиск - жирний, восковий. Твердість - 6,5-7,0 за шкалою Мооса. Густина: 2,55-2,63г/см<sup>3</sup>, у деяких відмін - до 2,91 г/см<sup>3</sup>. В'язкий матеріал. Оптичні властивості: одноосний мінерал, оптично позитивний. Показники заломлення:  $n_e$ - 1.533-1.542;  $n_o$ -1.540-1.551. Двозаломлення: 0,007-0,009. Плеохроїзм відсутній. Спектри поглинання у голубуватих халцедонів 690-660, 627. Люмінесценція: в дальньому ультрафіолеті дає зелене, жовте або рожеве світіння; часто флюоресцує.



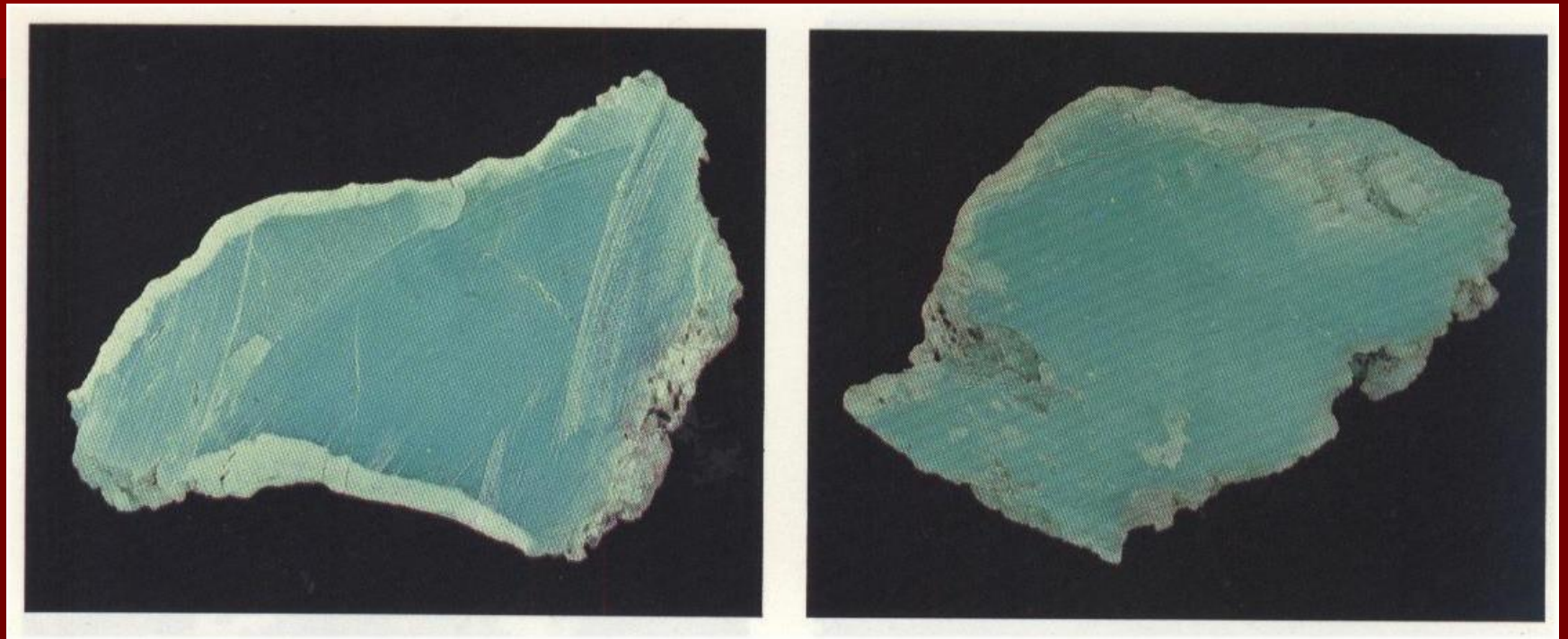
# Халцедон

- Класифікація О.Є. Ферсмана за забарвленням:
- Звичайний халцедон-сірий, жовтуватий, голубуватий;
- Хризопраз - смарагдово- і яблучно-зелений;
- Сердолік - червоно-оранжевий;
- Карнеол - червоний;
- Сардер - коричневий;
- Сапфірін - молочно-синій, блакитний;
- Плазма - світло- і цибуле-зелений;
- Геліотроп - темно-зелений з червоними крапками;
- Кремінь - жовтий, бурий, темний, з домішками глинястих, залізистих речовин, кварцу, опалу, інших мінералів.

