



ГЕМОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ СКАМ'ЯНІЛОГО ДЕРЕВА: МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД, ФОРМА І РОЗМІР

П.М. Баранов,
С.В. Шевченко, М.М. Фоцїй,
О.В. Петрушенко,
Е.П. Стрілець, В.В. Шуліка
Національний гірничий
університет, м. Дніпропетровськ

По результатам исследований выделены разновидности окаменелого дерева по минеральному составу, предложена группировка образцов по форме и размерам с учетом возможных видов изделий.

By results of researches versions of a fossilized tree on mineral structure are allocated, the grouping of samples under the form and the sizes in view of possible{probable} kinds of products is offered.

Оцінка якості каменесамоцвітної сировини – це одне із складних завдань геології [1]. По-перше, кожен вид сировини і навіть кожен окремий зразок – це унікальний (за своїми геометричними і декоративними властивостями) витвір природи. Тому оцінити його може фахівець із різнобічною (геологічною, мінералогічною, художньою, технологічною) підготовкою.

По-друге, оцінка вимагає найвищого професіоналізму, у протилежному випадку це може призвести до безповоротної втрати сировини. Актуальність такого підходу очевидна при комплексному використанні корисних копалин [2]. Для вирішення цього завдання необхідна універсальна методика, за допомогою якої можна було б об'єктивно оцінити каменесамоцвітну сировину.

Цією роботою ми започатковуємо цикл статей, у якому буде розглянуто критерії оцінки якості

скам'янілого дерева – одного з відомих в Україні самоцвітів, але, водночас, маловивченого з позицій ринку. Зразки для досліджень відбиралися на проявах східної України – Харківської, Луганської і Донецької областей.

Методика вивчення полягала у виготовленні еталонної колекції, вивченні мінералого-петрографічних характеристик зразків, класифікації досліджуваного скам'янілого дерева за різними декоративними і технологічними властивостями, а також визначенні сортових груп на основі отриманих даних.

Донедавна для багатьох самоцвітів критерії оцінки скам'янілого дерева були зведені до вимог промисловості щодо якості, зазначених у прейскурантах, і з часу розпаду СРСР не переглядалися. Діючі прейскуранти також подають незначну інформацію про якість каменю. Водночас сучасні технології обробки дозволяють значно розширити асортимент виробів із самоцвітів.

Сьогодні власники й інвестори зацікавлені не просто в загальній інформації про камінь, а в даних про товарну продукцію. Фактично їх цікавить, насамперед, прибуток, що буде отриманий від експлуатації родовища (об'єкта надр), і обсяг капіталовкладень, необхідний для його підтримки або розвитку. Тому при розробці сучасних критеріїв оцінки якості різних видів самоцвітів необхідно враховувати ці економічні чинники.

Основні результати досліджень викладені нижче.

Мінералого-петрографічна характеристика

Головними мінералами скам'янілого дерева є халцедон, опал і кварц, що знаходяться у гірській породі в різних кількостях. У вигляді домішок зустрічаються гідроксиди заліза, вуглисті речовини і, напевно, органіка, яку неможливо діагностувати під мікроскопом.

Відповідно до кількісного співвідношення головних мінералів виділяють п'ять різновидів скам'янілої деревини (рис. 1-11):

- а) халцедон-опалова (опал – 70-85 %, халцедон – 15-30 %);
- б) опал-халцедонова (халцедон – 50-70%, опал – 30-50%);
- в) халцедонова (халцедон – 90-95 %, вуглисті речовини – 5-10 %);
- г) кварц-халцедонова (халцедон – 35-60 %, кварц – 35-60 %);
- д) гетит-халцедонова (халцедон – 80-85 %, гетит – 15-20 %).

