

УДК 549.091.5

С.В. Шевченко, доктор геологічних наук, доцент, зав. кафедри загальної та структурної геології

E-mail: shevchenko.s.v@nmu.one

Scopus Author ID: 57194415483, Web of Science Researcher ID B-2667-2019

НТУ «Дніпровська політехніка»

пр. Д. Яворницького, 19, Дніпро, 49005, Україна

Унікальні тривимірні візерунки чорних опалів та їх вартісні показники на світовому ринку

DOI: [https://doi.org/10.53036/2024-3-4\(117-118\)-2](https://doi.org/10.53036/2024-3-4(117-118)-2)

Завданням цієї роботи є встановлення закономірностей між типом і складністю візерунків (об'ємних текстурних рисунків) чорних австралійських опалів та їх ринковою вартістю. Методологія досліджень включала аналіз різноманітних за складністю різновидів візерунка чорних опалів, їх інтерпретацію для україномовного читача через набори пізнаваних художніх образів, визначення питомої вартості відповідних зразків чорних опалів у співвідношенні до їх ваги, а також схематичне відображення залежності вартості від типу і складності тривимірного візерунка.

Як результат у статті проведено огляд найпоширеніших назв різновидів чорних опалів, наведено класифікацію їх текстурних рисунків за складністю, а саме за наявністю та розмірами точкових, лінійних, правильних і неправильних двовимірних геометричних фігур; за асоціативними ознаками надано художню інтерпретацію образів, які у зразках опалів можуть бачити спостерігачі, а також продемонстровано, що ринкова вартість чорних опалів починається від 100 до 2000 доларів США за карат для опалів з найбільш простим (невизначним) візерунком, збільшуючись для опалів з лінійними елементами (3000–5000 доларів США за карат), опалів з нерегулярними двовимірними елементами (5000–20000 доларів США за карат), сягаючи найбільших показників для опалів-арлекінів з чіткими геометричними фігурами (до 50 тис. доларів США за карат).

Подальші дослідження передбачають створення бази даних тривимірних візерунків чорних опалів у вигляді відеотеки, а також розробки методики прогнозування ринкової вартості чорних опалів Австралії з урахуванням основних показників якості.

Практичне значення цієї роботи полягає у можливості використання наведених закономірностей для уникнення потенційними споживачами ситуацій, пов'язаних з некоректною або неетичною поведінкою продавців чорних опалів.

Ключові слова: чорні опали, візерунки, художні образи, вартість.

Вступ

В україномовній фаховій гемологічній літературі зустрічається обмаль публікацій щодо шляхетних, зокрема, чорних опалів. При цьому, процеси глобалізації дозволяють споживачу провести онлайн-моніторинг ринку і придбати чорні опали в обробленому вигляді як ювелірні вставки або вже у готових прикрасах.

Чорними їх називають за кольором основи або тіла. Найдивовижнішим у таких опалах є багате розмаїття візерунків і кольорів, їх різнобарвна гра як особливий вид іризації. Точне визначення типу візерунка, зокрема у найкоштовніших опалах-арлекінах, дає

зможу обґрунтувати відповідну вартість каменю, а коректна інформація про основні характеристики опалів дозволяє продавцю демонструвати етичну поведінку, а споживачу – уникати розчарування від купівлі каменю, який не має оголошених якостей. Загалом це сприяє розвінчання кліше і заздалегідь перебільшеної реклами торговельних назв чорних опалів.

Розпочати ж потрібно з термінології.

Під **чорними опалами** маються на увазі опали, основа (або тіло) яких є непрозорим і представлено чорним кольором. Темним кольором чорний опал зобов'язаний дрібним частинкам у своєму складі. Природа цих мікроелементів може бути різною. Вважається, що

сульфіди вуглецю та заліза (пірит і халькопірит), що утворюються у мікробному середовищі під час процесу затвердіння, головним чином відповідають за темний колір. Колір тіла цих опалів темний, варіює від чисто чорного до темно-сірого або шоколадно-коричневого залежно від середовища, в якому вони утворилися (*Understanding Precious Black Opal and its Properties*, 2022).

Дорогоцінні чорні опали зустрічаються зрідка. Є лише кілька місць, де їх знаходять. Головне з них на сьогодні знаходиться навколо Лайтнінг-Рідж у Новому Південному Уельсі (Австралія), де, як вважають, був знайдений перший чорний опал у 1877 році. Мінтабі

(регіон Південна Австралія) відоме більш сірувато-чорним матеріалом. Більшість чорних опалів надходить на ринок саме з Австралії.

Ефіопські опали були відкриті відносно недавно, у 2008 році, поблизу міста Вегель-Тена в регіоні Волло. Відомі як «опали Вело», деякі з них мають темно-коричневий колір тіла з яскравою грою кольорів. У цій роботі їх не будуть розглядати.

Опалесценція чи опалізація? Який з цих термінів можна застосовувати до оптичного феномену в опалах? Давайте зазирнемо до відомого видання «Мир камня» авторства В. Шумана (1986, рос. мовою). У першому томі, присвяченому мінералам і гірським породам, на сторінці 18 читаємо: «**Опалесценцію** викликає розсіювання світла на шарах із крихітних кульок кремнезему»¹. У цьому самому томі на сторінці 48 читаємо: «Опал являє собою аморфний водомісткий різновид кремнезему. Особливо цінюються такі ювелірні відміни, як помаранчево-червоний вогняний опал, чорний і молочно-білий благородний опал, що мерехтять різнокольоровими іскорками (**опалесценція**)».

