

## САМОЦВІТИ УКРАЇНИ: ГЕМОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

---

*До світового обігу нині введено понад сто видів самоцвітів. Спеціалісти-гемологи кваліфіковано оцінюють їх на різних стадіях ринкових відносин.*

*Україна з 3 січня 2002 р., коли було скасовано Державні й галузеві стандарти СРСР на каменесамецвітну сировину (КСС), не має єдиної методики оцінювання її якості, досі не розроблено нормативні документи — основу економічних розрахунків. Наприклад, для найпопулярнішого каміння — алмазу, рубіну, сапфіру, смарагду, бурштину і перлів — діють спеціальні системи оцінювання якості і вартості. До решти самоцвітів Державна геологічна служба застосовує застарілі, радянські стандарти; власники коштовностей самостійно здійснюють атестацію сировини, орієнтуючись на преїскуранти середньої ринкової вартості, які публікує в журналі «Коштовне та декоративне каміння» Гемологічний центр при Міністерстві фінансів України. Отже, майже для кожного виду КСС потрібно визначити промислові вимоги до якості сировини, а також сортові групи і види виробів і лише після цього вивчати надра України, даючи їм належну геолого-економічну оцінку.*

*Пропонуємо вашій увазі перші результати дослідження «Реалізація потенціалу запасів коштовного каміння України на базі їх геолого-економічної оцінки», яке проводять у межах гранту Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених.*

### ТРАДИЦІЙНА МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ КСС

**Д**ля кожного виду каменю існують його власні критерії оцінювання якості. Наприклад, для рубіну, сапфіру, смарагду — це маса, колір, насиченість, відтінок, розміри бездефектних областей. Чистота також відіграє важливу роль у фаховому оцінюванні — знання про чистоту каміння в природі дозволяє розподіляти його на певні групи. Згідно з преїскурантом, вартість каменя зростає пропорційно поліпшенню його якості.

На хаотичному ринку кольорового каміння найупорядкованіше і належно оцінено алмаз, перли, сапфір, смарагд і бурштин.

Алмази відсортовують із сировини за масою, формою кристалів, кольором і чистотою. Вартість огранених безбарвних алмазів зазвичай у формі діаманта — для найкращого виявлення гри світла — визначають за преїскурантом, де також враховано масу, колір і чистоту. Камені масою понад 10,9 карат оцінюють індивідуально. Наявність широкого спектра кольорових алмазів зумовила створення нових ніш і розроблення спеціальних стратегій виходу на ринок.

Поява культивованих перлів як самостійного продукту спонукала гемологів створи-

---

© ШЕВЧЕНКО Сергій Вікторович. Кандидат геологічних наук. Доцент Національного гірничого університету.

БАРАНОВ Петро Миколайович. Доктор геологічних наук. Професор університету.

ФОЩІЙ Микола Миколайович. Здобувач університету (Дніпропетровськ). 2009.

ти відповідні системи оцінювання. Зокрема, оцінюючи перли Акоюя в балах від 1 до 10, вимірюють колір (відтінок), форму, блиск, товщину перламутрового шару, дефекти поверхні, схожість пар<sup>1</sup>.

Для бурштину показниками якості є розміри зразка, наявність інклюд (включень викопної флори і фауни) і такий інтегральний показник, як краса, що поєднує колір, прозорість і форму. Досліджуваний зразок бурштину оцінюють за схемою, подібною до перлів.

Проаналізовані системи оцінювання дозволяють зробити такий висновок: для кожного виду каменю справді важливі тільки йому властиві характеристики якості, які становлять певну частку його підсумкового оцінювання.

Видобуток коштовного каміння в Україні традиційно не був самостійним, а лише супроводжував широке розроблення корисних копалин. Винятком є хіба що монополія держави на видобуток бурштину відповідно до Закону України «Про підприємництво». Оскільки господарська діяльність у сфері обігу коштовного каміння — одна з найприбутковіших у більшості країн світу з розвиненою економікою<sup>2</sup>, підтримка вітчизняного ринку коштовного каміння відповідає інтересам держави. Різноманітність українських самоцвітів цілком гідна уваги вітчизняного бізнесу, який нині працює переважно з імпортною сировиною. Щоб ви-

<sup>1</sup> Кожна з якісних характеристик має певну частку в підсумковій оцінці і впливає на вартість перлини: частка кольору (відтінку) становить 10%, блиск і товщина перламутрового шару (найважливіші в оцінюванні перлів і пов'язані між собою показники) — по 25% кожна в підсумковій оцінці

<sup>2</sup> Зарубіжні суб'єкти господарювання у сфері коштовних каменів керуються зазвичай одним-двома загальними законодавчими актами, що регулюють не конкретну галузь, а економіку взагалі (у США, наприклад, це Гірничий кодекс і закон про підприємницьку діяльність). Коштовні камені незалежно від назви — це просто *gems*, і вони ніяк не класифіковані.

вести ювелірну галузь із тіні й утворити в Україні цивілізований ювелірний ринок, що стане ефективним важелем для підйому нашої економіки, потрібно:

- запровадити законодавче регулювання;
- стимулювати бізнес, створюючи малі й середні видобувні та ювелірні підприємства, яким, безперечно, буде вигідно працювати в невеликому секторі ринку;
- залучати інвестиції у видобування каменів-самоцвітів;
- створити сприятливий податковий клімат у галузі.

### **ВИДИ КАМЕНЕСАМОЦВІТНОЇ СИРОВИНИ УКРАЇНИ**

Численні геологічні дослідження [1, 2], проведені на території України, свідчать про наявність тут КСС, яка може повністю задовольнити потреби вітчизняного ринку. Зокрема, в Україні є такі різновиди каменів-самоцвітів: агат, джеспіліт, кварц кольоровий, содалітовий маріуполіт, скам'яніле дерево, графічний пегматит, серпентиніт, соколине, тигрове і котяче око, епідозит тощо. Їх можна видобувати без додаткових капіталовкладень, попутно на гірничодобувних підприємствах, де КСС нехтують і використовують її здебільшого як будівельний матеріал (бут, щебінь, крихта і т. ін.) разом із основними корисними копалинами.

Геолого-економічну класифікацію найперспективніших об'єктів України, що містять каменесамецвітну сировину, наводимо в таблиці.

### **ДЖЕСПІЛІТИ**

Це один із важливих видів залізорудних мінерально-сировинних ресурсів, що відомі на 27 залізорудних родовищах України. За вартісними та іншими характеристиками декоративні джеспіліти займають позицію, близьку до різновидів яшми. На жаль, декоративні джеспіліти, що ста-

## Гемологічна класифікація об'єктів України, що містять каменесамоцвітну сировину

№	Вид сировини	Відомі об'єкти КСС	Генетичний тип, форма залягання	Критерії якості	Запаси	Сфера застосування	Інвестиційна привабливість
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Агат	Рафалівське	Гідроермальний, мигдаліни до 30 см	Форма, текстурний рисунок, мінеральний склад, колір	До 10 т	Каменерізна, ювелірна	Попутний видобуток
		Побузьке	Кора вивітрювання ультрабазитів	Текстурний рисунок, мінеральний склад, колір, пористість	Поодинокі знахідки	Колекційна, наукова	—
2.	Берил	Карадазьке	Гідроермальний	—	Поодинокі знахідки	Наукова, геологічна пам'ятка природи	—
		Володарськ-Волинське	Гідроермальний	Маса, чистота, колір	Не визначені	Ювелірна	Комплексне розроблення родовищ
3.	Гагак	Бешуйське	Осадий, пласти потужністю до 30 см	Форма, розміри	Не визначені	Геологічна пам'ятка природи	—
4.	Гіпс	Донецька обл.	Хемогенно-осадовий	Текстурний рисунок, колір	100–500 т	Каменерізна	Попутний видобуток
5.	Гнейс	Бельмак-Могила	Метаморфічний	Текстурний рисунок, колір	100–500 т	Каменерізна	Попутний видобуток
6.	Гірський криштал	Рибальське	Гідроермальний	Розміри і форма щіток	Поодинокі знахідки	Колекційна, наукова	—
7.	Джеспіліт, тигрове, котяче, соколине око	Криворізько-Кременчуцький залізорудний район	Метаморфічний, гідроермально-метаморфічний	Текстурний рисунок, колір, потужність хроматичних смуг	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна, колекційна, наукова	Попутний видобуток
8.	Кварц димчастий	Володарськ-Волинське	Гідроермальний	Маса, чистота, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	Комплексне розроблення родовищ
9.	Кварц кольоровий	Мар'їнське	Гідроермально-метаморфічний	Колір, прозорість	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	Попутний видобуток
10.	Кремій кольоровий	Кременецьке	Хемогенно-осадовий	Форма, текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	—

1	2	3	4	5	6	7	8
11.	Лабрадор	Головинівське	Магматичний	Розміри іризаційних елементів, колір іризації	Понад 500 т	Ювелірна	Попутний видобуток
12.	Маріуполіт содалітовий	Жовтневе	Магматичний	Текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	Попутний видобуток
13.	Мармуровий онікс	Конатковецьке	Хемогенно-осадовий	Текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна	—
14.	Скам'яніле дерево	Залиманське	Метаморфічний	Форма, прозорість, мінеральний склад, текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна, колекційна, наукова	Комплексне розроблення родовищ
15.	Опал	Люленцівське	Осадовий	Маса, чистота, колір	Поодинокі знахідки	Ювелірна, колекційна, наукова	—
16.	Пегматит графічний	Балка Великого Табору	Гідрогермальний-метаморфічний	Текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна геологічна пам'ятка природи	Попутний видобуток
17.	Серпентиніт	Правдинське	Автометасоматоз	Текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	Попутний видобуток
18.	Топаз	Володарськ-Волинське	Гідрогермальний	Маса, чистота, колір	100-500 т	Ювелірна	Комплексне розроблення родовищ
19.	Халцедони	Побузьке	Кора вивітрювання ультрабазитів	Текстурний рисунок, мінеральний склад, колір, пористість	Поодинокі знахідки	Колекційна, наукова	—
20.	Епідозит	Дніпродзержинське	Метаморфічний	Текстурний рисунок, колір	Понад 500 т	Каменерізна, ювелірна	Попутний видобуток
21.	Бурштин	Клевське	Осадовий	Розміри, форма, прозорість, колір, інклюзи	100-500 т	Каменерізна, ювелірна	Видобуток веде державне підприємство
22.	Яшма	Донецька обл.	Вулканогенно-осадовий	Текстурний рисунок, колір	100-500 т	Каменерізна, ювелірна	—
		Карадазьке	Гідрогермальний, постмагматичний	Колір, рисунок	Поодинокі знахідки	Геологічна пам'ятка природи	—

новлять інтерес для гемологів, через відсутність їх економічного оцінювання часто залишають у відвалах, дроблять на щєбінь і більш дрібні фракції, щоб використати згодом при укладанні доріг у кар'єрах тощо.

Проблеми комплексного і раціонального використання мінеральних ресурсів на наявних гірничорудних підприємствах із видобутку залізорудної сировини ретельно вивчені впродовж 2000–2004 рр. на прикладі Горішньоплавнинського залізорудного родовища (Полтавська обл.) [4, 11, 13–15, 19], де проводили науково-дослідні роботи з гемологічного й економічного оцінювання, визначення критеріїв якості декоративних джеспілітів<sup>3</sup>.

Згідно з результатами проведених досліджень [4], гематит-магнетитові джеспіліти з червонокольоровими текстурними елементами є важливим економічним об'єктом і цінною каменесамоцвітною сировиною, придатною для комерційних проєктів і створення предметів мистецтва, зокрема для стандартних дизайнерських рішень у формі тіл обертання, для художнього різьблення по каменю, площинних виробів, гладкого огранювання [3].

Учені також установили вимоги до якості декоративних джеспілітів, які залежать від кольору, текстурного рисунка, допустимих дефектів, мінімального розміру тощо. Відповідно придатними для використання є:

- смужкуваті джеспіліти з чергуванням паралельних сірих і червоних смужок;
- плейчасто-смужкуваті з хвилеподібним неповторюваним рисунком;
- брекчієподібні з уламками мінералів і порід різних відтінків червоного кольору;
- контакти джеспіліту й інших порід із пейзажним малюнком.

<sup>3</sup> Промислові запаси Кременчуцького залізорудного району становлять 4,65 млрд т. Щорічний видобуток залізної руди – 18 млн т.

Виготовлені з цих джеспілітів ювелірні вироби оцінювали за допомогою даних Інтернету і наявних методик. Зокрема, їх розділили на чотири групи виробів:

- декоративні гальки джеспілітів із роздрібною вартістю близько 0,1 \$/шт.;
- кабошони і плитка для мозаїки з роздрібною вартістю 0,1–5 \$/шт.;
- вироби у формі тіл обертання із плоскими поверхнями з роздрібною вартістю 5–100 \$/шт.;
- художнє різьблення й авторські роботи, вартість яких здебільшого встановлює майстер. Мінімальна вартість – 100 \$/шт.

Указаний рівень цін дійсний для ринку країн СНД. Рівень цін світового ринку в кілька разів вищий.

Декоративні різновиди становлять близько 0,7% від загального обсягу видобутку (126 т). За нашими розрахунками, перероблення 1 кг декоративного джеспіліту може в середньому давати 60 грн чистого прибутку, отже, загальний дохід становитиме 7560000 грн. Цю цифру варто помножити на 10 залізорудних родовищ, які нині експлуатують у державі. Потенціал вражає! Крім того, розроблення і видобуток джеспілітів має додатковий соціально-економічний ефект: нові робочі місця, оригінальні дизайнерські рішення з виготовлення ювелірних і каменерізних виробів, відповідні відрахування до бюджету.

## ЕПІДОЗИТИ

Цей вид найчастіше трапляється в щєбєневих гранітних кар'єрах, розташованих у тектоно-метасоматичних зонах. Тут локалізовано декоративні породи, що є цікавою КСС: епідозити<sup>4</sup>, епідотизовані породи різного складу, жильний кварц.

Найцікавіші, з гемологічного погляду, декоративні тектоніти Тритузненського гра-

<sup>4</sup> Згідно з українським законодавством, епідозити – це напівкоштовне каміння нижчого порядку.

нітного кар'єру (під Дніпродзержинськом), який може бути еталонним об'єктом під час виявлення перспективних ділянок на каменесамощвітну сировину в Середньонадніпрянському блоці Українського щита (у Дніпропетровській, Донецькій, Житомирській та інших областях України відомо понад 200 подібних кар'єрів, розташованих у тектоно-метасоматичних зонах).

За результатами вивчення відібраного матеріалу гемологи виділили чотири різновиди декоративних тектонітів:

- пейзажні і кварцові епідозити;
- кварц молочний, унакити;
- плямисті, багатокольорові епідозити;
- епідотизовані граніти, кристалосланці, гранодіорити, сієніти.

Лінзовидно-смужкувата і смужкувата текстура, світло-коричневий і коричневий колір, дзеркальне полірування і твердість понад 6 одиниць за шкалою Мооса дозволили вченим виділити новий вид каменесамощвітної сировини — декоративний мілоніт, придатний для каменерізької та ювелірної промисловості, зокрема для виготовлення декоративно-художніх виробів.

Основні вимоги до якості сировини передбачають якісну характеристику тектонітів, допустимі дефекти, вид виробу.

Результати досліджень [5, 12, 14] свідчать, що з декоративних тектонітів можна виготовляти тіла обертання (вази, кулі, скриньки), вироби з плоскими поверхнями (картини, мозаїка, панно), унікальні картини та виконувати плоске огранювання (кабошони).

За вартісними характеристиками декоративні тектоніти розділено на чотири групи:

- декоративні гальки, уламки тектонітів вартістю 0,1 \$/шт.;
- кабошони з роздрібною вартістю 1–2 \$/шт.;
- вази, кулі, скриньки загальною вартістю 30–50 \$/шт.;

— пейзажні картини, вартість яких установлює майстер (коливається в межах 100 \$/шт. і вище).

Декоративні різновиди від загального обсягу щорічного видобутку становлять не більше як 5% (до 20 м<sup>3</sup>). Згідно з нашими підрахунками, виготовлення декоративно-художніх виробів із цього обсягу порід може дати державі близько 50000 грн чистого прибутку.

#### АГАТИ

Ці мінеральні утворення, цікаві для гемологів, трапляються на родовищах базальтів Рівненської і Волинської областей. Серед них переважають агати, наявні також аметист і яшмоподібні породи. На жаль, тривалий час для цієї КСС не було розроблено вимог і не визначено сфери їх використання. Сучасні преїскуранти, на відміну від чинних раніше галузевих стандартів, свідчать про можливість використання агатів, вказують на основні напрями їх використання, але не підкреслюють індивідуальності кожного зразка, не враховують технологію його оброблення, а також інші питання, важливі для вартісного оцінювання сировини.

Агати Рафалівського родовища базальтів належать до самоцвітів, які мало використовують у каменеобробній і ювелірній промисловості. Це порівняно невеликі за розмірами (найчастіше — приблизно 3×5 см) мінеральні тіла-секреції або мигдалини.

Одна з головних властивостей агатів, що визначають їхню якість як ювелірного каміння, — будова або малюнок, помітний на плоскому зрізі природного каменя. Агатам Рафалівського родовища базальтів властива різко виражена мінливість забарвлення і оригінальний малюнок, за яким їх поділяють на три видові групи:

— із концентричним малюнком, який формувався в результаті пошарової криста-



лізації мінеральної речовини на стінках газової порожнини в напрямі від периферії до центру;

— із горизонтальною зональністю, формування якої відбувалося в результаті пошарового зростання мінералів із розчину, що заповнював порожнину; у цьому разі важливу роль відіграла сила тяжіння, у зв'язку з чим малюнок належить до гравітаційних текстур;

— композиційні агати, рисунок яких має морфологічні особливості різновікових мінеральних індивідів і агрегатів, характерне їхнє зрощення.

У результаті вивчення [6-7, 12, 14] вчені виділили чотири сорти агатів Рафалівського родовища, сформулювали вимоги до їхньої якості:

— найвищий сорт — халцедонові агати із сапфіриновим кольором, розміром до 6 см, з природною чорною кіркою, що обволікає мигдалину;

— I сорт — кварц-халцедонові, халцедон-кварцові агати. Колір світло-сірий, аж до білого. Чорна природна кірка, що обволікає мигдалину. Пейзажний рисунок;

— II сорт — кварц-халцедонові агати. Колір світло-сірий, аж до білого, іноді червоний, рожевий. Уламки з контактом кварцу і халцедону;

— III сорт — жеоди, щітки аметист-халцедонові, кварц-карбонатні, кварц-халцедонові.

За вартісними характеристиками агати також розділено на чотири групи:

- декоративні гальки, уламки агатів вартістю 0,1 \$/шт.;
- кабошони, вартість яких варіює в межах 1–12 \$/шт.;
- художнє різьблення вартістю 30–50 \$/шт.;
- авторські роботи, вартість яких визначає майстер (у межах 100–150 \$/шт.).

Проте не лише агати становлять інтерес для потенційних інвесторів.

Базальти трапової формації волинської серії — важливі корисні копалини. У цих родовищах наявні прояви самородної міді, цеолітів. Вони перспективні для отримання вогнетривів, мінеральної вати і базальтового волокна. Базальт, що має унікальні фізичні властивості, широко використовують для виробництва кам'яного литва, це цінний будівельний, електроізоляційний і кислототривкий матеріал.

#### МЕТОДИКА ВАРТІСНОГО ОЦІНЮВАННЯ КСС

Під час геолого-пошукових робіт, а також на етапах попередньої і детальної розвідки традиційно для нашої вітчизняної виробничої геології оцінюють геологічні і технологічні показники, у розрахунках враховують витрати на розроблення і вказують собівартість одиниці продукції.

На відміну від методів оцінювання корисних копалин, оцінювання КСС обов'язково вказує на особливості видобутку, деталізує асортимент виробів із кольорового каміння певного родовища (прояву), прогнозує попит на нього, можливість отримання додаткового прибутку шляхом перерозподілу засобів і планування додаткових груп товарів [8-9].

Саме ці елементи відсутні сьогодні в практиці геологорозвідувальних служб, що заважає впровадженню адекватних фінансових механізмів для розвитку каменесамовітної галузі в цілому.

1. Об'єкт кольорового каміння набуває інвестиційної привабливості при отриманні позитивних економічних показників виробництва декоративно-художніх і ювелірних виробів із сировини родовища (прояву). Специфіка КСС криється у сфері її використання — декоративно-прикладне мистецтво і архітектура [3, 8]. Тож оцінювані запаси кольорового каміння отримують реальну вартість лише тоді, коли стають об'єктом ринку.

Схема оцінювання КСС має такий вигляд: вивчення декоративних і технологічних властивостей — дизайн виробів на підставі результатів градування властивостей каменю — розроблення технологічних карт для виготовлення виробів за дизайнерськими проектами — встановлення вимог до якості сировини кожного виду виробів — вартісне і художнє оцінювання виробів і сировини.

2. Вартість виробів із кольорового каміння залежить від оригінальності дизайнерського рішення, яке впливає і на вартість сировини [8, 9], сформованої в певній послідовності: дизайн — товар (виріб) — ринок. Головним етапом є дизайн, від оригінальності рішень якого залежить попит ринку. Зазвичай сировина, для якої розроблено нові дизайнерські рішення, що користуються попитом на ринку, супроводжується підвищенням вартості.

3. При попутному видобутку навіть незначні запаси кольорового каміння становлять комерційний інтерес, оскільки можуть бути колекційною сировиною або використовуватися як матеріал для авторських робіт. Кристали або їхні агрегати хорошої якості, що становлять мінералогічний інтерес і видобуті без механічних пошкоджень, є незамінним товаром для приватних колекцій і музеїв, а також сировиною для виготовлення авторських ювелірних виробів. Попутний видобуток КСС не лише підвищує вартість родовища, а й знижує собівартість виробництва основної товарної продукції (при відповідному обсязі перероблення) [14].

4. Видобуток і оброблення кольорового каміння впливає на традиції і культуру народів і країн, на території яких міститься мінеральна сировина.

Перелічені вище особливості оцінювання КСС є самостійними науковими напрямками і мають свої методологічні аспекти,

розгляд яких виходить за межі пропонованої роботи.

## **ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОЛОГІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ САМОЦВІТІВ**

Градування властивостей КСС — метрична операція, за допомогою якої встановлюють значення ступеня вимірювання з необхідною точністю в прийнятих одиницях. Основні параметри для градування кольорового каміння: розмір, форма, колір, прозорість, твердість, в'язкість, текстурний рисунок, тріщинуватість, фактура, спайність, блиск. На цьому етапі застосовують стандартні (відомі) технологічні прийоми, тобто визначають вид виробів (тіла обертання, вироби з плоскими поверхнями, художнє різьблення). Підсумок роботи оцінювачів-експертів при такому підході — різні преїскуранти. Проте такий підхід не підвищує інтересу до товару, а отже, і не сприяє зростанню вартості сировини.

Світовий ринок КСС із великим зацікавленням сприймає оригінальні, високохудожні вироби, у яких видно творчу думку. Отже, завдяки дизайну природного каміння зростає інтерес до сировини, відповідно збільшується її вартість [8].

Під дизайном КСС розуміють художнє проектування властивостей КСС у вигляді декоративно-художніх і ювелірних виробів, а також абстрактних предметів. Успіху дизайнерських розроблень досягають на основі встановлених закономірностей між декоративними властивостями КСС і декоративно-художніми достоїнствами виробів або предметів із неї.

Дизайн КСС здійснюють за результатами градування її властивостей, що зазвичай поділяють на три групи: геометричні, технологічні, декоративні. Кожна виділена група прямо або побічно розкриває художні достоїнства виробу: геометричні властивості самоцвіту (форма, розмір) визначають форму і розмір виробу; технологічні



(твердість, тріщинуватість, в'язкість, спайність) — спосіб оброблення і вибір інструменту; декоративні (малюнок, прозорість, блиск, колір, фактура, поверхневі ефекти) — безпосередньо впливають на художні достоїнства виробу.

Дизайн КСС здійснюють двома етапами. На першому за допомогою таблиці стандартних дизайнерських рішень визначають можливий вид виробу [3, 8]. Другий передбачає вигідну презентацію характерних, особливих, рідкісних, унікальних властивостей самоцвіту за допомогою форми, розміру, фактури, стилю декоративно-художніх і ювелірних виробів або абстрактних предметів. Необхідна умова для створення виробу з елементами творчості — знання основ композиції.

*Технологічний процес* виготовлення декоративно-художніх і ювелірних виробів складається із семи операцій: розмічування зразка, розпилювання початкових зразків, обдирання (формування), шліфування, полірування, промивання виробів, кінцева збірка. При цьому на виготовлення кожного виробу складають технологічну карту, у якій відображені: назва операції; необхідне устаткування, матеріали, інструменти; час, витрачений на кожну операцію; вартість кожної операції.

*Вартісне оцінювання індивідуального зразка КСС.* За складеною технологічною картою на виготовлення виробу обраховують собівартість конкретного виробу, тобто визначають його базову вартість (*Бв*). При цьому встановлюють вартість сировини згідно з чинними прейскурантами (*П*) і ринковою вартістю (*Рв*). Декоративно-художню вартість визначають за формулою:

$$ДХв = Рв - (Бв + П).$$

У цілому, як свідчить практика, оцінювання КСС — це непростий багатоступінчастий процес, протягом якого визначають художньо-естетичні властивості досліджуваного об'єкта.

## АЛГОРИТМ ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ КСС

Геолого-економічне оцінювання КСС здійснюють у формі техніко-економічного обґрунтування:

а) геологічна характеристика об'єкта (умови залягання КСС, загальні запаси, гірничо-технічні умови, географічне й адміністративне розташування). До складу об'єктів, які підлягають оцінюванню, відносять ділянки, родовища, окремі виходи КСС;

б) запаси КСС кожного декоративного різновиду і умови їх залягання;

в) обґрунтування видобутку КСС. Видобуток КСС ведуть переважно вручну або із застосуванням нескладних механічних пристроїв. Багато видів КСС можна видобувати комплексно з урахуванням технологій, розроблених для основного виду сировини. На цьому етапі визначають вид видобутку, обсяг і його вартість за місяць, вартість 1 кг сировини, час на видобуток усіх запасів, вартість усього обсягу;

г) сортування КСС передбачає виділення якісних груп. Воно містить такі обов'язкові операції: полірування — розмір — форма — текстурний рисунок — колір. Кожну властивість оцінюють у балах, потім класифікують за якістю. Ці роботи проводять у лабораторних умовах;

г) облагороджування — надання КСС товарного вигляду. Воно необхідне тільки для високоякісних сортів, які об'єктивно недооцінені, і фахівець може обґрунтувати підвищення їхньої вартості. Такі сорти повинні мати товарний вигляд, тобто видно малюнок, колір і ступінь полірування камня. Ці властивості добре виявляються в результаті галтування (отримання декоративної гальки);

д) визначення видів виробів щодо кожного декоративного різновиду (кількість виробів, вартість за одиницю виробів і загальна);

е) розроблення технологічного процесу для виготовлення виробів із урахуванням оренди виробництва;

є) екологічне обґрунтування;

ж) економічні показники — собівартість виготовлення виробів, ринкова вартість виробів, маса сировини, вихід придатного для оброблення каменю, кількість виробів, вартість виробів на ділянці надр.

На ринку існує два види продукції — виробу і сировина, що зумовило розроблення двох відповідних технологічних схем:

- для сировини: видобуток — сортування — облагороджування;
- для виробів: видобуток — сортування — дизайн — розроблення технології оброблення — виготовлення виробів — просування на ринок.

Зазвичай на ринку працюють обидві схеми. Проте багато країн (навіть такі, що розвиваються) ввели заборону на вивезення КСС. У нашому разі варто користуватися першою схемою, оскільки, як відомо, попит породжує пропозицію. Крім того, перша схема може бути продовженням другої.

#### **ВАРТІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ СКАМ'ЯНИЛОГО ДЕРЕВА УКРАЇНИ**

Проведемо його на прикладі ділянки Залиман у Балакліївському районі Харківської обл., на правому березі р. Сіверський Донець, 12 км на захід від околиці с. Залиман і за 22 км від райцентру (м. Балаклія).

Ділянка належить до Червоно-Донецького підняття Дніпрово-Донецької западини і розташована в північно-східній його частині. У геологічній будові району робіт беруть участь утворення крейдяної системи і четвертинної системи палеогену. На крейдяних породах залягають відкладення бучацької серії, які перекривають породи київської свити, поверх яких залягають четвертинні відкладення.

Такий різновид корисних копалин, як скам'яніле дерево, залягає в делювіальних піщаних відкладеннях, які суцільним шаром, потужністю 0,8–3 м, покривають схил. Товща делювіальних відкладень не обводнена, підтікання води під час випадання опадів незначне.

Для вивчення і оцінювання якості скам'янілого дерева, а також розроблення вимог якості вчені відібрали понад 100 зразків різної форми і розміру.

#### **КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ**

Декоративними властивостями скам'янілого дерева традиційно вважають: колір, розмір, текстурний рисунок. Їх вивчення спрямоване на виявлення художніх достоїнств каменю, що мають бути враховані під час дизайну, технологічного процесу виготовлення декоративно-художніх і ювелірних виробів, художнього оброблення, ціноутворення.

Ми додатково вводимо такі характеристики, як якість полірування, тріщинуватість, форма, прозорість. Оцінювання скам'янілого дерева для зручності проведемо за 5-бальною шкалою кількома етапами.

**1 етап.** На цьому етапі визначають здатність каменю до полірування.

Якість полірування каменю — властивість, яка збільшує насиченість кольору, додає контрастності малюнку і дзеркального блиску поверхні каменю. Від здатності каменю до полірування залежить його придатність для каменеобробної і ювелірної галузей промисловості.

Якість полірування скам'янілого дерева залежить від мінерального складу. Головними мінералами скам'янілої деревини є опал, халцедон і кварц, що містяться в різних її зразках у змінних кількостях. У вигляді домішок у ній трапляються гідроксиди заліза, вуглиста й органічна речовина, яка не піддається мікроскопічній діагностиці. Із появою вуглистих і гетитових включень різко

знижується якість полірування, а халцедон-опаловий мінеральний склад, навпаки, підвищує якість полірування, яка часто залежить і від площини розрізання (площину розрізання, орієнтовану вздовж волокон, краще полірувати, ніж поперечний зріз).

За якістю полірованої поверхні виділяють такі групи скам'янілого дерева:

1) дзеркальне полірування поверхні каменя на 100% площі. Зазвичай це характерно для скам'янілого дерева, що має однорідний рисунок. Уламки з дзеркальною поверхнею 95–100 % належать до ювелірного різновиду;

2) не менше як 70% площі. Особливість цього різновиду — наявність чорних смуг опалу з вуглистою речовиною, що розподіляються по річних кільцях. Уламки з дзеркальною поверхнею 95–70% належать до ювелірно-виробного різновиду;

3) не менше як 50% площі поверхні каменя, характерне чергування тонких смуг опалових і халцедонових шарів. Уламки з дзеркальною поверхнею 70–50% належать до виробного різновиду;

4) менше як 50% площі видимої поверхні каменя. Зразки, у яких дзеркальна поверхня менше ніж 50–30 %, належать до декоративного і колекційного каміння;

5) дзеркальна поверхня відсутня. Камінь має належний вигляд, коли поверхня відшліфована дрібними порошками (матова поверхня).

**2 етап.** На цьому етапі визначають дефекти (тріщинуватість). Усі досліджувані зразки або не мають тріщин, або мають їх, але генезис й інтенсивність їх прояву різні. У зв'язку з цим виділяють три групи: а) тріщинуватість відсутня; б) незначна; в) значна.

Тріщинуватість впливає на якість полірування. За нею визначають сортові групи і галузь використання.

**3 етап.** На цьому етапі визначають групи відповідно до їхніх розмірів. Ураховую-

чи те, що із зразків розміром до 5 см можна виготовити дрібні й середні кабошони, від 5 до 10 см — великі кабошони, від 10 до 20 см — сувенірні вироби, від 20 до 30 см — каменерізні вироби, а понад 30 см — великі спили й суцільні великогабаритні вироби, усю досліджувану масу деревини розділили на 5 груп за розміром: до 5 см, 5–10 см, 10–20 см, 20–30 см, понад 30 см.

Класифікація сировини з урахуванням розмірів визначає вироби, тобто кабошонну сировину, рядову або для авторських робіт.

За формою виділяють 5 груп: плоскі, довгі, подовжені, ізометричні, з унікальною (хімерною) формою, що є особливо цінною.

**4 етап.** На цьому етапі визначають текстурний рисунок, що надає каменю особливої привабливості, бо має в собі сліди флори, яка існувала багато мільйонів років тому, геологічних, мінералогічних процесів, що сприяли перетворенню дерева в камінь. Успадкована клітинна будова краще збереглася в опалових зразках, дещо гірше в опал-халцедонових і халцедонових і погано (або взагалі відсутня) — у кварц-халцедонових і гетит-халцедонових. Структура річних кілець зростання також краще виражена в опалових зразках.

Деякі зразки скам'янілої деревини мають сліди природних дефектів — ходи деревогризів (червоточини) і деформації первинної деревини. Трапляються червоточини, повністю заміщені опалом. Іноді можна спостерігати скелет деревогриза, заміщений халцедоном. Цікавими для фахівців є також зразки із контактом скам'янілої деревини і включенням пісковика.

Залежно від малюнка виділяють такі різновиди:

- однорідні — опалові;
- плямісті — з гетитовими і вуглистими включеннями;
- смужкуваті — чергування шарів;
- пейзажні — химерний рисунок.

**5 етап.** На цьому етапі визначають колір скам'янілого дерева — білий, сірий, коричневий, чорний, кожен із яких має по кілька відтінків.

Білі, сірі, коричневі різновиди скам'янілого дерева на 100% складаються з опалу, халцедону. При цьому коричневі відтінки відзначаються гетитовими включеннями, прояв сірого кольору залежить від дисперсного гетиту, чорного — відзначається десятивідсотковим вмістом вуглистої речовини.

Просвічуваність (прозорість у тонких зрізах) у камені — властивість, що додає йому особливої оригінальності, загадковості, таємничості. Її особливо високо цінують у скам'янілому дереві.

Таким чином, якість полірування, тріщинуватість, поверхня форми визначають застосування каменя в ювелірній, каменерізній галузях промисловості, використання його як колекційного матеріалу. Розмір, форма, колір, рисунок і прозорість (у тонких зрізах) скам'янілого дерева визначають вид виробів і його переваги. Художніми ж достоїнствами цього каменя є рисунок, форма зразків і природна поверхня, що зберегли зовнішній вигляд і внутрішню будову деревини, яка існувала 130 млн років тому.

#### ОЦІНЮВАННЯ ВАРТОСТІ

Попередніми геологорозвідувальними роботами, проведеними КП «Південукргеологія», визначено запаси скам'янілого дерева за категорією  $C_2$ , що становлять 54,6 м<sup>3</sup>, кондиційна сировина — 30%. Розроблення скам'янілого дерева можливе за умов комплексного розроблення і використання супутніх делювіальних пісків. Запаси будівельного піску — 58 725 м<sup>3</sup>, площа блоку — 39 150 м<sup>2</sup>.

Аналіз світового ринку свідчить, що скам'яніле дерево представлене двома видами товару: сировина і вироби. Вироби мають декілька сегментів:

- високохудожні вироби (предмети мистецтва) вартістю понад 5000 грн;
- ювелірні вироби вартістю від 200 і 5000 грн;
- сувенірна продукція від 5 до 200 грн, вироби інтер'єру — 200–5000 грн.

Товаром є також колекційний матеріал і скам'яніле дерево в природному заляганні при високій геологічній інформативності, тобто як об'єкт туристичного бізнесу.

Згідно з виконаними розрахунками, прогнозна вартість скам'янілого дерева в сировині на родовищі Залиман — понад 4 млн грн, а дохід від виготовлення виробів і їх реалізації — понад 40 млн грн.

#### МОДЕЛЬ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ЗАПАСІВ КСС УКРАЇНИ

Стан мінерально-сировинної бази КСС визначають наявність розвіданих або оцінених запасів корисних копалин, перспективи відкриття нових родовищ, економічні умови розроблення. Перспективи виявлення нових об'єктів — предмет геологічного прогнозування.

На території України локалізовані цінні види КСС, яких ще не вивчали, не видобували і не використовували в каменеобробній промисловості, а вироби, які реалізують на ринку, виготовляють переважно з імпортного кольорового каміння. Така ситуація вимагає створення могутньої вітчизняної бази КСС, відповідної сучасним вимогам ринкової економіки із забезпеченням прибутку від розроблення родовища в процесі реалізації сировини і продуктів її перероблення.

Ефективному проведенню робіт із КСС сприятиме сучасна стратегія збалансованого розвитку мінеральних ресурсів України. Основними елементами розробленої моделі розвитку мінерально-сировинної бази КСС є: методологія, прогресивні технології геологічного вивчення, видобуток, перероблення і формування ринку КСС.

Для проведення комплексу науково-дослідних, спеціалізованих геологорозвідувальних і видобувних робіт необхідно проаналізувати стан мінерально-сировинної бази кольорового каміння будь-якого з досліджуваних районів. Українське кольорове каміння повинне мати міжнародні сертифікати і зайняти гідне місце на світовому ринку. Маркетингові дослідження дозволяють орієнтуватися в кон'юнктурі самоцвітів і цінах, знаходити ринки збуту і, зрештою, керувати виробництвом, спрямовуючи його на шлях отримання максимальних прибутків. На підставі даних аналізу функціонування світового ринку розробляють схеми маркетингової стратегії щодо роботи із самоцвітами, визначають перспективні напрями інвестування.

Реалізація цієї стратегії може мати значний економічний ефект. У сучасних економічних умовах вигідно видобувати і створювати продукцію з дорогого ювелірного каміння, на яке вже сформувався ринок та існує стійкий попит. Основні види кольорового каміння, наприклад, східної частини України представлені виробною і ювелірно-виробною сировиною, вироби з якої також мають певний попит. Камене-різне виробництво, огранювання коштовних каменів і виробництво облицювальних матеріалів — основні напрями камене-обробної галузі, що вимагають упровадження нових сучасних технологій.

Кінцева ланка в структурі розвитку сировинної бази кольорового каміння і його комплексного використання — формування ринку КСС. Для розв'язання цього завдання застосовують маркетинг виробів, налагоджують вітчизняну розгалужену торговельну мережу, без якої складно вирішувати такі завдання. Розроблена модель розвитку мінерально-сировинної камене-самоцвітної бази України має на меті задоволення попиту споживачів у ювелірних і декоративно-художніх виробках із якісного вітчизняного кольорового каміння.

1. Цветные камни Украины / Ю.В. Семенченко, Т.Н. Агафонова, И.С. Солонинко, Т.В. Львова, В.В. Назаренко. — К.: Будівельник, 1974. — 189 с.
2. *Папченко В.І., Василюшин І.С., Павлюшин В.І.* Кольорове каміння України // Мінеральні ресурси України. — 1995. — №1. — С. 22–23.
3. *Баранов П.Н.* Геммология: диагностика, дизайн, обработка, оценка самоцветов. — Днепропетровск: Изд-во «Металл», 2002. — 208 с.
4. *Шевченко С.В.* Геммолого-экономическая оценка, требования и критерии качества декоративных джеспилитов Украинского щита (на примере Горишнесплавнинского месторождения железных руд) // Науковий вісник НГУ. — 2003. — №5. — С. 32–36.
5. *Антонио Ф.Г.* Геолого-генетические факторы изменчивости декоративных свойств тектонитов Украинского щита // Науковий вісник НГУ. — 2003. — № 5. — С. 32–34.
6. *Бартоломеу А.Д.П.* Геолого-геммологические критерии оценки качества агатов трапповой формации Западного обрамления Украинского щита // Науковий вісник НГУ. — 2003. — № 4. — С. 68–71.
7. *Баранов П.М., Бартоломеу А.Д.П.* Декоративно-мінералогічна характеристика Рафалівського родовища // Коштовне та декоративне каміння. — 2002. — № 3. — С. 26–28.
8. *Баранов П.Н., Шевченко С.В.* Дизайн природного камня // Сборник научных трудов НГУ. — 2004. — № 19. — Т. 1. — С. 17–23.
9. *Баранов П.Н., Шевченко С.В.* Алгоритм геолого-геммологической оценки самоцветов // Науковий вісник НГУ. — 2004. — № 11. — С. 38–40.
10. Декоративні джеспіліти України: проблеми, перспективи / С.В. Шевченко, П.М.Баранов, Л.І. Цоцко, М.В. Нетеча, Д.О. Кашія, В.Е. Карманов // Коштовне та декоративне каміння. — 2005. — № 2. — С. 19–24.
11. Самоцветы Украины / Под ред. проф. П.Н. Баранова. — К.: ЮвелирПРЕСС, 2005. — Т. 1. — 64 с.
12. *Нетеча М.В., Шевченко С.В., Баранов П.Н.* Геммологическая характеристика декоративных джеспилитов Украинского щита // Науковий вісник НГУ. — 2006. — №1. — С. 40–42.
13. *Баранов П.Н., Шевченко С.В.* Камнесамоцветное сырье и его значение для экономики Украины // Геолог Украины. — 2006. — №1. — С. 26–29.
14. Самоцветы Украины. Джеспилиты / Под ред. проф. П.Н. Баранова. — К.: ЮвелирПРЕСС, 2006. — Т. 2. — 100 с.
15. *Баранов П.Н., Козар Н.А., Шевченко С.В.* Геммологические объекты юго-восточной части Украинского щита и их геммологическая оценка // Матеріали І науково-практичної наради «Дорогоцінні, виробні і облицювальні камені України» (Гурзуф, 2007 р.). — Гурзуф, 2007. — С. 7–15.
16. *Баранов П.Н., Нетеча М.В., Шевченко С.В., Хоменко Ю.Т., Карманов В.Е.* Закономерности текстурного рисунка в джеспилитах // Геотехническая механика. — 2008. — Вып. 76. — С. 139–144.



*С. Шевченко, П. Баранов, М. Фоцій*

**САМОЦВІТИ УКРАЇНИ:  
ГЕМОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ВИКОРИСТАННЯ**

**Резюме**

Сучасна Україна не має відповідних нормативних документів та єдиної методики оцінювання каменесамоцвітної сировини, 20 видів якої є інвестиційно привабливими, а розвиток її видобування та виробництва економічно вигідним. Автори статті аналізують потенціал найперспективніших вітчизняних родовищ, пропонують модель розвитку мінерально-сировинної каменесамоцвітної бази України та власну методику вартісної оцінки КСС, демонструють механізм її дії на прикладі вартісного оцінювання скам'янілого дерева Залиманської ділянки (Харківська обл.).

*Ключові слова:* каменесамоцвітна сировина, методика вартісного оцінювання самоцвітів, джеспіліт, епідозит, агат, скам'яніла деревина.

*S. Shevchenko, P. Baranov, M. Foschiy*

**UKRAINIAN GEMS:  
HOMOLOGOUS ASSESSMENT AND DEVELOPMENT  
PROSPECTS**

**Abstract**

Modern Ukraine does not have appropriate regulatory documents and unified procedure for assessment of precious stone raw material, 20 types of which are attractive for investments and its extraction and production development is profitable. Authors of the article provide analysis of the most promising domestic fields potential, propose the model of development of mineral and precious stone raw material base of Ukraine as well as their own procedure for precious stone raw materials assessment, show the procedure of its action using fossilized wood of Zalimanskiy area (Kharkiv region) as cost estimation example.

*Keywords:* precious stone raw material, procedure for precious stone cost estimation, jaspilite, epidosite, agate, fossilized wood