# Хризопраз

- Властивості. Колір від майже білого до глибокого зеленого, зазвичай яблучно-зелений, залежить від домішки  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ , вміст якої становить від 0,3 до 3,3%.  
Світлозаломлення 1,530-1,539;  
двозаломлення - +0,004 . Лінії спектру поглинання природного хризопразу: 443,9;  
штучно забарвленого - 632, 443,9нм.

# Хризопраз



**Хризопраз. Родовище Пстан(Казахстан).**

# Хризопраз





# Хризопраз

## Декоративные разновидности хризопраза

Разновидность хризопраза	Окраска	Просвечиваемость	Минеральный состав		Микроструктура
			Породообразующие минералы	Второстепенные минералы	
Однородный густоокрашенный	Изумрудно- и си-невато-зеленая	Хорошо просвечивает на глубину до 5 см	Халцедон, опал	Оксиды и гидроксиды железа, магнезит	Криптокристаллическая, глобулярная, реже сферолитовая и тонколистоватая
Однородный яркоокрашенный	Яблочно- и травяно-зеленая	Просвечивает на глубину до 5 см	Халцедон, кварц	То же	Зернистая, тонкокристаллическая, тонколистоватая, сферолитовая, мозаичная
Неяснопятнистый бледноокрашенный	Бледная голубовато-зеленая, зеленатовато-голубая	Просвечивает слабо, не просвечивает	Халцедон, кварц	Оксиды и гидроксиды железа и марганца	Неоднородная, мелколистоватая, сферолитовая, мозаичная

Примечание. Хризопраз — ювелирный камень, его проявления известны в Казахстане (Сарыкул-Болды, Пстан) и на Урале (Новоаккермановское).

# Хризопраз

- Родовища пов'язані з корама вивітрювання нікель-вміщуючих ультраосновних порід, де він виповнює тріщини та утворює жовна. Відомі родовища в Австралії(Марлборо-Крік, шт. Квінсленд), Бразилії, Індії, на Мадагаскарі, США(шт.Аризона, Орегон, Каліфорнія), Росії(Киштим, Ревда та Новоакерманівське родовища на Уралі), Казахстані(Сарикул-Болди, Пстан), Польщі(Віри).

# Хризопраз. Вироби



# Сердолік, карнеол

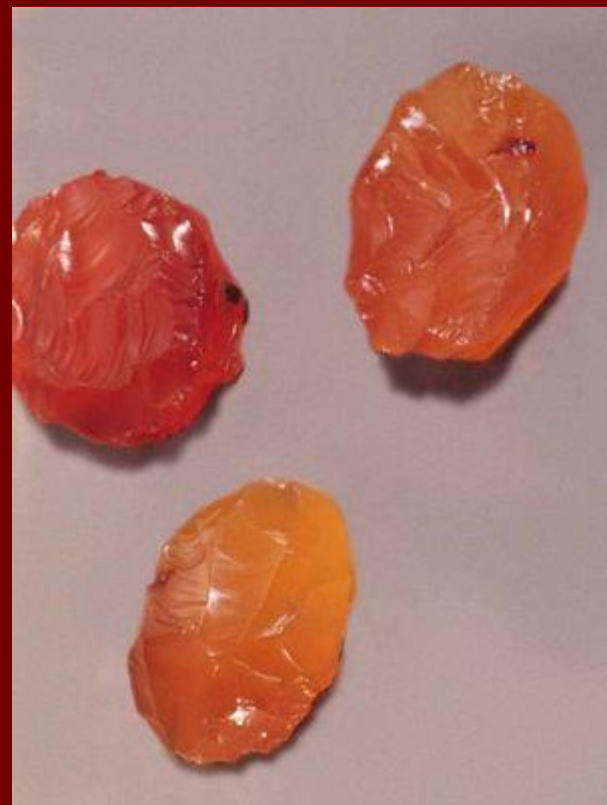
- Відміна халцедону рожевого, оранжево-червоного, золотаво-жовтого забарвлення. Поступовими переходами пов'язаний з червоно-бурим або бурым сардером. Забарвлення обумовлене сорбцією гідрооксиді заліза. Зустрічається в природі у вигляді виповнення тріщин і мигдалин в основних і середніх ефузивах; при їх руйнуванні накопичується у вигляді гальки в корах вивітрювання і розсипах.