Натомість у другому томі, присвяченому саме дорогоцінному камінню, зустрічаємо такі визначення «**Опалесценція** – молочно-білий, каламутно-блакитний або з перловим відливом вигляд звичайного опала (звідси назва ефекту). Не плутати з опалізацією!». «**Опалізація** – мерехтіння кольорових іскор у благородного опала (звідси назва), що змінюється залежно від кута зору. Не плутати з опалесценцією!».

Очевидно, що в першому томі термін «опалесценція» наводиться і для чорних, і для білих та інших опалів, і це не викликає плутанини. У другому томі цей самий термін тепер наводиться виключно для звичайного опалу, а для благородного опалу – термін «опалізація». Можна вважати, що саме звідси і пішла плутанина у визначеннях цих термінів.

Визначення, наведене у книзі «Определение драгоценных камней» Б. Андерсона (1988, рос. мовою), не вносить ясності в це питання. Цитуємо: «Опалесценція – термін, що використовується для позначення як молочності звичайно-

го опалу, так і молочної іризації, що спостерігається в благородних опалах».

Звернемося до англійської літератури. Для позначення оптичного ефекту в опалах, зокрема благородних чорних, білих та інших, використовують виключно термін «play-of-color», що нескладно перекласти як «гра кольорів» (*Understanding Precious Black Opal and its Properties*, 2022).

Тоді як під опалізацією (*opalization* в американській версії англійської мови, *opalisation* у британській версії англійської мови) розуміється виключно процес заміщення опалом органічних решток, які присутні в осадових породах (*What Does It Mean When a Specimen Is Opalised?* 2020).

У підсумку щодо цих двох термінів можна зазначити, що найбільш вдалим і зрозумілим україномовним терміном, який відповідає англійському терміну «play-of-color», є термін «опалесценція». Термін «опалізація», на думку автора, не слід використовувати для опису оптичного феномену.

Гра кольору спричинена поєднанням двох оптичних ефектів: дифракції та інтерференції. Дрібні кремнеземні кульки, якщо вони правильно розташовані групами однакового розміру, утворюють дрібні проміжки, які мають такий самий розмір, що і сфери. Ці проміжки між сферами діють як невеликі регулярні отвори, які змушують біле світло дифрагувати, коли воно проходить крізь них. У міру дифракції світла всі довжини хвиль поширюються і стають видимими як спектральні кольори. Потім дифраговані довжини хвиль інтерферують, посилюючи одні кольори та пригнічуючи інші (*Understanding Play of Colour and Patterns in Opal Gemstones*, 2020).

Кольори, видимі в грі кольорів, залежать від розмірів сфер / прогалин. Деякі дорогоцінні опали створюють повний діапазон спектральних кольорів. Ділянки з менших сфер (приблизно 150 нм) показують спалахи від фіолетового до зеленого або від фіолетового до синього. Коли сфери більші (близько 350 нм), утворюються червоні або помаранчеві кольорові плями. Залежно від того, під яким кутом світло падає на опал, воно дифрагує по-різному через складність структури, створюючи цей швидкоплинний, майже містичний ефект.

Гра кольорів набагато краще проявляється на темному тлі. Як результат,

чорні дорогоцінні опали вважаються більш красивими та більш затребуваними.

Гемологічна інтерпретація терміну «opal pattern» полягає у такому. Opal pattern – дослівно «**візерунок опалу**» – це тривимірне одно- або багатокольорова динамічна картинка, яка утворюється при зміні кута зору на опал. Тривимірною вона є тому, що барвисті плями, які формують опалесцентний візерунок, окрім довжини і ширини, мають ще й певну глибину, на яку просвічує (у денному світлі) камінь, вона може сягати кількох міліметрів залежно від тону чорного опалу. Але це не просто тривимірний, але часто неповторний рисунок поліхромних геометричних фігур чи хаотично розташованих елементів – при повороті каменю він змінюється, рухається, спалахує, переливається різними переходами кольорів, які особливо повно представлені в опалах-арлекінах. Це єдиний унікальний тип іризації, який може викликати в уяві спостерігача яскраві художні образи й асоціації. Саме ця властивість чорних опалів приваблює справжніх поціновувачів.

Дана робота не претендує на повноту викладення інформації про цей різновид коштовного каміння, зокрема щодо типів його візерунків. При цьому найкращим способом спостереження цих візерунків (звісно, після наочного) є перегляд відео, що неможливо зробити у класичній науковій публікації.

Р. Ліддікоат, який тривалий час займав пост президента Гемологічного інституту Америки, висловився так про оцінку чорних опалів: «Ви можете навчитися оцінювати діаманти за пів дня, а навчитися класифікувати опали може зайняти двадцять п'ять років» (Wise, 2011).

Проте автор намагався проаналізувати всі відомі на сьогодні типи візерунків і передати гру їх сюжетів і кольорів через фото – за допомогою кількох фотографій одного і того самого зразка, які демонструють гру візерунка, або одного фото для розуміння типу візерунка.

Мета досліджень

У торгових назвах таких опалів часто є асоціація саме з художнім образом, який утворений наявним візерунком. Складність полягає в тому, що під час оцінки чорних опалів необхідно враховувати не лише вагу, колір, тон та інші якісні характеристики каменю, але і складність та тип текстурного рисунку,

¹Тут і далі переклад автора.

який є опалесценцією у тривимірному просторі, що формує певні візерунки. Подану роботу виконано з метою формування основ оцінювання вартості чорних опалів з урахуванням типу і складності їх текстурних рисунків.

Матеріали і методи досліджень

Матеріалами є ілюстративна і статистична інформація (вартість, вага тощо) про чорні австралійські опали, наведена у списку літературних джерел наприкінці статті. У роботі використано методи аналізу, синтезу, порівняння, типізації, метод асоціативних ознак, статистичні методи.