В істотно опаловій деревині “клітки” або цілком заміщені опалом, або тільки оболонка, а халцедоном виконана внутрішня частина. Іноді халцедон присутній в оболонках разом із опалом. У халцедонових породах і халцедонових ділянках опал-халцедонових різновидів “клітки” цілком виконані опалом, і, у зв'язку з різним оптичним орієнтуванням індивідів халцедону, в оболонках і в центральних ділянках “кліток” залишаються досить помітними. Нерідко центральна частина як опалових, так і халцедонових кліток складена вуглистою речовиною. Успадкована клітинна будова краще збереглася в істотно опалових зразках, трохи гірше – в опал-халцедонових і халцедонових, і погано (або взагалі не спостерігається) – в халцедонових і гетит-халцедонових.

Структура річних кілець росту також краще виражена в опало-



Рисунок 1. Скам'яніле дерево халцедон-опалового складу. Розмір 5х2,5 см



Рисунок 2. Халцедон-опалова деревина у поперечному розрізі. Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 23X

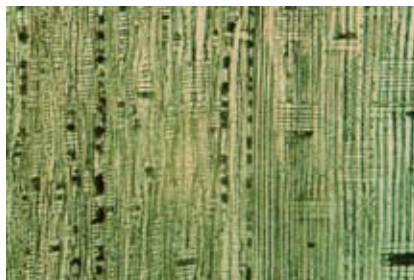


Рисунок 3. Поздовжній зріз скам'янілої халцедон-опалової деревини. Темні плями – органічні та вуглисті речовини. Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 60X



Рисунок 4. Опал-халцедонова скам'яніла деревина. Розмір 10x10 см

вих зразках як найменш змінених. Кожне річне кільце складається з пари прошарків, один із яких має структуру непорушеної "клітковини", а в іншому клітки сплюснені і ряди їх розгорнуті під кутом до границі прошарків, що, імовірно, відбуває перетворення деревини ще до її скременіння.

В опал-халцедоновій і халцедоновій деревині первинна конфігурація річних кілець росту часто по-

рушена в процесі заміщення опалу халцедоном. Опалові прошарки збереглися фрагментарно, або границі їх набули звивистих обрисів. Раніше розсіяна у породах вуглиста речовина сконцентрувалася у формі стрічок або глобул на границях опалової і халцедонової маси.

Форма і розмір

Форма і розмір – ці властивості взаємозалежні і зазвичай доповню-

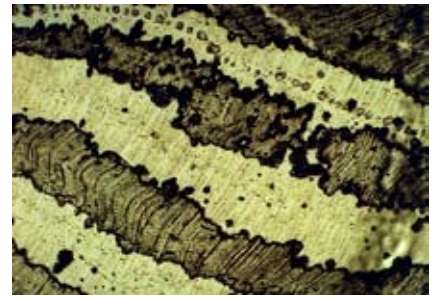


Рисунок 5. Мікроструктура скам'янілої опал-халцедонової деревини. У породі чергуються опалові (більш темні з чорними оторочками) і халцедонові прошарки з реліктовою клітинною будовою. Темні оторочки складені халцедон-опаловими глобулами з напівпрозорим опалом. Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 23^x

ють одна одну, тобто якщо вказати розміри і не описати форму, то інформація про геометричні параметри зразка буде неповною. Зазвичай ці властивості визначають на початкових стадіях вивчення сировини, тобто у польових умовах. Для скам'янілого дерева в силу великої інформативності форма і розмір вимагають більш детального і скрупульозного вивчення в лабораторних умовах.

На жаль, в існуючих вимогах до якості зазначені властивості викладені занадто шаблононо. Наприклад, стандартний розмір для першого сорту багатьох самоцвітів – 10x10 см, однак це стосується лише лицьовальної плити. Сучасний ринок сприймає всі розміри і більш раціонально ставить-



Рисунок 6. Халцедонове скам'яніле дерево. Розмір 6x5 см



Рисунок 7. Мікроструктура скам'янілої халцедонової деревини з ознаками клітинної будови і смоляних ходів у поперечному розрізі (ланцюжок овальних утворень в центрі). Сліди річних шарів збереглися у вигляді вуглисто-халцедонових вигнутих жил (чорне). Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 23^x



Рисунок 8. Скам'яніле дерево халцедон-кварцового складу. Розмір 7x4 см

ся до сировини дрібних розмірів, тому що виготовлений із уламка 7x5x0,5 см кабошон може коштувати дорожче, ніж лицювальна плитка 10x10 см. Тому форма і розмір є визначальними при розробці технології обробки і при визначенні області застосування сировини.