# Сердолік, карнеол



# Сердолік, карнеол



# Сердолік, карнеол



*рідкісний малиново-червоний  
сердоліковий агат, Магнітогорсько  
родовище ("Кизил-Туган"),  
Казахстан.*

# Сердолік, карнеол



*Сердоліки поліровані,  
5 см., Мадагаскар*



# Сердолік, карнеол



# Сердолік, карнеол

- Родовища: Індія(плато Декан) , Бразилії(шт.Мінас-Жерайс), Уругваї, Україні(масив Карадаг в Криму), Росії(бас. р. Зея у Хабаровському краї; Єравнинський район, Бурятія та в ін. районах Забайкалля).

# Сердолік, карнеол. Вироби.





# Сердолік, карнеол. Вироби.

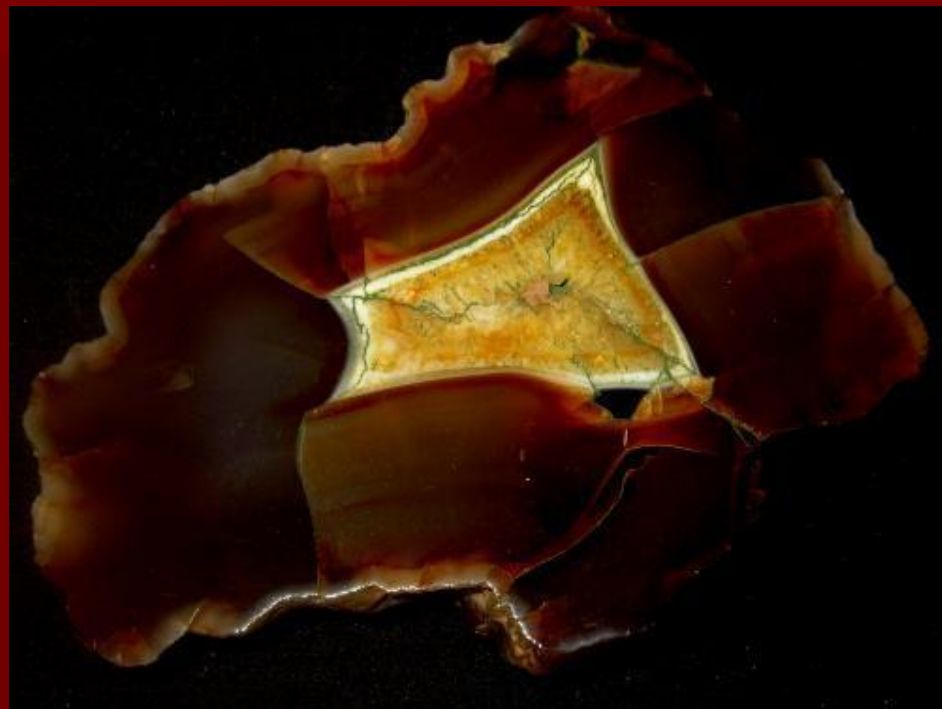




# Сердолік, карнеол. Вироби.



# Сардер



р. Бурунда, Амурська обл.,  
Селенджинський р-н, 1970-і р.р.

# Геліотроп





# Сапфірін



Сапфірін з Мадагаскару



Сапфірін.Южное Забайкалье

# Сапфірін



# Халцедон

- Відміни халцедонів в Україні:
- А. Халцедон одноколірний: власне халцедон-білий, хмарний, темно-сірий, чорний; сердолік або карнеол – м'ясо-червоний, оранжевий, темно-рожевий;
- Сардер- каштаново-бурий, коричневий з червоним просвічуванням;
- Сапфіриновий халцедон- блакитний, молочно-синій, плазма-зелений, цибуле-зелений, яблучно-зелений;
- Восковий халцедон- жовтий, жовтобурий;
- Кахолонг- білий, порцеляноподібний(перехідний до опалу).