Викладення основних результатів

Візерунки чорних опалів чітко описують терміни геометрії. Так, одна з класифікацій візерунків чорних опалів містить чотири основні групи:

- опали з невиразним візерунком: «мох» («сяйво»), «астерія», «галактика» тощо;
- опали з лінійними елементами візерунків: «подряпини», «солом'яний», «перо» / «папороть»;
- опали з нерегулярними візерунками: «плитковий», «палітра», «пазл» тощо;
- опали з геометричними візерунками: «арлекін», «гексагональний», «сотовий».

Інша класифікація, що застосовується до візерунків чорних опалів, містить визначення розміру основних елементів візерунка. Точкові елементи формують так звані дрібні візерунки, а лінійні і полігональні елементи – великі візерунки. Розмір і чіткість вираження цих елементів має безпосередній вплив на вар-

тість опалів. Так, дрібні візерунки («цяткові вогники», «мох» або «сяйво») є менш бажаними, ніж широкі розлогі візерунки або великі спалахи. Більші за розміром елементів та більш затребувані візерунки включають «солом'яний», «китайське письмо» («ієрогліфи»), «стрічки», «рухливі спалахи» тощо, оскільки вони є більш чіткими і будуть коштувати дорожче (Ruth, 2020). Оптимальним з цієї класифікації є візерунок «арлекін» – не просто полігональні фігури, а чіткі квадрати і ромби, що переходять один в одного. Вартість опалів з візерунком «арлекін» (рис. 1) є найвищою. Відомості про вартість важко знайти у відкритих джерелах інформації, якщо тільки це не повідомлення з аукціону, що відбувся.

Ще однією класифікацією, очевидно, є поділ за рідкістю знахідок і появою на ринку тих чи інших візерунків. Візерунки типу «астерія», «китайське письмо», «смужкуватий» і «арлекін» є досить рідкісними.

Класифікація за наявністю кольорів дифракції теж має пряме відношення до ринкової вартості чорних опалів. Найкраще поєднання кольорів чорного опалу – це поєднання синього і червоного кольорів. Синій і червоний знаходяться на різних кінцях спектра, тому одночасна присутність цих протилежних за спектром кольорів немов би на контрасті викликає захват від споглядання опалу. Відповідно вартість таких опалів буде досить високою, особливо якщо це арлекін.

Арлекін, зрештою, теж може бути представлений кількома різновидами –





Рис. 1. Чіткі квадрати найдорожчого типу візерунка – «арлекін» (Ruth, 2021)
Fig. 1. JClear squares of the most expensive type of pattern – harlequin (Ruth, 2021)

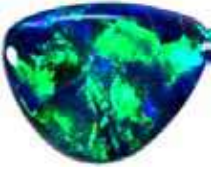








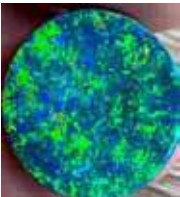


як класичними, термінологія яких є усталеною на ринку, так і новими торговими назвами, які не відповідають класичним канонам визначення візерунків, на кшталт «вибух зірки» або «астерія», «віяловий», «стрічковий», «плитковий» чи їх комбінації.

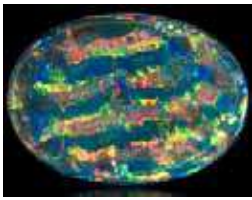
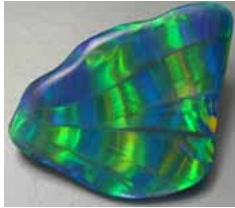






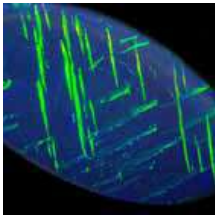

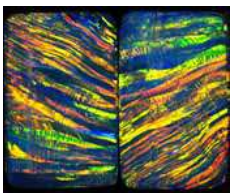
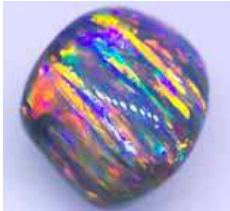
У таблицях 1–3 наведено найвідоміші типи візерунків (pattern) чорних опалів, надано інтерпретацію англійських назв через асоціативні ознаки, що виникають під час їх споглядання, а також питому вартість кожного зразка в доларах США за карат (за наявності у продавця відкритих даних). Очевидно, ця ціна враховує усі критерії вартості, але в подальших розрахунках брали до уваги лише тип візерунка і питому вагу, щоб визначити залежність між цими показниками.

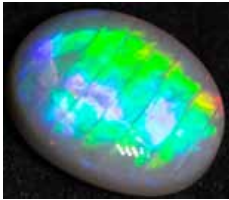

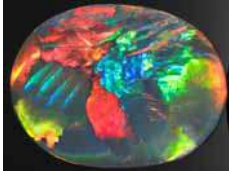
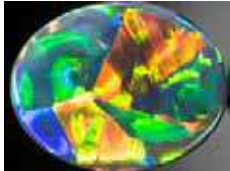
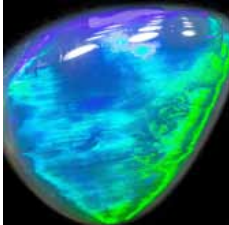

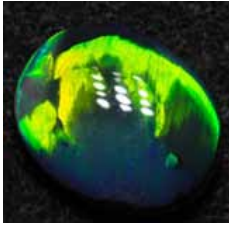

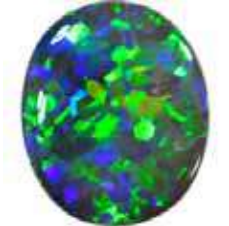

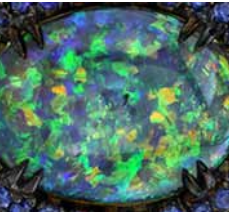
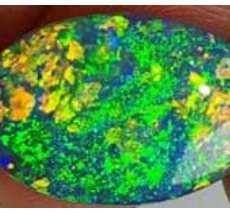
Для аналізу використовувались фото, авторські права на які належать виключно певним компаніям (Bohannon, 2019; Joel Price Inc., б. д.; Ruth, 2021; *Opal Patterns – the Ultimate Guide*, 2017; *Opal Value*, б. д.; *Opal Colours and Patterns*, б. д.; Thomas, 2014).


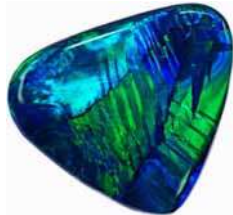


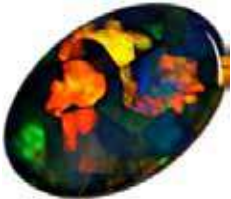

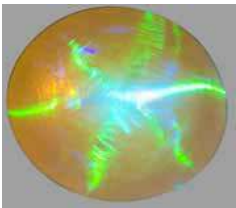


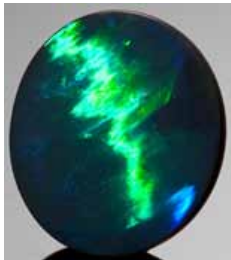
Таблиця 1. Основні типи візерунків чорних опалів
Table 1. The main types of black opal patterns

Оригінальна назва візерунка і її переклад	Фото зразків		Вартість, \$/ct
1	2		3
1. Block pattern (блочний візерунок) На фото – один зразок під різними кутами зору			5840
Візерунок у вигляді блочків неправильної форми чи багатокутників (полігони). З поворотом каменю ті чи інші затемнені полігони проявляють барвисте сяйво в яскравих кольорах			



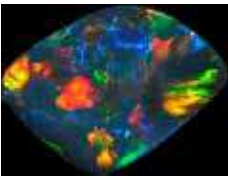
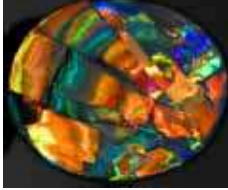

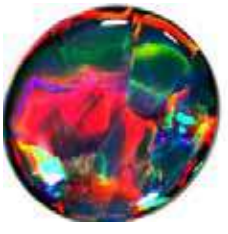


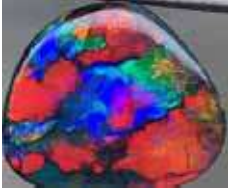
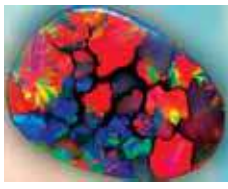
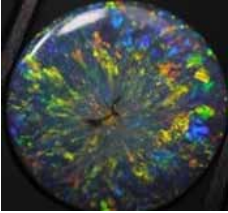
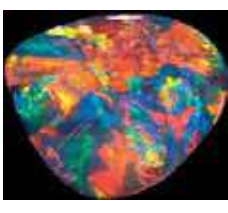
1	2		3
<p>2. Flag pattern (прапороподібний візерунок)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>900–3300</p>
<p>Візерунок нагадує гру полотнища прапора на вітрі. Може бути у вигляді трикутних або трапецієподібних блоків</p>			
<p>3. Flagstone pattern (плитковий візерунок / бруківка)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			<p>4600</p>
<p>Візерунок нагадує бруківку, якою вимощені доріжки, що має більші або менші за розміром блоки трапецієвидної чи складнішої форми</p>			
<p>4. Chinese writing (китайське письмо)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>4300–7390</p>
<p>Візерунок нагадує китайські чи японські ієрогліфи або кросворд</p>			
<p>5. Script pattern (скрипт, що раніше був відомий як китайське письмо)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			<p>Близько 10000</p>
<p>Нагадує процес рукописного відтворення давніх шрифтів або таємних писемних знаків. Перекликається з візерунком «ієрогліфи»</p>			
<p>6. Moss or Grass or Sheen pattern (візерунок моху, трави або візерунок сяйва)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>350–2000</p>
<p>Візерунок нагадує мох або траву, яка коливається від вітру. В іншому образі нагадує сяйво</p>			
<p>7. Ribbon pattern (стрічковий візерунок)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			<p>1700–4000</p>
<p>Візерунок нагадує гімнастичну стрічку, яка коливається, пульсує, вібує тощо. На відміну від візерунку Flagstone, елементи тут не поділені на неправильні блоки, а витягнуті по усьому розміру зразка</p>			

1	2		3
<p>8. Sky Mackerel pattern (хвилясті хмари)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			2260–5000
<p>Візерунок асоціюється з хвилястими хмарами на небі. Інший образ – брижі, що утворюються широкими пасмами на водній гладі. Є рідкісним візерунком</p>			
<p>9. Ribbon (Rolling) mackerel pattern (стрічки хвилястих хмар або рухливі хвилясті хмари)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			10800
<p>У візерунку поєднуються елементи стрічки і хвилястих хмар, які рухаються на небі. Ще один образ – бриж, що динамічно рухається водною поверхнею, утворюючи сонячні пробіски, які відбиваються від хвиль</p>			
<p>10. Cloverleaf pattern (лист конюшини / польовий луг)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			4000
<p>Візерунок асоціюється з трійчастими листками конюшини. Може також нагадувати луг з польовими квітами</p>			
<p>11. Floral pattern (квітковий візерунок)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			15270–5555
<p>Має візерунки, які нагадують квіти і здебільшого складається з кількох кольорів</p>			
<p>12. Straw pattern (солом'яний візерунок)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			—
<p>Візерунок асоціюється з соломом, яка розлітається під час провіювання зерна (є досить рідкісним)</p>			
<p>13. Striated pattern (смужкуватий візерунок)</p> <p>На фото – різні зразки</p>			—
<p>Візерунок складається з поперечних переливчастих смужок, які формують основний фон каменю (є досить рідкісним)</p>			


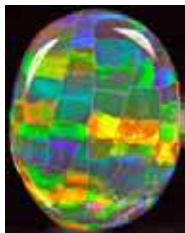

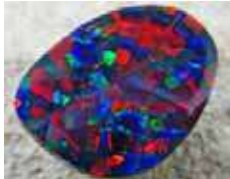




1	2		3
<p>14. Fish scale pattern (риб'яча луска)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>1700</p>
<p>Візерунок нагадує переливи риб'ячої луски. Зустрічаються у вигляді розташованих окремо лусочок та цілих рядів</p>			
<p>15. Windmill (вітряк)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>1100–7770</p>
<p>Візерунок нагадує рух лопатей вітряка</p>			
<p>16. Broad flash pattern (полиск або широкий спалах)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>1000–2900</p>
<p>Для цього типу візерунка характерні опалесцентні полиски на ширину всього зразка, які рухаються по всьому каменю і потім зникають. Також асоціюється із сяючим у космосі хвостом комети</p>			
<p>17. Rolling flash pattern (рухливі спалахи)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			<p>5350</p>
<p>Подібно до «котячого ока» цей візерунок плавно перекочується по поверхні каменю</p>			
<p>18. Chaff pattern (візерунок подряпин або потертостей)</p> <p>На фото – один зразок під різними кутами зору</p>			<p>3500</p>
<p>Нагадує подряпини на дереві. Або нагадує різноманітні типи згасання зерен мінералів у шліфах під петрографічним мікроскопом: двійникове, хвилясте тощо</p>			
<p>19. Pinfire pattern (цяткові вогники)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>1300–4000</p>
<p>Візерунок нагадує скупчення дрібних різнобарвних пластівців або зірок. Може нагадувати техніку малювання, коли художник розбризкує фарби дрібними різнобарвними цятками на чорному полотні. Якщо дивитися під мікроскопом, це схоже на візерунок Flagstone, але лусочки дуже маленькі та щільно прилягають одна до одної</p>			

1	2		3
<p>20. Feather / Fern pattern (перо / листя папороті)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>680–760</p>
<p>Візерунок схожий на пір'їнки на пташиному крилі або може нагадувати листя папороті, що тріпочеться на вітрі</p>			
<p>21. Honeycomb or Hexagon pattern (стільниковий або гексагональний візерунок)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>1120–2080</p>
<p>Правильні елементи шестикутної форми утворюють візерунки, які нагадують бджолині стільники</p>			
<p>22. Jigsaw pattern (візерунок пазла або головоломка, калейдоскоп)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>3600–6900</p>
<p>Візерунок нагадує процес складання пазла або головоломки (на кшталт гри «Тетріс»). Може нагадувати візерунки в калейдоскопі, що утворюються з комбінацій кольорових багатокутників</p>			
<p>23. Star pattern (зірковий візерунок)</p> <p>На фото – два різні зразки (опал на лівому фото не належить до чорних, ціна наведена для опала на правому фото)</p>			<p>2400</p>
<p>Візерунок нагадує яскраву зірку (є дуже рідкісним)</p>			
<p>24. Pseudo cat's eye pattern (псевдокотяче око або полярне сяйво)</p> <p>На фото – два різні зразки</p>			<p>950–1300</p>
<p>Візерунок нагадує переливчасту смужку, характерну для ефекту «котячого ока», але вона не є тонкою і витягнутою, а змінює ширину і характер переливу. Може також нагадувати мерехтіння полярного сяйва на небі</p>			

Таблиця 2. Деякі типи візерунків чорних опалів, які сучасний ринок відносить до арлекінів
 Table 2. Some types of black opal patterns that the modern market refers to as harlequins

Оригінальна назва візерунка та її переклад	Фото зразків		Вартість, \$/ct
1. Flagstone Harlequin (прапороподібний арлекін) На фото – один зразок під різними кутами зору			9000
На фото – два різні зразки. Перший має комбінований візерунок			13700 / 9700
На фото – один зразок під різними кутами зору			19400
2. Fan Harlequin (віяловий арлекін) На фото – один зразок під різними кутами зору			—
Нагадує попередній тип «Flagstone Harlequin»			
3. Palette Harlequin (арлекін-палітра) На фото – два різні зразки			—
Візерунок з широко розставленими фрагментами, схожими на розкладку кольорів на палітрі художника			
4. Asteria Harlequin or Starburst or «Fireworks» (зірка чи спалах зірки або «фєєрверк») На фото – два різні зразки			—
Візерунок демонструє подовжені кольорові фрагменти, які виходять назовні з центрального ядра (дуже рідкісний)			

Таблиця 3. Традиційні типи чорних опалів-арлекінів
 Table 3. Traditional patterns of black harlequin opals

Оригінальна назва візерунка та її переклад	Фото зразків	
1. Square Harlequin (квадратний арлекін) На фото – два різні зразки		
2. Peacock pattern Traditional Harlequin (традиційний арлекін-павич) На фото – один зразок під різними кутами зору		
3. Checkerboard Harlequin (арлекін-шахівниця) На фото – один зразок під різними кутами зору		
На фото – два різні зразки		

Розглянувши основні типи візерунків чорних опалів, можемо класифікувати їх за геометричними параметрами (табл. 4).

Можна бачити, що одна і та сама назва візерунка присутня одночасно у візерунках з лінійними елементами і в нерегулярних візерунках – «риб'яча луска». У випадку з нерегулярними візерунками у вигляді луски виступають окремі елементи округлої форми – і цей тип візерунка якнайкраще демонструє асоціацію з ри�'ячою лускою, що переливається при повороті каменю.

У випадку з лінійними елементами ряди паралельно розташованих широких смуг теж віддалено нагадують луску. Якщо підбирати точний образ, то такі ряди можна бачити, коли рибу чистять і луска встає рядами дибки. Можна також сказати, що це ніби тип візерунка «широкий спалах», розділений на паралельні ділянки. Тож можливо для візерунка з лінійними елементами

Таблиця 4. Типи візерунків чорних опалів за геометричними параметрами
 Table 4. Types of black opals patterns according to geometric parameters

Невиразні	мох (сяйво), астерія, галактика, зірковий пил
З лінійними елементами	китайське письмо (або скрипт), стрічковий, солома, подряпини, перо (папороть), широкий спалах, рухливий спалах, вітряк, хвилясті хмари, рухливі хвилясті хмари, смужкуватий, зірка, псевдокотяче око, ри�'яча луска
Нерегулярні	ри�'яча луска, блоковий, прапор, бруківка, квітковий, пазл, палітра, віяло, цяткові вогниці, лист конюшини
Правильні геометричні	арлекін (класичний, павич, шахівниця), стільниковий

поданого типу потрібна більш точна назва, щоб не було плутанини.

Також потрібно відзначити схожість візерунків «рухливі спалахи» і «псевдокотяче око». Якщо майстру вдається вивести елемент з опалесценцією на центр каменю, то зразок відносять до «псевдокотячого ока», а якщо цей елемент чи їх група не проходять через

центр, то такий зразок відносять до «рухливих спалахів».

Але головним висновком аналізу поданої таблиці є відсутність назв «палітра», «бруківка», «стрічка», «віяло», «астерія» серед правильних геометричних візерунків. Отже, правими є ті, хто не вважає можливим відносити подібні типи візерунків до геометрично правильних «арлекінів» (табл. 4).

Проте ринок робить свою справу і опали з яскравим забарвленням та точно визначеною назвою краще продаються, коли в їх назві є слово «арлекін» (табл. 3). На ринку вже відмічено назви на кшталт «квітковий арлекін», «арлекін – лист конюшини», «арлекін – риб'яча луска» (*Opal Patterns – the Ultimate Guide*, 2017).

Перейдемо встановлення закономірностей між візерунком та ціною (питомою вартістю) чорних опалів. Вважається, що опал є найскладнішим в оцінюванні з усіх типів дорогоцінного каміння. Уже цитований нами Річард Т. Ліддікоут, перебуваючи на посту президента Гемологічного інституту Америки, говорив: «Якби опал і діамант поставили за шкалою (оцінки) від 1 до 10, то алмаз був би найпростішим під номером 1, а опал – найскладнішим під номером 10» (*Opal Valuation*, 2020).

Взагалі, критерії вартості чорних опалів, за визначенням номенклатури Австралійської асоціації опалів (*Opal Nomenclature or is that classification?* 2019; *Opal Patterns – the Ultimate Guide*, 2017), є такими:

- маса (carat weight);
- тон основної маси (body color), при цьому лише тони N1, N2, N3 і N4 від-

носять до справжніх чорних, N5 і N6 – до темних, N7–N9 – до світлих;

- яскравість (brightness);
- потужність кольорового шару (color bar);
- кольори дифракції (diffraction colors);
- візерунок (pattern).

Як справедливо зазначено у роботі (*Understanding Play of Colour and Patterns in Opal Gemstones*, 2020), оцінка опалу може бути більше мистецтвом, аніж наукою. Уявлення однієї людини про красу відрізняться від сприйняття іншої людини. Й оскільки всі опали чітко відрізняються за своїми візерунками та кольором, доходимо до висновку, що вони справді унікальні.

Їх слід оцінювати, беручи до уваги всі фактори належним чином із знаннями та досвідом. Варто також пам'ятати, що вартість залежить від попиту, який базується на моді та смаку, особливо коли йдеться про візерунки. Крім того, мода й смаки відрізняються на різних континентах.

На діаграмі (рис. 2) показано залежність питомої вартості (вісь у, \$/ct) чорних опалів від типу візерунка (кожен з яких передбачає певні розміри кольорових елементів). До діаграми не увійшли такі візерунки арлекінів, як «вія-

ло», «палітра», «шахівниця», «павич», «квадратний» через відсутність інформації у продавців. При цьому останні часто зазначають, що вартість опалів-арлекінів взагалі стартує від 50 тисяч доларів за зразок.

З аналізу цих даних випливають такі твердження.

Якщо у забарвленні відсутній червоний колір, то питома вартість опалів не перевищує 4 тис. \$/ct, крім випадків з візерунками «квітковий» і «арлекін-бруківка».

До діапазону 500–2000 \$/ct очікувано потрапили невиразні («мох») і лінійні візерунки з дрібними розмірами кольорових елементів: «перо / папороть», «псевдокотятче око», «риб'яча луска». Потрапляння сюди ж правильного геометричного візерунка («гексагональний») пояснюється дрібними розмірами кольорових елементів і відсутністю червоного кольору.

До діапазону від 2000 до 10000 \$/ct потрапили виключно лінійні і нерегулярні візерунки: «прапороподібний», «подряпини», «стрічка», «лист конюшини», «цяткові вогники», «бруківка», «хвилясті хмари», «рухливий спалах», «блоковий», «пазл», «китайське письмо», «вітряк».

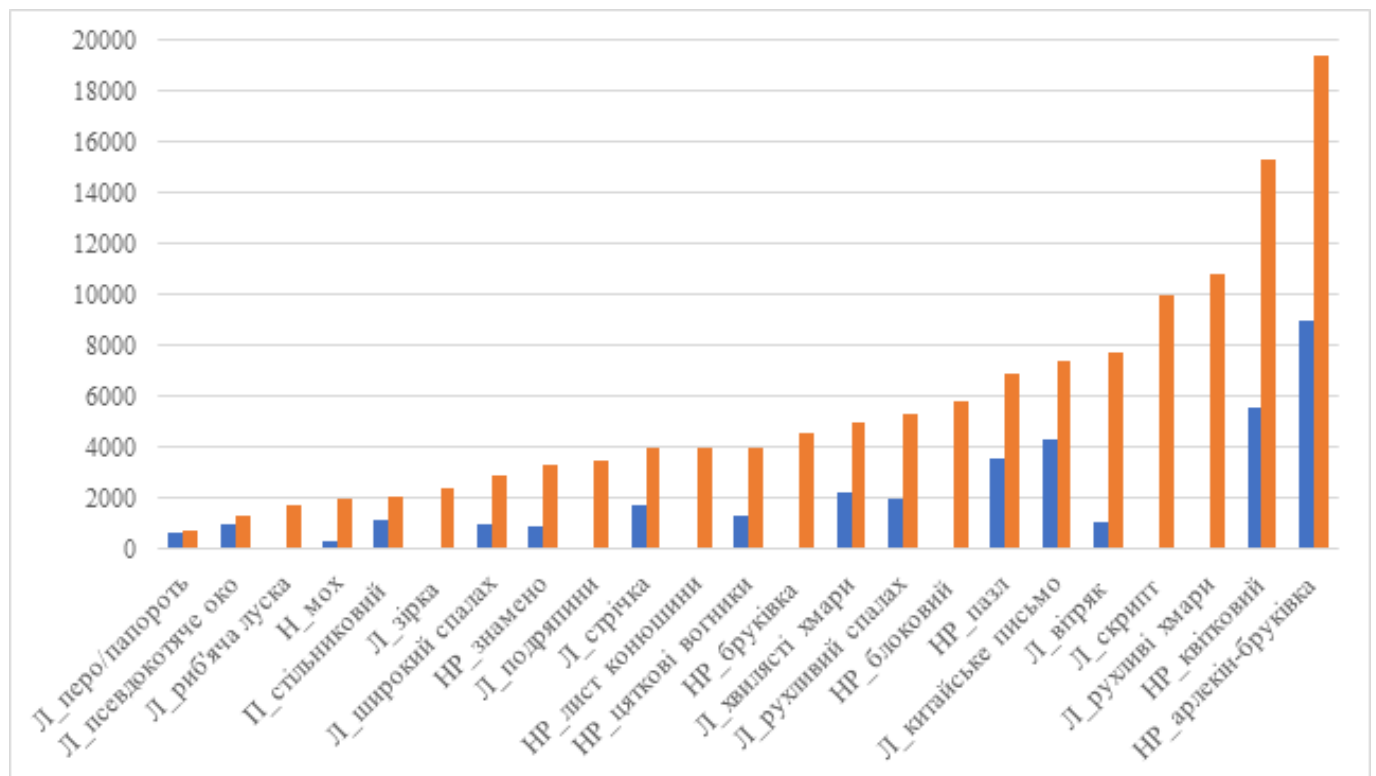


Рис. 2. Залежність питомої вартості чорних опалів від типу візерунка

Fig. 2. The dependence of black opals specific value on the type of pattern

До діапазону 10–20 тис. \$/ct теж потрапили тільки лінійні («скрипт», «рухливі хмари») і нерегулярні («квітковий», «арлекін-бруківка») візерунки з обов'язковою наявністю червоних кольорів. Водночас два останні за відсутності червоних кольорів увійшли до попереднього діапазону.

Правильні геометричні візерунки типу «арлекін» («квадратний», «шахівниця», «павич») є настільки рідкісними, що питома вартість таких чорних опалів, за словами фахівців ринку, може сягати 50 тис. \$/ct.

На думку сучасного знавця чорних опалів Джастіна Томаса, наявність візерунка, який можна визначити (тобто класифікувати за відомими типами), та присутність у ньому яскравих кольорів з домінуючими синім і червоним, є ознакою того, що це один з ключових рисунків топових опалів (Thomas, 2014).

Крім того, можна говорити також про «тривимірний (або 3D) колір на кольорі» – термін, уведений Джастіном Томасом, який стосується товщини кольорової смуги і глибини наявних візерунків

(Thomas, б. д.). Опали можуть досягти такої глибини різкості, яку не зможе продемонструвати жоден інший коштовний камінь. «Колір на кольорі» означає, що один візерунок може бути поверх іншого, відображаючи глибину з грою кольору. Багато опалів матимуть суміш типів візерунків і глибини, а більшість опалів мають поєднання візерунків – саме це робить їх такими унікальними.

Висновки

1. За інших рівних умов збільшення лінійних розмірів візерунка елементів, його ускладнення, але разом з тим зменшення хаотичності, а натомість збільшення чіткості композиції і наявності правильних геометричних фігур (в ідеалі – арлекіни з візерунком «квадратний», «шахова дошка», «павич») з наявністю, а краще з домінуванням синіх і червоних кольорів забарвлення, веде до збільшення вартості чорних опалів.

2. Збільшення питомої вартості чорних опалів залежно від типу візерунка

прослідковується в такому напрямку: невиразні візерунки – лінійні або нерегулярні візерунки – правильні геометричні візерунки.

3. Чорні опали з невиразними і дрібними лінійними візерунками оцінюються в діапазоні до 2 тис. \$/ct. Опали з лінійними і нерегулярними візерунками з наявними червоними і синіми кольорами знаходяться в діапазоні 2–10 тис. \$/ct, а за їх відсутності коштують до 4 тис. \$/ct. До діапазону 10–20 тис. \$/ct можуть потрапити лінійні і нерегулярні візерунки з великими розмірами кольорових елементів, обов'язково з домінуванням червоних і синіх кольорів.

4. Віднесення візерунків «палітра», «бруківка», «стрічка», «віяло», «астерія», «квітковий», «лист конюшини», «риб'яча луска» до типу «арлекін» залишається дискусійним, оскільки всі вони представляють нерегулярні і лінійні типи, тоді як «арлекіном» вважають правильний геометричний візерунок. Вартість класичних і новітніх опалів з торговою назвою «арлекін» може сягати 50 тис. \$/ct.

Використані джерела / References

- Bohannon, Sh. (2019). *The Enigmatic Gemstone: Opal's Playful Dance with Light*. <https://www.gia.edu/gia-news-research/enigmatic-gemstone-opals-playful-dance-light>
- Joel Price Inc. (n. d.). <https://joelpriceinc.com/>
- Opal Colours and Patterns*. (n. d.). Cody Opal. <https://www.codyopal.com/about-opals/colours-patterns-and-values.html>
- Opal Industry Nomenclature*. (n. d.). Opal Association. <https://www.opal.asn.au/opal-information/opal-industry-nomenclature/>
- Opal Nomenclature or is that classification?* (2019). The International Opal Academy. <https://www.opal.academy/home/2019/7/24/opal-nomenclature>
- Opal Patterns – the Ultimate Guide*. (2017, September 5). Opal auctions. <https://www.opalauctions.com/learn/technical-opal-information/opal-patterns>
- Opal Value*. (n. d.). Australian Opal Cutters and Pearl Divers. <https://australianopalcutters.com/pages/opal-value>
- Opal Valuation*. (2020). International Opal Academy. <https://www.opal.academy/home/2020/7/8/valuation>
- Ruth, B. (2020, June 15). *What patterns are in opal?* Black Opal Direct Blog. <https://blackopaldirect.com/blog/what-patterns-are-in-opal/>
- Ruth, B. (2021, May 24). *Australian opal patterns explained*. Black Opal Direct Blog. <https://blackopaldirect.com/blog/australian-opal-patterns-explained/>
- The Gemmological Association of Great Britain. *Understanding Play of Colour and Patterns in Opal Gemstones* (2020, June 18). Gem-A. <https://gem-a.com/gem-hub/gem-knowledge/colour-patterns-opal-gemstones-rare>
- The Gemmological Association of Great Britain. *Understanding Precious Black Opal and its Properties* (2022, October 28). Gem-A. <https://gem-a.com/understanding-precious-black-opal-and-its-properties/>
- The Gemmological Association of Great Britain. *What Does It Mean When a Specimen Is Opalised?* (2020, June 16). Gem-A. <https://gem-a.com/opalised-fossils-pseudomorphs/>
- Thomas, J. (2014). *What does a top gem black opal look like?* <https://blackopaldirect.com/blog/top-gem-black-opal-look-like/>
- Thomas, J. (n. d.). *Describing Opal Patterns*. <https://blackopaldirect.com/opal-patterns/>
- What is a Harlequin Pattern Opal?* (2015, November 12). Opal auctions. <https://www.opalauctions.com/learn/technical-opal-information/what-is-a-harlequin-pattern-opal>
- Wise, R. (2011). *Quality Grading Opals, The Toughest Challenge of them all*. https://www.thefrenchblue.com/rww_blog/category/opal/appraising-and-valuing-opal/

UDC 549.091.5

S. Shevchenko, DrSc (Geol.), As. Prof., Head of Department of General and Structural Geology

E-mail: shevchenko.s.v@nmu.one

ORCID 0000-0003-3994-1927, Scopus Author ID: 57194415483, Web of Science ResearcherID B-2667-2019

Dnipro University of Technology

19 Dmytra Yavornytskoho Ave., Dnipro, 49005, Ukraine

Unique three-dimensional patterns of black opals and their value indicators on the world market

The task of this work is to establish regularities between the type and complexity of patterns (volumetric texture patterns) of black Australian opals and their market value. The research methodology included the analysis of different types of black opal patterns, their interpretation for the Ukrainian-speaking reader through sets of recognizable artistic images, determination of the specific value of the corresponding samples of black opals in relation to their weight, as well as a schematic representation of value dependence on the type and complexity of the three-dimensional pattern.

As a result, the article reviews the most common names of varieties of black opals, classifies their textural patterns by complexity, namely by the presence and sizes of point, linear, regular and irregular two-dimensional geometric figures; by associative features, an artistic interpretation of the images that an observer can see in opal samples is provided, and it is also demonstrated that the market value of black opals starts from \$100 to \$2000/ct for opals with the simplest (indistinct) pattern, increasing for opals with linear elements (from \$3,000 to \$5,000/ct), opals with irregular two-dimensional elements (\$5,000 to \$20,000/ct), and reaching the highest figures for harlequin opals with clear geometric shapes (up to \$50,000/ct).

Further research involves the creation of a database of three-dimensional patterns of black opals in the form of a video library, as well as the development of a methodology for forecasting the market value of Australian black opals, taking into account the main quality indicators.

The practical significance of this work lies in the possibility of using the given patterns for potential consumers to avoid situations related to incorrect or unethical behaviour of black opal sellers.

Keywords: black opals, patterns, artistic images, value.