Форма зразків скам'янілого дерева поділяється на такі групи: подовжені, плоскі, ізометричні, вигадливі (рис. 12) і визначається формою вихідного дерева і тріщинуватістю.

Подовжена або витягнута форма переважає серед досліджуваних зразків, при цьому можна виділити два види, що у кількісному вираженні можна представити як співвідношення сторін 1:1:5 (і більше) і 1:2:5 (і більше). Перший – це в основному уламки відносно не товстих стовбурів дерев і сучків. Форма зразків другого виду визначається діагональними і поперечними тріщинами, а також річними кільцями. Тобто визначальними тріщинами для даної форми слу-

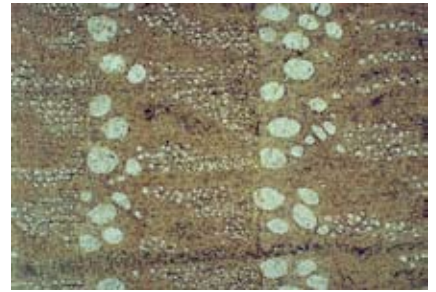


Рисунок 9. Мікроструктура скам'янілої деревини. Бура халцедонова тканина породи з погано збереженою клітинною будовою включає окварцовані сокопровідячі судини (дрібні білі плями) і смоляні ходи (крупні білі овальні плями). Чорні цятки – розсіяні у породі вуглисті речовини. Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 23^X

жать подовжні тріщини, тому що подовжній відкол більш вигідний, ніж поперечний через різницю у міцності подовжніх волокон (ще у нескам'янілому дереві).

Пласкі (пластинчасті) форми мають ледь вигнуті обриси у поперечному перерізі, успадковуючи округлу форму вихідного дерева. Розщеплення на тонкі пластини можна досягти, якщо попередньо зразок потримати у воді. Вода проникає між шарами (річні кільця), де присутні глинисті мінерали, що спричиняє набрякання останніх і розшаровування деревини на тонкі пластини. Товщина пластин іноді сягає 0,5 см і менше. У поперечному зрізі вони утворюють досить цікавий декоративний матеріал.

Ізометрична форма також пов'язана з тріщинами, що утвори-



Рисунок 10. Гетит-халцедонове скам'яніле дерево. Тріщини частково заповнені світлим халцедоном. Розмір 11x7 см

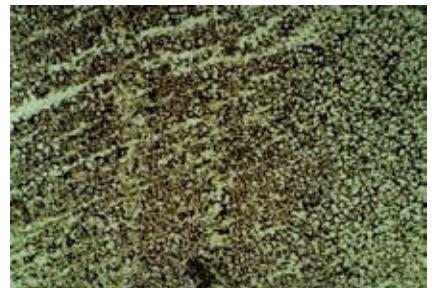


Рисунок 11. Гетит-халцедонове дерево під мікроскопом. Ізометричної форми мікроагрегати халцедону (білі) знаходяться в гетитовій «сорочці» (бури). Кліткова будова «деревини» не збереглася. Світло прохідне, без аналізатора, збільш. 23^X



Рисунок 12. Форма скам'янілого дерева: ізометрична (А), вигадлива (Б), видовжена (В), пласка (Г)

лися в процесі силіфікації деревини або вже після формування скам'янілого дерева (наприклад, під впливом тиску вищезалігаючих порід). У даному випадку тріщини мали поперечний напрямок.

Таким чином, перераховані вище форми зразків визначаються тріщинуватістю. Подовжені форми сформувалися за рахунок подовжніх і діагональних тріщин, пластинчасті – подовжніх (які успадковують напрямок річних кілець), ізометричні – поперечних.

У випадку з ізометричними або подовженими зразками форма визначається простим співвідношенням сторін. Однак це лише окремий випадок, оскільки більш складні форми (наприклад, вигадлива), вимагають додаткової інформації при їх описі.