# Халцедон

- Б. Халцедон нерівномірно забарвлений: геліотроп - плазма з червоними крапками і плямками; мірикіт - сірий з червоними плямами; моховик - з включеннями мохоподібних виділень хлориту; дендритовий халцедон – з гіллястими чорними візерунками.

# Халцедон

- В. Халцедон двоколірний, шаруватий: стрічково-смугасті халцедони -онікси; халцеонікс – темно-сірі шари в чергуванні з молочно-білими, сердоліковий онікс – червоні шари з білими; сардонікс - коричневі , бурі шари з білими .
- Примхливо-візерунковий смугастий халцедон-агат: кільцевий, очковий; ландшафтний або пейзажний, бастіонний.



# Основні відміни халцедону і агату

## ■ 1. По формі виділень.

Ботроїдальний агат	агат по формі нагадує гроно винограду, що складається з кількох сфер, що злиплися.
Громові яйця	Літофізи з агатами в центральній частині.
Жеодовий агат	Мигдалини в ефузивах або стягнення в осадових породах, заповнені халцедоном, інколи порожнисті всередині (звичайно із щіткою кристалічного кварцу або аметисту).
Зірчастий агат	Агат зірчастоподібного окреслення в перерізі, центральне заповнення деяких громових яєць.

Коровай	Сплющені мигдалини , які нагадують коровай.
Мигдалини	Мінералоізовані газові пухирі в ефузивних породах – базальтах і андезитах, кулясті, балоно- і грушеподібної, а також інших форм.
Трубоподібний агат	Халцедонові(агатові) трубоподібні мигдалини, інколи розгалужені.
Б. По забарвленню.	
Геліотроп	Цибулясто- до бруднозеленого кольору з червоними плямами халцедон
Іризуєчий (веселковий) агат, ірис-агат	Агат, що відливає веселковими фарбами іризації при наскрізному освітленні тонких платівок.

Карнеол	М'ясо- червоний халцедон
Муаровий агат	Тонко смугастий агат з контрастним забарвленням смуг з муаровим малюнком при зміні положення полірованої поверхні.
Хмарний халцедон (агат)	Халцедон (агат) з розпливчастими плямами
Онікс	Паралельно-шаруватий агат
Плазма	Трав'яно-зелений халцедон
Полум'яподібний агат(халцедон)	Агат(халцедон) з полум'яподібними ділянками червоного забарвлення
Сапфірин	Голубий до синього халцедон

Сардер	Коричневий до червонуватого халцедон
Синій агат(халцедон)	Синій , фіолетово-синій агат(халцедон)
Фафоровик	Матово-білий , іноді сіруватий халцедон(агат)
Хризокола-агат	Халцедон голубуватого до яскраво-зеленого кольору через включення силікатів міді.
Хризопраз	Яблучно- до трав'яно-зеленого кольору халцедон , забарвлений мінералами нікелю.
Цер-агат	Світло-жовтий, золотисто-жовтий агат

Яшм-агат	Непрозорий, інтенсивно (часто нерівномірно) забарвлений халцедон, фарфороподібний на зламі, з великою кількістю домішок(гематит, селадоніт та інші)
В. За особливостями малюнка(побудови) агату	
Бастіонний агат	Моноцентричний і полігональний агат; верстви утворюють малюнок, що нагадує зображення бастіону.
Брекчірований агат	Агат, розбитий на уламки часто по-різному орієнтовані, зцементовані халцедоном(агатом) або кварцом
Ландшафтний агат	Агат з ландшафтним малюнком
Мозаїчний агат	Агат, що заповнює полігональні ділянки між пластинами папір-шпату або псевдоморфозами кварцу по папіршпату, які розрізняються за кольором і будовою

Очковий агат	Агат з концентрично-зональною будовою і темним центральним кругом - результат поперечного перетину псевдосталактитів
Плінтусний агат	Агат з окремими зонами, розділеними на "цеглинки".
Смугастиий агат	Агат паралельно-смугастої будови
Руїнний агат	Агат з малюнком, що нагадує руїни; звичайно бречирований бастионний агат
Сферичний агат	Концентрично-зональний агат (з обгорнутою зональністю, що іде паралельно стінкам мигдалини); синонім бастионного агату.
Крапчастий агат	Агат з крапчастим малюнком

Фортифікаційний агат	Синонім бастіонного агату
Г. По морфології включень	
Дендритний агат, мокський камінь, мокам	Агат(халцедон) з деревоподібними включеннями (розводами)
Конехвістний агат(халцедон)	Агат(халцедон) з інородними метелковими включеннями.
Моховий агат(моховик)	Агат(халцедон) з мохоподібними з інородними включеннями зеленого, коричневого, чорного та ін. кольорів.
Оолітовий агат	Агат з нерівномірними округлими включеннями , що нагадують ооліти, складені дрібними зцементованими зернятками ооліту.

Сагенітовий агат	Агат(халцедон) з тонкогольчастими включеннями
Трубчастий агат	Агат з трубчастими інородними включеннями
Шел-агат	Агат з включеннями скам'янілих молюсків
Д. Псевдоморфози халцедону(агату) по різноманітних органічних рештках	
Дерев'яний (деревний) агат	Псевдоморфози халцедону(агату) по деревині
Кораловий агат	Псевдоморфози халцедону(агату) по викопних коралах
Шел-агат	Псевдоморфози халцедону(агату) по викопних молюсках



# Агат

- Шаруватий агрегат прихованокристалічних відмін кремнезему, головним чином тонковолокнистого халцедону. Назва походить від р.Ахатес(Діріло) на північному-заході Сицилії, за іншими даними від грецьк. "щасливий". Остання версія - назва походить від давньоосемітської назви крупного оазису Медина в провінції Ель-Хіджаз(Саудівська Аравія), де ще в III тисячолітті до н.е. видобували агати.

# Агат

- Властивості. Колір різноманітний, переважають відтінки сірого, рожевого, бурого і чорного кольорів, насичені кольори зустрічаються рідко. В зв'язку з цим часто застосовується штучне забарвлення(облагороджування). Прозорий до такого, що просвічують. Блиск скляний, на зламі перламутровий, матовий. Твердість 6,5-7,0. Густина 2,57-2,64г/см<sup>3</sup>. Показники заломлення:  $n_o$ -1.53-1.54;  $n_e$ -1.54-1.55. Двозаломлення 0,007-0,009. Зустрічається у вигляді мигдалин, жовнів, жил, жеод, що заповнюють порожнини вулканічних порід; такорж серед осадових порід.

## Декоративные разновидности агатов

Разновидность агата	Текстура	Окраска	Просвечиваемость	Главные агрегатобразующие минералы и хромофоры	Применение камня	Основные месторождения
«Сотовый» (кавказский тип)	Сотовая	Серая	Просвечивает	Халцедон	Преимущественно технический в меньшей степени поделочный	Памач (Грузия)
Концентрически-полосчатый (бразильский тип)	Концентрически-зональная		Часть зон просвечивает	Халцедон, зернистый кварц, кварцин, опал, оксиды и гидроксиды железа	Ювелирно-поделочный и коллекционный	Тиманская группа (северо-европейская часть СССР), Аджикендское (Азербайджан), Шурдо (Грузия), Иджеванское, Калачинское (Армения), Тавакское (Туркмения), Нижнепепское (Иркутская обл.)
	Тонкополосчатая	Серая				
	Широкополосчатая	Черная				
	Разнополосчатая	Красная, сиренево-розовая, белая				
Прямолинейно-полосчатый или ленточный (уругвайский тип)	Тонко-, широко- и разнополосчатая	Серая, розовая, палевая, белая	То же	Халцедон, кварцин, опал, гидроксиды железа	То же	Тиманская группа (европейская часть СССР), Ахалцихская группа (Грузия), Кзылтуганское, Сартмолла (Казахстан)
Комбинированно-полосчатый (концентрически- и прямолинейно-полосчатый)	Тонко- и разнополосчатая	Розовая, палевая, серая	»	Халцедон, опал, кварцин, зернистый кварц, гидроксиды железа	»	Ахалцихская группа (Грузия)
Полосчато-пятнистый («руинный»)	Концентрически-полосчатая, брекчиевая	Многоцветная	»	Халцедон, опал, гематит, гидроксиды железа, хлорит, селадонит, эпидот	Поделочный и коллекционный	Эйвазлинское (Азербайджан)
«Моховый»	Дендритовая, пятнистая	»	»			Ахалцихская группа (Грузия) Иджеванское (Армения)

# Агат

- Родовища: Росія(с.Янгельське, урочища Сухе і Арбузове у Челябінській обл. - кольорові, моно- і поліцентричні , кразіагати, рідко - зірчасті; околиці Ведмежогірська, родовища Октябрське і Дем'янівське – кольорові з різноманітним малюнком; Жиринські і Бурянські родовища у Курганській обл. - поліцентричні і полігональні, кразіопали , дендритові; Нерчинськ у Читинській обл. - дуже гарна галька і каналні агати; Тиманський кряж, Комі-моноцентричні полігональні з тонким малюнком); Бразилія(в т.ч. Ріу-Гранде –ду-Сул), Уругвай-кольорові смугасті агати; Індія(Декан)- мохові агати.

# Агат

- Родовища: США(шт. Монтана, Айдахо і родовище Світуотер в штаті Вайомінг - багатоколірні смугасті агати, які дають сильне зелене світіння в УФ променях; Каліфорнія, Невада і Орегон- викопний агат, який індіанці називають тундровими яйцями , деякі з них кольорові , на зрізі мають зірчастий малюнок; Тампа Бей, Флорида- головне місце видобутку псевдоморфоз коралів та інших окремих субстанцій); Шотландія(гори Охіл)- гарна галька зелених і червоних мохових агатів; Англія(Далкот, гори Мендип)- брили агатів червоного кольору, також зірчастий і кришталевий агати; Німеччина(округ Ідар-Оберштайн- найдавніше родовище, сьогодні вичерпано); Намібія, Мадагаскар, Мексика. Польща(Нижня Силезія).



# Агат

- В Україні агати відомі в межах масиву Карадаг , в південно-західному Криму від г. Крем'яної в бас. р.Бодрак до г.Лисої на р. Альмі . На Карадазі поблизу с. Кизилівка зустрічаються райдужні ірис-агати. Відомі агати також в кар'єрах поблизу сс. Берестовець, Велике Мидсько, Рафалівка(Рівненська обл.). Лише тут зустрічаються агати з чергуванням смуг темно-синього сапфіринового халцедону з блакитним кварцином. В Середньому Побужжі встановлені прояви агатів з білим та сірим забарвленням, за текстурою - візерунчасті, очкові, .помережін агати і онікс-агати.

# Агат.



Агат. Китай.



Агат дендроподібний.

# Агат.



# Агат.



Агат по псевдосталактитах.  
Володимирська обл. Росія.



Агат . Іджеван. Вірменія.



# Агат.





# Агат. Вироби.



Картини та камеї .

# Агат. Вироби.



Комод



Скринька

# Агат. Вироби.



Різані вироби



# Агат. Вироби.



Скульптурні вироби

# Обробка

- Великі камені( до 100кг масою) розрізають за допомогою циркулярної пили, армованої алмазним дрібняком. При цьому диск охолоджується керосином або інструментальною олією. Грубе(попереднє) шліфування, або обдирання, виконується на карборундовому крузі, за допомогою якого каменю надається форма, близька до замовленої. Щоб обдирання відбувалось плавно, шліфувальник затискає камінь між колінами. Для охолодження шліфувальний круг поливають водою.



# Обробка

- Тонке шліфування здійснюється на крузі з твердого пісковика. Шліфувальник працює, сидячи на стільці з порою для грудей і живота. Канавки і виступи на робочій поверхні колеса дозволяють проводити також опуклу шліфовку агатів - виготовлення кабошонів.
- Заключна операція - полірування. Завдяки їй камені набувають яскравого блиску і виявляється тонкий малюнок їх структури. Полірують агати на валках, які обертаються повільно або на кругах з букової деревини, свинцю, повсті, шкіри або олова за допомогою абразивних порошків і паст з оксиду хрому(крокус), трепелу та ін. полірувальних матеріалів. Оскільки при цій операції не застосовують охолодження, її слід виконувати особливо обережно, щоб наприкінці роботи не зіпсувати камінь надмірним нагріванням.
- Для плоского шліфування застосовують машини-автомати, а для каменів "барочної" форми - галтовочні барабани.