Вигадлива форма скам'янілого дерева заслуговує на особливу увагу, тому що такі зразки навіть без попередньої обробки пред-

ставляють мінералогічний і колекційний інтерес. Крім того, вони можуть слугувати матеріалом для авторських робіт. Така форма налаштовує і вченого, і художника на творчість. Тому інтерес до таких зразків особливий.

Причини виникнення вигадливих форм різні: вибіркове фізико-хімічне руйнування, дефекти вихідних дерев, червоточини, випадковий скол.

Фрагментарне фізико-хімічне руйнування відбувається по річних кільцях, орієнтованих по довгій осі стовбура дерева. При цьому формуються впадини до 10 см. У результаті утворюється чітко виражений рельєф зразків, що і додає їм особливої оригінальності.

Наступним фактором утворення вигадливих форм може служити руйнування деревини між тріщинами, виконаними кварцом. При цьому утворюються «кістякові» форми поверхні зразків.

Вихідні стовбури дерев, як пра-

вило, містять сучки і різного роду деформації, що також додає особливої оригінальності зразкам.

Вочевидь, форма і розмір уламків визначаються механічним дробленням вихідних стовбурів дерев. Причому дроблення відбувалося після того, як дерево було перетворене на камінь. Кора дерев не збереглася, що ще раз підтверджує поховання стовбурів дерев у водному середовищі.

Кожна форма знаходить свою область застосування. Так, зразки з ізометричною формою можуть бути використані при виготовленні об'ємних композицій, подовжені – для ювелірних вставок і мозаїчних робіт, пластинчасті – для площинних виробів, вигадливі – в авторських роботах як одна із частин або як окрема закінчена композиція. Іншими словами, форма зразка у деяких випадках може виступати як основна позитивна властивість, завдяки якій утворюється художній образ.

Розмір – це визначальна властивість при оцінці самоцітвів. Для проведеного нами експерименту було відібрано 112 зразків скам'янілого дерева. У результаті встановлено, що серед досліджуваного матеріалу переважають зразки з розмірами від 10 до 20 см (до 5 см – 2,7 %, 5-10 см – 19,6 %, 10-20 см – 51,8 %, 20-30 см – 14,3 %, більше 30 см – 11,6 %). Деякі зразки сягають 56 см по довгій осі, але мають значно менші розміри у двох інших напрямках. Середні розміри складають 14х8,5х4,5 см. Видовження становить 2,14.

Відомо, що розмір сировини (у природному стані або після видобутку) визначає технологію обробки, а отже, і вид виробів. Оброблена інформація інтерпретована на діаграмі (рис. 13), що побудована з урахуванням розмірів і форми. На діаграмі чітко видно зони (стовпці), що показують можливі види стандартних виробів. У результаті отримано п'ять груп (з урахуванням припустимого відхилення 5-10 %): до 5 см, від 5 до 10 см, від 10 до 20 см, від 20 до 30 см, і більше 30 см, які показують дуже широку область застосування скам'янілого дерева: сувенірна продукція, декоративна галька, ювелірні вставки-кабошони, прикраси для інтер'єру, авторські роботи, архітектурні елементи.

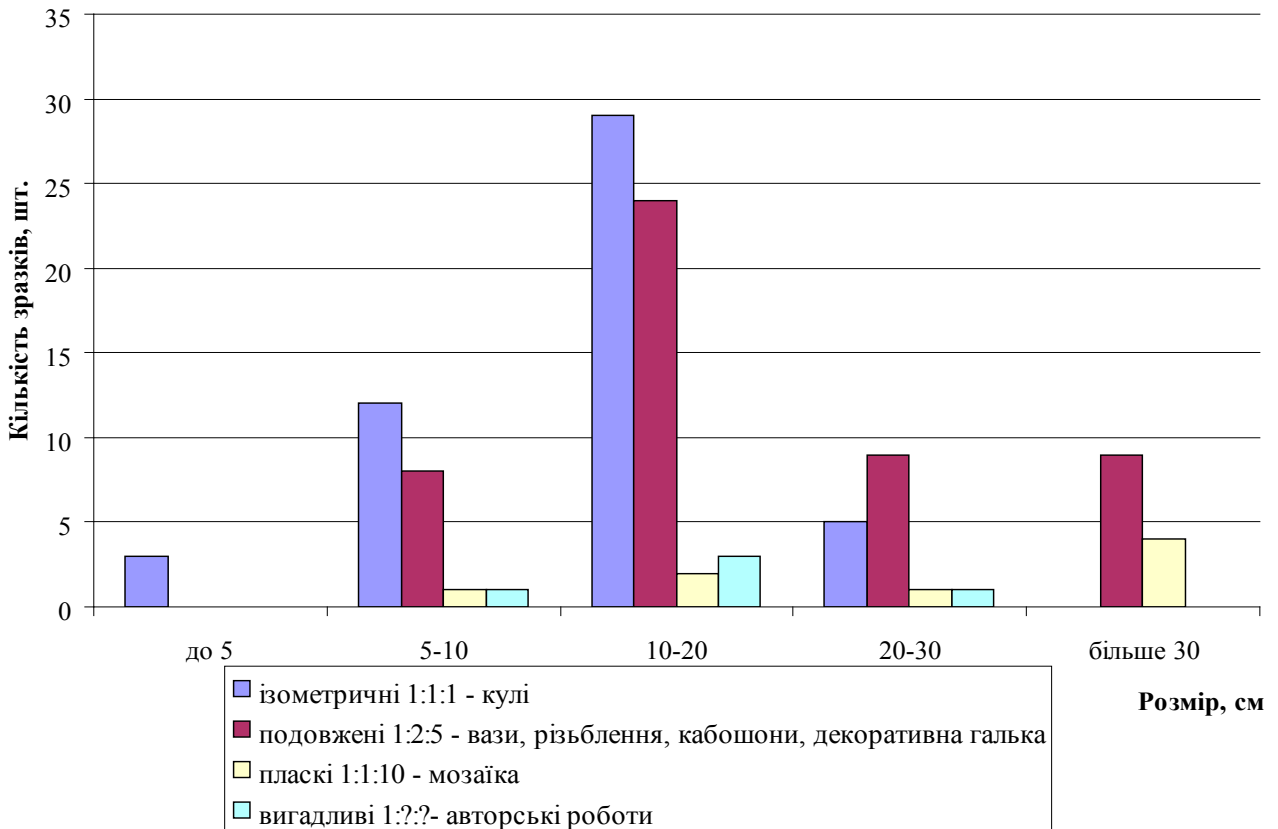


Рисунок 13. Форма і розміри зразків визначають напрямки використання скам'янілого дерева

Висновки

1. Мінеральний склад скам'янілого дерева досліджуваного району представлений халцедоном, опалом і кварцом іноді з гетитом і вуглистами речовинами, при цьому цілком збереглася структура вихідного дерева. Виділено 5 мінеральних асоціацій: халцедон-опалова, опал-халцедонова, халцедонова, кварц-халцедонова і гетит-халцедонова.

2. Форма зразків скам'янілого дерева визначається тріщинуватістю і вибірковим руйнуванням. Слушно виділяти наступні групи за формою: подовжені, пласкі, ізометричні, вигадливі.

3. Форма і розмір є базовим критерієм якості при визначенні області застосування скам'янілого дерева, оскільки визначають вид виробу, і, як наслідок – технологію обробки.

Література

1. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н.Н., Гаврилов А.П. Геология месторождений драгоценных камней – М.: Недра, 1982. – 280 с.
2. Шевченко С., Баранов П., Фощій М. Самоцвіти України: гемологічне оцінювання і перспективи використання // Вісник НАН України. – 2009. – №5. – С. 36-49.

Інформація про авторів:

П.М. Баранов – професор кафедри загальної і структурної геології, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.

С.В. Шевченко – доцент кафедри загальної і структурної геології, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.

М.М. Фощій – здобувач кафедри загальної і структурної геології, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.

О.В. Петрушенко – студентка групи РР-06-2, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.

Е.П. Стрілець – студентка групи РР-06-2, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.

В.В. Шуліка – студентка групи РР-06-2, Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ.