

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. Т. ШЕВЧЕНКА**

ШЕВЧЕНКО СЕРГІЙ ВІКТОРОВИЧ



УДК 553.8:551.24

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ
І ФАКТОРИ РОЗВИТКУ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ
КОШТОВНОГО КАМІННЯ УКРАЇНИ**

Спеціальність 04.00.19 – економічна геологія

РЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора геологічних наук

Київ – 2024

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі загальної та структурної геології Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» Міністерства освіти і науки України.

Офіційні опоненти:

Нестеровський Віктор Антонович,
доктор геологічних наук, професор,
професор кафедри геології нафти і
газу Київського національного
університету імені Тараса Шевченка

Ремезова Олена Олександрівна,
доктор геологічних наук, доцент, зав.
відділу геології родовищ корисних
копалин Інституту геологічних наук
НАН України

Деревська Катерина Ігорівна, доктор
геологічних наук, професор, професор
кафедри екології факультету
природничих наук Національного
університету «Києво-Могилянська
академія»

Захист відбудеться «11» вересня 2024 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні разової спеціалізованої вченої ради Д 26.001.32 Київського національного університету імені Тараса Шевченка (вул. Володимирська, 60, м. Київ, ауд. 202 головного корпусу) із використанням засобів відеозв'язку в режимі реального часу за посиланням:

Zoom

<https://knu-ua.zoom.us/j/85484411353?pwd=UefC7CJyG3sg0NBd4qY1JCh99Yfl8N>

Ідентифікатор конференції: 854 8441 1353 Код доступу: 035860 і на сайт <https://scc.knu.ua/zdobuvach-kandydata-doktora-nauk?id=335885>

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці ім. М.О. Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 58, зал №12.

Автореферат розісланий «1» серпня 2024 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геологічних наук

Олена АНДРУСОВА

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. Україна має потужну мінерально-сировинну базу корисних копалин, зокрема значні ресурси кольорового каміння. Розвідані родовища бурштину, п'єзокварцу, топазу, берилу та інших різновидів є потенційними об'єктами фінансових надходжень до бюджету країни, розвитку внутрішнього та виходу на зовнішній ринок кольорового каміння і ювелірних прикрас, створення митцями шедеврів світового значення з кращих зразків вітчизняного коштовного каміння. Всебічним геологічним вивченням, зокрема й геолого-економічною оцінкою цих об'єктів, а також гемологічними дослідженнями різновидів кольорового каміння України займалися відомі вітчизняні і зарубіжні дослідники: П.М. Баранов (наукові основи гемологічної оцінки коштовного каміння гранітоїдів), В.В. Індутний (питання оцінки якості та вартості окремих різновидів коштовного каміння та виробів з них – розробка математично-статистичного апарату), В.А. Нестеровський (генетична класифікація родовищ і проявів коштовного каміння осадових комплексів України), а також М.А. Козар, М.Л. Куцевол, М.М. Фоцій, О.В. Сливна, Ю.І. Ладжун, Л.І. Цоцко, О.П. Матюшкіна, Т.І. Дрозд, І.Ю. Остряньська, та інші. У роботах останніх показано геологічні особливості родовищ і проявів інших різновидів коштовного каміння України у залізорудній, гранітоїдній, лужній, ультраосновній, базальт-андезитовій, вулканогенно-осадовій, піщано-глинистій, хемогенно-осадовій та інших формаціях.

З огляду на актуальне питання збільшення інвестиційної привабливості розвіданих родовищ і проявів дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння України, необхідно узагальнити та типізувати геологічні закономірності розподілу ресурсів і запасів коштовного каміння у відповідних тектонічних структурах, які географічно відносяться до тих чи інших регіонів країни, розкрити гемологічні властивості цих ресурсів на якісно новому рівні, визначити асортименті групи відповідної товарної продукції, що дасть змогу визначити об'єкти першочергового відпрацювання з урахуванням інфраструктурної складової.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася у рамках держбюджетних тематик № 0108U000555 «Геолого-промислові критерії оцінки якості пегматитів, кольорового кварцу, квардиту, скам'янілого дерева», № 0105U000498 «Методологічні основи гемологічної оцінки якості каменесамоцвітної сировини південно-східної частини Українського щита», № 0111U002811 «Фундаментальні основи видобутку, переробки та оцінки каменесамоцвітної сировини об'єктів надр» на кафедрі гемології та на кафедрі загальної та структурної геології НТУ «Дніпровська політехніка».

Частина досліджень з гемологічної оцінки було виконано в рамках господарських договорів №№ 070116-20, 070117-20, 070118-20, 070117-21.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – встановлення закономірностей геолого-економічної оцінки родовищ і проявів коштовного каміння з урахуванням їх регіонального розподілу у тектонічних структурах

України для нарощування і сталого розвитку мінерально-сировинної бази держави.

Для досягнення мети було вирішено такі завдання:

1. виконано аналіз гірничо-геологічної вивченості та ступеня розробки об'єктів коштовного каміння;
2. сформовано базу даних родовищ і проявів сировини коштовного каміння України;
3. виконано аналіз нормативно-правової бази у сфері коштовного каміння України;
4. здійснено порівняння світового та вітчизняного законодавства щодо оподаткування, митних тарифів та сприяння підприємництву у цій сфері;
5. виявлено особливості розвитку внутрішнього та загальносвітового ринку коштовного каміння;
6. обґрунтовано фактори формування, нарощування і розвитку мінерально-сировинної бази коштовного каміння України;
7. визначено найбільш перспективні тектонічні структури та інвестиційно привабливі різновиди коштовного каміння для відповідних регіонів держави.

Об'єкт дослідження: мінерально-сировинна база коштовного каміння України.

Предмет дослідження: теоретико-методологічні та прикладні засади формування національної мінерально-сировинної бази коштовного каміння для сталого розвитку вітчизняного ринку та успішного позиціонування на світовому ринку.

Методи дослідження. У роботі було використано загальні підходи до збору, аналізу, систематизації та обробки даних, SWOT-аналіз, аналіз картографічної інформації, геологічна оцінка коштовного каміння у сировині, прогнозні методи визначення вартості дорогоцінного каміння тощо.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше показано, що нарощування і сталий розвиток мінерально-сировинної бази коштовного каміння України базується на принципі послідовності вивчення відповідних об'єктів (родовищ і проявів). Облік результатів впливу чотирьох факторів – геологічного, геологічного, гірничо-видобувного, технологічного – дає сумарний ефект, який виражається в оптимізації вартісних показників (зниження собівартості видобутку, збільшення ринкової вартості сировини).

- розроблено геолого-економічну класифікацію об'єктів коштовного каміння за гірничо-геологічним станом, ступенем геологічної вивченості, детальністю техніко-економічного обґрунтування їх розробки та інвестиційною привабливістю, яка визначає принципи економічної ефективності залучення в господарський оборот ресурсів коштовного каміння; прослідковується чітка закономірність збільшення інвестиційної привабливості в залежності від стадії відпрацювання: перспективні ділянки → розвідані на сировину коштовного каміння об'єкти → відпрацьовані об'єкти → розроблювані родовища або прояви;

- вперше показано сумарний ресурсний потенціал родовищ і проявів коштовного каміння, у тому числі у грошовому еквіваленті: мінімальний дохід від реалізації сировини складе понад 13 млрд дол. США, а мінімальний дохід від реалізації товарної продукції складе понад 32 млрд дол. США;

- визначено перспективи розвитку окремих регіонів України та їх кластерів щодо входження до світового ринку коштовного каміння, зокрема потенціал кластеру Дніпропетровської, Полтавської і Кіровоградської областей пов'язаний зі значними ресурсами джеспіліту; потенціал кластеру Рівненської і Житомирської областей – з ресурсами бурштину, а також кварцу, берилу і топазу; потенціал кластеру Запорізької, Донецької, Луганської і Харківської областей пов'язаний з ресурсами пегматитів, скам'янілого дерева, алебастру; потенціал кластеру Хмельницької, Тернопільської, Львівської, Івано-Франківської та Закарпатської областей пов'язаний з ресурсами мармурового оніксу, алебастру, кольорового кременю, мармуризованих вапняків тощо.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дослідження можуть бути використані при плануванні і здійсненні господарчих робіт з розробки родовищ і проявів кольорового і колекційного каміння України, зокрема родовищ корисних копалин, де видобуток цих ресурсів може здійснюватися попутно. Підготовка наукових праць та методичних розробок з питань геолого-економічної оцінки об'єктів мінерально-сировинної бази коштовного каміння України також може спиратися на матеріали даної роботи.

Особистий внесок здобувача. Всі основні результати, висновки та наукова новизна, викладені в дисертаційній роботі, отримані здобувачем самостійно.

У одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі, в працях, опублікованих у співавторстві з П.М. Барановим, М.В. Фоцієм, О.В. Петрушенко, Є.П. Стрілець, В.В. Шулікою, І.С. Нікітенком, Л.І. Цоцко, W. Heflik, M. Dumanska-Slowik, L. Natkaniec-Nowak, Ю.Т. Хоменком, В.Є. Кармановим, О.В. Шкляр, М.Ю. Черных, М.В. Нетечю, В.Є. Кармановим, О.П. Матюшкіною, О.А. Проскураковим, О.П. Стрільцем, М.Л. Куцевол, О.В. Старіком, О.В. Сливною, Р.С. Кіріним, P. Zagozdzon, K. Zagozdzon, В.М. Коротаєвим, Д.В. Ястребовим, М.В. Сак, А.Б. Москаленко (Баранов, Шевченко et al, 2005; Баранов & Шевченко, 2006; Баранов, Шевченко et al, 2006; Баранов, Шевченко, Никитенко, Хефлик, Натканец-Новак & Думанска-Словик, 2008; Баранов, Нетеча, Шевченко, Хоменко & Карманов, 2008; Баранов, Шевченко & et al, 2008; Баранов, Шевченко & Фоцій, 2009; Баранов, Шевченко, Фоцій, Петрушенко, Стрілець & Шуліка, 2009; Baranov, Shevchenko, Heflik, Dumanska-Slowik & Natkaniec-Nowak, 2009; Dumanska-Slowik, Baranov, Heflik, Natkaniec-Nowak, Shevchenko & Tsotsko, 2011; Баранов, Шевченко, Шкляр & Черных, 2012; Баранов, Шевченко, Проскураков & Матюшкіна, 2014; Баранов, Шевченко & et al, 2016; Netecha, Shevchenko & Strilets, 2017; Nikitenko, Starik, Kutsevol & Shevchenko, 2018; Баранов & Шевченко, 2020; Баранов & Шевченко, 2020; Баранов & Шевченко, 2020; Шевченко, Баранов, & Кірін, 2021; Баранов, Сливна, Шевченко & Кірін, 2021; Kirin, Baranov, Shevchenko & Korotayev, 2022; Шевченко, Ястребов, Сак & Москаленко, 2022; Shevchenko, Baranov & Sliyva, 2022; Kirin, Baranov, Korotayev & Shevchenko, 2023), автором проведено частину

геомологічних досліджень якості коштовного каміння у сировині, геолого-економічну оцінку за окремими об'єктами корисних копалин, де коштовного каміння можна видобувати попутно, зроблено основні висновки щодо регіональних закономірностей розподілу коштовного каміння у тектонічних структурах, а також закономірностей формування мінерально-сировинної бази дорогоцінного і напівдорогоцінного каміння України.

Апробація матеріалів дисертації. Результати дисертаційних досліджень доповідались на шістнадцяти міжнародних конференціях: «Форум гірників», м. Дніпро, НТУ Дніпровська політехніка (2006, 2007, 2008, 2009, 2012, 2015, 2016), «Наукові засади геолого-економічної оцінки мінерально-сировинної бази України та світу», Київський національний університет ім. Т. Шевченка (2011); «Природничі музеї та їх роль в освіті і науці: матеріали міжнародної наукової конференції», Київський національний університет ім. Т. Шевченка (2015); «Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння», Київський національний університет ім. Т. Шевченка (2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 62 публікаціях, з яких: 3 монографії (співавтор); 2 статті у наукових періодичних виданнях інших держав із напрямку, за яким підготовлено дисертацію; 4 статті у фахових виданнях, що індексуються в міжнародних наукових базах даних Scopus та Web of Science; 20 статей у фахових виданнях за спеціальністю, затверджених МОН; 1 патент на корисну модель; 16 статей у інших виданнях; 16 тез і матеріалів наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (228 найменувань літератури), має 62 рисунки і 17 таблиць. Загальний обсяг роботи – 270 сторінок

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження, сформульовано мету та завдання, вказано наукову новизну отриманих результатів, їх достовірність, особистий внесок здобувача, наведено дані щодо апробації основних наукових результатів дисертаційної роботи.

Перший розділ «Геологічні особливості формування вітчизняної мінерально-сировинної бази кольорового каміння» присвячений аналізу геологічних особливостей формування мінерально-сировинної бази (МСБ) коштовного каміння України, у тому числі огляду літератури у цьому розрізі, та складається з трьох підрозділів, присвячених, відповідно, поняттю і визначенню мінерально-сировинної бази, наявній геолого-економічній інформації про родовища, прояви, супутні ресурси коштовного каміння, а також проблемам екологічного стану розроблюваних комплексних родовищ корисних копалин України, де, зокрема, можливим є супутній видобуток коштовного каміння.

Підрозділ 1.1 «Поняття і визначення мінерально-сировинної бази» присвячений розгляду цього терміну в існуючих законодавчих актах України, а також використанню дослідниками у відповідній фаховій літературі.

Найбільш розширене визначення з появою деяких акцентів бачимо у *Законі України «Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року» (2011)*. МСБ – сукупність розвіданих і попередньо оцінених запасів корисних копалин і супутніх компонентів, що може бути застосована в галузях економіки за умови отримання економічної вигоди на рівні, достатньому для провадження розширеного виробництва з метою забезпечення економічної безпеки держави.

У стратегічному контексті сучасний період характеризується новою інвестиційною ситуацією. Її визначальними моментами є зміна джерел і потоків фінансування з державних (бюджетних) на приватні і корпоративні, а також фінансування переважно швидких рентабельних проектів, тобто проектів підприємств незначної потужності, що у мінерально-сировинній сфері трансформується в увагу до малих, але високоякісних родовищ (Міщенко В.С., 2012).

Зрештою, у роботі (Вижва, С. А., Курило, М. М., & Балега, А. В., 2018) вводиться поняття «мінерально-сировинний потенціал» – сукупність уміщених у надрах держави чи регіону розвіданих і попередньо оцінених запасів і перспективних ресурсів корисних копалин, які становлять економічний інтерес у перспективі.

Підрозділ 1.2 «Родовища, прояви, супутні ресурси коштовного каміння України» присвячений аналізу наявних відомостей щодо геологічних об'єктів, що містять ресурси коштовного каміння, а також огляду праць науковців, які досліджували певні родовища чи різновиди коштовного каміння України.

Державним балансом запасів корисних копалин і Державним кадастром враховані запаси таких родовищ коштовного каміння: Волинське комплексне – п'єзокварцу (супутні – топаз і берил); Клесівське, Володимирець-Східний – бурштину; Курьяновське і Нагорянське – агальматоліту (пірофілітового сланцю); Прелуки – родоніту; Калюсик – мармурового оніксу.

Видобуток коштовного каміння здійснюється лише на Клесівському родовищі бурштину.

На наш подив, комплексне Володарськ-Волинське (Хорошівське) родовище п'єзокварцу з попутним видобутком топазу і берилу не позначено на сучасній карті мінеральних ресурсів України ні в якому вигляді, навіть як родовище, що не розробляється. Хоча на найбільшій у Європі мінералогічній виставці Mineralientage München або просто Мюнхен Шоу, зокрема у 2019 р., була присутня компанія з красномовною назвою Volyn Gems, на сайті якої безпосередньо зазначено такі види робіт, як геологорозвідувальна діяльність з 1931 року, ексклюзивне право на видобуток мінералів з Волинського родовища, обробка колекційної кристалосировини, створення ексклюзивних фантазійних видів огранування, експонування колекційних кристалів в мінералогічних музеях світу.

У роботах сучасних вітчизняних фахівців-гемологів зазначається, що для України важливе або перспективне економічне значення має таке коштовне каміння, як бурштин, п'єзокварц, гірський кришталь, моріон та інші.

Бурштинові розсипи входять до складу двох (Балтійсько-Дніпровської і Карпатської) палеофлористичних субпровінцій єдиної Балтійсько-Чорноморської бурштинової провінції. У межах української частини Балтійсько-Дніпровської субпровінції виділено 7 бурштиноносних районів: Володимирецький, Вільно-Бродецький, Маневицький, Клесівський, Пержансько-Овруцький, Барашівський, Києво-Придніпровський. Площа продуктивної глауконіт-кварцової формації цих районів складає близько 10 тис. км² з прогнозними ресурсами бурштину понад 100 тис. т. (Нестеровський, 2006).

Яшмові породи поділено на: істотно халцедонові, кварц-халцедонові, халцедон-кварцові і полімінеральні. Домішки представлені: опалом, гетитом, гідрогетитом, нонтронітом, тальком, хлоритом, гидрослюдою, кальцитом, цеолітами, реліктами туфів і вулканічного скла. За текстурою виділено такі типи яшм: однотонні (20%), смугасті (стрічкові і грубосмужкуваті, загалом 30%) і плямисті (50%), а також перехідні між агатом і яшмою – яшмо-агати. Серед однотонних найбільш поширені червоні та червоно-бурі; серед смугастих стрічкові, бузкові та чорноморитові різновиди, серед плямистих – геліотроп і пейзажна яшма (Нестеровський, 2006).

З позицій відносно нещодавно виконаних досліджень (Баранов та ін., 2012; Матюшкіна, 2013; Баранов та ін., 2014) очевидним є те, що економічне і промислове значення багатьох видів кольорового каміння Криму (гагат, парчева яшма, трас-чорноморит, агат та інші) значно завищене: гагату на Бешуйському родовищі немає (іноді можна зустріти уламки), крім того, це заповідна зона; сердолік, агат, парчева і пейзажна яшми Криму – поодинокі знахідки або дуже незначні запаси; трас-чорноморит знаходиться в заповідній зоні (Карадаг).

Кольоровий мармур Криму отримав гемологічну оцінку у роботах О.П. Матюшкіної, де була вирішена актуальна задача обґрунтування ролі провідних геологічних чинників у формуванні та локалізації проявів декоративних різновидів мармуризованих вапняків Криму, визначені геолого-промислові критерії оцінки якості сировини кольорового каміння та обґрунтовано доцільність їх використання в каменерізній промисловості (Матюшкіна, 2013).

У роботі О.В. Сливної було вирішено актуальну задачу з обґрунтування доцільності використання декоративних письмових пегматитів як нового для України виду сировини коштовного каміння. Геолого-гемологічні критерії оцінки якості декоративних письмових пегматитів – форма, розмір, ступінь досконалості меж іхтіогліптів кварцу, їх орієнтування в мінералі-господарі, ступінь тріщинуватості тощо – дозволяють виділити 4 сортові групи якості письмових пегматитів з урахуванням їх застосування в каменерізній промисловості. Вартість родовища «Балка Великого Табору» з урахуванням запасів декоративних пегматитів підвищується в 9,9 рази (Сливна, 2016).

Одним з відомих різновидів коштовного каміння, що утворює численні прояви на території Дніпровсько-Донецької западини, є скам'яніле дерево. Авторами роботи (Баранов та ін., 2009) показано, що мінеральний склад скам'янілого дерева даного району представлений халцедоном, опалом і кварцом іноді з гетитом і вуглистими речовинами, при цьому цілком зберіглася структура

вихідного дерева. Виділено 5 мінеральних асоціацій: халцедон-опалова, опал-халцедонова, халцедонова, кварц-халцедонова і гетит-халцедонова. Форма і розмір є базовим критерієм якості при визначенні області застосування скам'янілого дерева, оскільки визначають вид виробу, і, як наслідок – технологію обробки.

В іншій ґрунтовній роботі розроблено критерії оцінки якості скам'янілого дерева на прикладі ділянки Залиман, Харківська область (Фощій, 2012).

Залістисті неокислені кварцити експлуатованих на сьогодні залізорудних родовищ України містять червоносмугасті джеспіліти. Колір смуг визначається вмістом мікролітів гематиту і різним ступенем його дисперсності. Різноманіття кольорових відтінків і закономірності їх розподілу на поверхні каменю після обробки дозволило виділити п'ять основних декоративних різновидів за рисунком паралельно-смужкуваті, хвилясто-смужкуваті, плейчасті, брекчієві, пейзажні. На розроблюваних родовищах прогнозні ресурси червоносмужкуватих джеспілітів становлять близько 1% від загальних запасів або в абсолютному вираженні близько 134 млн. т. (Шевченко, 2004).

У роботі Л.І. Цоцко проаналізовано геологію і надано гемологічну оцінку проявів жильного кварцу південно-східної частини Українського щита. За результатами дослідження декоративних властивостей виділено 16 різновидів жильного кварцу за кольором і рисунком, які відносяться до ювелірно-виробної та виробної груп, визначено декоративно-якісні властивості і сортність кольорового кварцу кожного генетичного типу (Цоцко, 2012).

У роботах інших сучасних науковців досліджувалися відповідно інші проблеми, зокрема мінералогія коштовного каміння групи кварцу з кори вивітрювання ультрабазитів Українського щита (Куцевол, 1997), мінералого-геологічні критерії оцінки якості агатів у базальтах (Бартоломеу А.Д.П.), декоративні тектоніти Середньопридніпровського блоку УЩ (Фелізардо Г.А.), особливості коштовного каміння в геологічних формаціях східної частини України (Козар, 2009), гемолого-економічна оцінка каменебарвної сировини камерних пегматитів Волині (Ладжун, 2012), геолого-економічна та гемологічна оцінка проявів карбонатних оніксів Волино-Поділля (Остряньська, 2016), гемолого-економічна оцінка конкреційних силіцитів Волино-Поділля (Дрозд, 2016) та інші.

Матеріали літературних джерел і гірничодобувних організацій дозволили визначити на території України понад 70 об'єктів коштовного каміння. З урахуванням наявних даних схематична карта показана на рис. 1.

Застосовуючи термінологію про мінерально-сировинний сектор економіки до сфери коштовного каміння, нами введено поняття «мінерально-сировинна база коштовного каміння України»; показано, що сюди відносяться не лише родовища бурштину (для яких встановлені запаси), а й геологічні об'єкти, що містять близько 40 різновидів коштовного каміння (для яких визначені прогнозні ресурси).

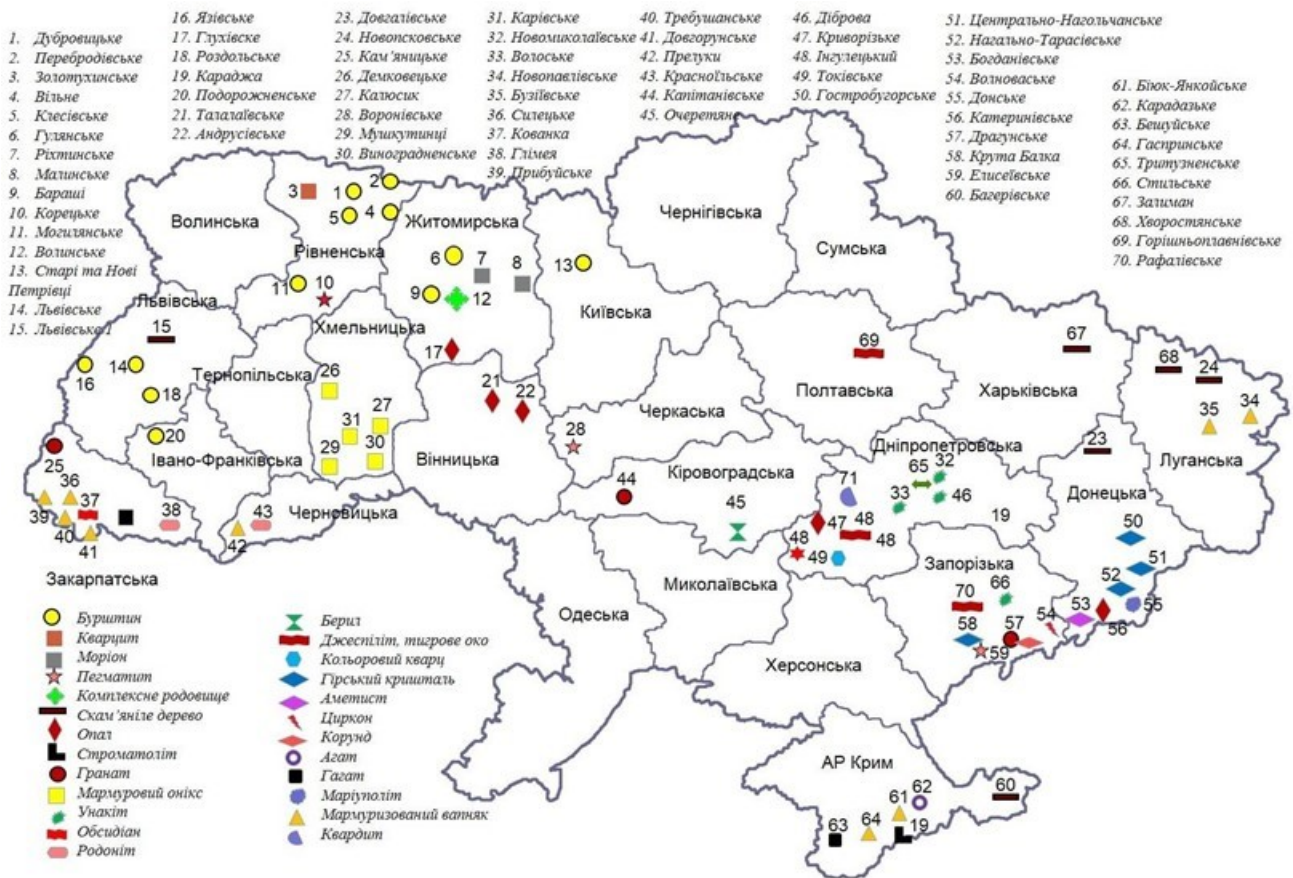


Рисунок 1 – Схематична карта об'єктів коштовного каміння України за даними літературних джерел і гірничовидобувних організацій

Підрозділ 1.3 «Екологічні проблеми розроблених комплексних родовищ корисних копалин України» присвячений питанням балансу з точки зору видобутку корисних копалин та екології гірничо-видобувного регіону.

У нинішніх реаліях екологічний стан територій, де безпосередньо здійснюється розробка комплексних родовищ корисних копалин, що містять зокрема і ресурси коштовного каміння, потребує врахування зарубіжного досвіду, а також розробки і прийняття на державному рівні стратегії екологічно збалансованого відпрацювання цих та нових родовищ.

Для подальшого раціонального використання ресурсів необхідно виконати аналіз об'єктів коштовного каміння України за ступенем вивченості і розробки; виявити визначити відповідні закономірні взаємозв'язки та фактори впливу на стан мінерально-сировинної бази коштовного каміння, а також розробити методологічні основи її нарощування і розвитку.

Розділ 2 «Методика досліджень» присвячений поясненню послідовності досліджень, що мають виконати сформульовані у роботі завдання, та аналізу сильних і слабких сторін, а також можливостей і загроз для МСБ кольорового каміння України (SWOT-аналіз).

Розділ 3 «Регіональні фактори нарощування і розвитку мінерально-сировинної бази кольорового каміння України» присвячений аналізу всіх чинників, що сприяють формуванню даної бази.

Підрозділ 3.1 «Геологічний фактор» присвячений розгляду даних про речовинний склад коштовного каміння, геометричні параметри об'єкта, умови залягання, генезис і ресурси (запаси). Ці відомості зазвичай отримують на ранніх стадіях геологорозвідувальних робіт.

Систематизація та аналіз інформації про геологію коштовного каміння у південно-східному регіоні України дозволили попереднім дослідникам встановити закономірності розподілу і здійснити мінерагенічне районування на формаційній основі. Виділено сім геологічних формацій, з якими генетично і просторово пов'язані різні за віком конкретні види коштовного каміння (Козар, 2009).

За ступенем вивченості та рівнем промислового освоєння об'єкти коштовного каміння південно-східній частині України поділяються на чотири основні та дві додаткові групи (табл. 1).

На геологічних об'єктах з сировиною коштовного каміння проводять підготовчі роботи з вивчення декоративних різновидів (табл. 2). Для кожного типу розроблена відповідна методика селективного відбору, видобутку з некондиційних блоків і оцінки ресурсів декоративних різновидів.

Дані численних геологорозвідувальних робіт свідчать про те, що одна лише південно-східна частина України представлена значними, часом унікальними ресурсами коштовного каміння, не кажучи вже про інші регіони.

Підрозділ 3.2 «Гемологічний фактор» присвячений опрацюванню даних про сукупність декоративних і технологічних властивостей, що визначаються під час гемологічної оцінки кольорового каміння як в окремих зразках, так і в цілому. Відповідно до розробленої нами методики (Шевченко та ін., 2009; Шевченко, 2004; Баранов та ін., 2012), така оцінка здійснюється у відповідній послідовності і містить п'ять основних етапів.

- визначення сорту і області застосування за галузями;
- визначення декоративних різновидів;
- розробка дизайнерських рішень;
- визначення ресурсів;
- визначення вартості сировини.

Критерієм якості сировини коштовного каміння в першу чергу служать тріщинуватість і здатність каменю приймати полірування. Так, камені з дзеркальним поліруванням і без тріщин відносять до ювелірних різновидів. Чим гірше полірування і більше тріщин, тим нижчою є якість сировини, а, отже, і нижчою буде вартість.

Тріщинуватість значною мірою впливає на декоративні властивості і міцність. Якщо вона дуже помітна і широко проявлена у зразках, то ціна такого коштовного каміння значно знижується.

У Науково-дослідному гемологічному центрі НТУ «Дніпровська політехніка» проводились аналітико-експериментальні роботи з декорування тріщинуватості при створенні виробів з досліджуваних видів коштовного каміння. Вивчення характеристик тріщин в зразках (розподіл, спрямованість, довжина, розкриття, кут нахилу, забарвлення) дозволяє підібрати оптимальні методи їх декорування при обробці сировини. Різностямовані, орієнтовані, сітчасті тріщини створюють певний рисунок на поверхні каменю, який можна

обіграти при виборі дизайну виробу. Вдале декорування надає виробу індивідуальність, він набуває краси і художньої цінності. Виготовлення виробів з декоруванням тріщин (орнаментуванням, художньою або стилістичною прикрасою) здійснювалося за допомогою різних технік і способів, що визначають прекрасний зовнішній вигляд і сучасний стиль, яскравий і виразний образ.

Таблиця 1.

Класифікація родовищ і проявів коштовного каміння України
за гірничо-геологічним станом

| <i>Типи об'єктів</i> | <i>Гірничо-геологічні об'єкти</i> | <i>Коштовне каміння</i> |
|--|--|---|
| Родовища у стані розробки (комплексні) | Залізорудні родовища Кривбасу, гранітні родовища, родовища керамічної сировини і п'єзокварцу, родовища базальту і лабрадориту | Джеспіліт, тигрове і соколине око, гірський кришталь, жильний кварц, аметистовий і димчастий кварц, халцедони, кварцит, опал, графічний пегматит, епідозит, кольоровий мармур, агат, лабрадор, рисунчастий кремій |
| Відпрацьовані родовища | Кар'єри керамічної сировини, нікелевих руд, гранітні, базальтів Волинське комплексне | Кварц, біотит, гранат, агат, яшмо-агат, яшма, моріон, гагат Кварц, топаз, берил, |
| Ділянки, оцінені за категорією С2 | Ділянки скам'янілого дерева, бурштину, кольорового кременю, графічного пегматита, мармурового оніксу, родоніту | Відповідне |
| Перспективні прояви | Прояви бурштину, опалу, скам'янілого дерева, агату, яшми, гранатів, мармурового оніксу, берилу, гірського кришталю, маріуполіту, | Відповідне |
| Родовища, що можуть бути переоцінені | Абразивна сировина (корунд) Приазов'я | Сапфір рожевий, сапфір фіолетовий, колекційні зразки корундів |
| Геологічні пам'ятки | Дружковські скам'янілі дерева, Карадаг, Бешуйське родовище вугілля | Скам'яніле дерево, агати, мандельштейни, траси (чорноморити), яшмо-агати, гагат |

Таблиця 2

Ресурси деяких об'єктів коштовного каміння південно-східної частини України

| Гемологічні об'єкти (родовища) | Формація за [35] | Основна корисна копалина | | Коштовне каміння | |
|--|-------------------|--------------------------------------|----------------|--|---------------|
| | | Найменування | Запаси | Найменування | Ресурси |
| Балка Великого Табору, Запорізька обл. | Гранітоїдна | Польово-шпатово сировина | 7783 тис. тон | Пегматит, діорит, кварц, мусковіт, біотит | 390 тис. тон |
| Зелена Могила, Запорізька обл. | | Польово-шпатово сировина | - | Кварц, гранат, мусковіт, біотит | 450 тон |
| Токівське, Дніпропетр. обл. | | Граніт блочний | 76745 тис. тон | Кольоровий кварц, кристали і друзи кварцу | 6548 тон |
| Тригузненське, Дніпропетр. обл. | | Граніт на щебінь | 12 млн. тон | Епідозит (унакіт), кварц | 600 тис. тон |
| Кривбас (Інгулецьке Склеюватське, та ін.), Дніпр. обл. | Залізорудна | Залізисті кварцити | 21,8 млрд. тон | Джеспіліт, кольоровий кварц, халцедон, котяче, тигрове око | 140,6 млн тон |
| Біюк-Янкойське, АР Крим | Хемогенно-осадова | Мармуризований вапняк | 270 тис. тон | Кольоровий мрамур, колекційні мінерали | 1391 тон |
| Ділянка «Залиман», Харківська обл. | Піщано-глиниста | Дерево скам'яніле, будівельний пісок | 109 тон | Дерево скам'яніле | 109 тон |

Сьогодні на ринку виробів з кольорового каменю простежуються також такі відносно нові, нетрадиційні методи обробки тріщинуватих каменів, як золочення, нанесення малюнка олійними, акриловими (або іншими) фарбами або з використанням каменів (насіпна крихта, шматочки, кабошони).

При поділі сировини на декоративні різновиди враховуються такі властивості: колір, текстурний рисунок, прозорість, включення. На основі цих властивостей формують сортові групи, причому в межах однієї групи можуть виділятися кілька різновидів.

Виділені декоративні різновиди супроводжуються еталонними колекціями, які візуально характеризують досліджуваний об'єкт.

Головним етапом просування сировини коштовного каміння і виробів з нього на ринок є дизайн, який закладає стійкий попит при точно знайденому оригінальному вирішенні, формує і підвищує ціни на сировину в цілому. Краща реклама сировини і основний фактор формування її ціни – це виготовлення високохудожніх виробів.

Дизайн виробів з кольорових каменів, який оптимально розкриває їх декоративні властивості, розробляється в двох напрямках: стандартні дизайнерські рішення (художнє проектування для промислових умов) та індивідуальний дизайн (створення оригінальних авторських творів з урахуванням властивостей конкретного зразка).

Стандартні дизайнерські рішення вже розроблені для конкретного виду сировини і використовуються в промисловості (певна технологія переробки, обладнання, матеріали). Товарна продукція випускається в промислових масштабах.

Авторські дизайнерські рішення при виготовленні виробів дозволяють розкрити певні характеристики кожного зразка. Індивідуальність виробу обумовлена художньо-декоративними властивостями, які притаманні кожному конкретному каменю, тому повторення дизайну практично неможливо.

Важливість індивідуального дизайну чудово проілюстрована у роботі (Wang M. та ін., 2020). У сучасну епоху розвиток штучного інтелекту і промислової автоматизації буде продовжувати стимулювати механізацію та великомасштабне виробництво в китайській індустрії різьблення по нефриту. Та все ж таки у майбутньому домінуючим методом буде ручна різьба, особливо виробів з високоякісного нефриту, яка є спадком більш ніж 5000-річної традиції. Прогрес різьблення по нефриту може бути досягнутий лише шляхом розвитку творчих здібностей, глибокого розуміння нефритової культури і поєднання ручних і автоматизованих машинних методів.

Фактура поверхні виробів впливає на їх естетичне сприйняття. Класичним варіантом обробки є полірована фактура каменю, що підкреслює повноту і яскравість забарвлення, чіткість текстурного рисунку. У той же час комбінація полірованої і лощеної (або шліфованої) фактури дозволяє здійснити текстурування поверхні (підкреслення особливостей текстурного рисунку каменю за допомогою різьблення по цим елементам).

Для кожного декоративного різновиду з урахуванням геологічної інформації та гемологічних даних визначають прогнозні ресурси, що є основою для проведення подальших розрахунків економічної оцінки родовища, а також для побудови його геолого-промислової моделі, в якій відображається якісна і кількісна характеристика об'єкта, ступінь детальності його вивчення. Досвід показує, що для визначення ресурсів і навіть запасів коштовного каміння достатньо пошуково-оціночної стадії.

При визначенні вартості коштовного каміння користуються методом аналогій (за допомогою раніше складених преїскурантів на аналогічне коштовне каміння) або розрахунковим способом, виходячи з ціни готових виробів.

Найбільш реальна вартість сировини визначається з урахуванням ціни готових виробів, коли враховуються конкретні технологічно-естетичні та естетичні

властивості. Цей спосіб дозволяє обґрунтовувати більш високу вартість сировини порівняно з преїскурантами.

Виробничий процес виготовлення виробів з каменю – один з важливих етапів ціноутворення. Так, вартість авторських виробів, виготовлених вручну, значно перевищує номінальну вартість серійної продукції промислового виробництва. Такі вироби завжди затребувані на ринку за свою неповторність, майстерність і творче виконання. При цьому наголошується пряма залежність між вартістю коштовного каміння і технологічним рішенням: краще і оригінальне технологічне рішення обґрунтовує вищу вартість виробу, а отже, і вартість сировини.

У той же час економічна ефективність серійного виробництва при виготовленні багатьох стандартизованих форм (галтовка, тіла обертання) буде вище, ніж при використанні ручної праці. Виробництво промислового масштабу розраховане на великі обсяги, тому творчість і майстерність відступають на другий план, а собівартість виробів значно знижується.

Таким чином, вплив гемологічного фактору проявляється у необхідності визначення якості сировини, де єдиним класичним методом виступає виготовлення експериментальних виробів. Виділення високоякісних сортів (декоративних різновидів) і створення еталонних колекцій є основою для збільшення ринкової вартості коштовного каміння.

У роботах (Індутний та ін., 2017; Індутний та ін., 2018) продемонстровано один з можливих і, водночас, принципово новий підхід щодо оцінки якості й прогнозування вартості дорогоцінного каміння для задоволення потреб бізнесу та потенційних споживачів, який спрощує та повністю візуалізує усі особливості процедури атестації якості дорогоцінних каменів без замовлення послуг сертифікаційних лабораторій, а також дає можливість здійснювати обґрунтоване прогнозування вартості безпосередньо пов'язуючи його з станом фінансового ринку в цілому.

Спостерігається знецінення інформації, поданої в офіційних добірках рекомендованих показників вартості (рекомендовані показники вартості або індикаторні показники вартості відкрито публікують провідні лабораторії світу), пов'язане з наддинамічним та конкурентним характером змін комерційної вартості на дорогоцінне каміння у пропозиції (комерційні показники встановлюють власники – видобувні, огранувальні та дилерські компанії). Коливання цін відбувається протягом дуже невеликих проміжків часу і сягає рівнів 30-50%. Нові проблеми та потреби споживачів, які виникли у зв'язку з процесами глобалізації й інформатизації, збільшенням обсягів товарних ринків та пришвидшенням обігу цінностей, характеризується тим, що традиційний порядок сертифікації дорогоцінного каміння за якістю в операціях купівлі-продажу втрачає сенс, адже втрачають сенс рекомендовані показники вартості, які виконували в минулому роль мотиваторів на монополізованих ринках (Індутний та ін., 2018).

Підрозділ 3.3 «Гірничо-видобувний фактор» присвячений аналізу даних про раціональні способи видобутку коштовного каміння. Кожен з можливих способів видобутку узгоджується з умовами залягання корисних копалин, міцності та стійкості гірських порід і руд, гідрогеологічних та інженерно-геологічних умов всього родовища. Чим більш сприятливими є ці умови, тим

нижчою буде собівартість видобутку і вищими – економічні показники освоєння родовища. Нижче наведемо результати аналізу існуючих способів видобутку або відбору зразків коштовного каміння для гірничо-геологічних умов на деяких вітчизняних об'єктах (табл. 3).

Урахування гірничо-видобувного фактору сприяє виявленню раціональних способів видобутку стосовно різних категорій об'єктів коштовного каміння, зниження собівартості видобутку, а також дозволяє використовувати методи цінової конкуренції для успішного просування сировини на ринок.

Таблиця 3.

Класифікація сировини коштовного каміння за способом і видом видобутку

| Родовище | Спосіб розробки | Можливі види видобутку | Собівартість, грн/кг |
|--|----------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Балка Великого Табору (пегматит) | Відкритий | 1. Ручний 2. Комбінований 3. Спеціалізовані: буріння, вилучення блоків | 0,06 – 0,1 0,02-0,05 0,9-1,0 |
| Біюк-Янкойське (мармуризований вапняк) | Відкритий | 1. Ручний 2. Комбінований 3. Спеціалізовані: буріння, вилучення блоків | 0,06 – 0,8 0,02-0,03 0,5-0,7 |
| Токівське родовище гранітів (жильний кварц) | Відкритий | 1. Ручний 2. Комбінований | 0,09 – 0,12 0,06-0,08 |
| Горішньоплавнівське залізорудне родовище (джеспіліт) | Відкритий, підземний | 1. Ручний 2. Комбінований 3. Спеціалізовані: буріння, вилучення блоків | 0,06 – 0,1 0,02-0,05 0,9-1,0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Скам'яніле дерево ділянки Залиман | Відкритий | 1. Ручний 2. Комбінований | 0,06 – 0,1 0,02-0,05 |
| Тритузненське родовище гранітів (унакіт) | Відкритий | 1. Ручний 2. Комбінований 3. Спеціалізовані: буріння, вилучення блоків | 0,05 – 0,1 0,015-0,04 0,85-1,0 |

Підрозділ 3.4 «Технологічний фактор» присвячений особливостям впливу способу виробництва на вартість виробів. У технології переробки коштовного каміння існує три способи виробництва для отримання товарної продукції:

масове, серійне, одиничне (авторське). Кожен спосіб визначається ресурсами (запасами) корисних копалин (табл. 4).

Специфіка кошовного каміння полягає в тому, що кожен його конкретний вид потребує індивідуального технологічного рішення, щоб підкреслити його художні переваги (немає двох однакових каменів). Втілені у виробках, вони користуються особливим успіхом на ринку. Згодом найуспішніші і добре відпрацьовані авторські технологічні рішення переходять до розряду серійних.

Розробка раціональних технологій переробки вимагає знань про властивості, параметри кошовного каміння і дизайнерські рішення для кожного декоративного різновиду каменю і відповідної розмірної групи. Виходячи з цього, вибирають обладнання для виготовлення різних видів виробів. Важлива складова в цьому процесі – розробка технологічних карт на виготовлення виробів. Вони визначають кількість операцій, послідовність і час їх виконання, а також виробничі кошти, необхідні для отримання товарної продукції (устаткування, інструменти, матеріали тощо). Основне призначення технологічних карт – визначення в тимчасовому і грошовому еквіваленті трудовитрат на виготовлення конкретного виду товару. Технологічна карта – це один з базових документів, на підставі якого проводяться все економічні розрахунки і в кінцевому підсумку складається бізнес-план на освоєння об'єкта кошовного каміння.

Іншими словами, нарощування МСБ кошовного каміння неможливе без урахування технологічного фактору. Створення раціональних технологій переробки сировини кошовного каміння орієнтоване на поліпшення їх якості, і як підсумок – на підвищення вартості виробів і сировини.

Підрозділ 3.5 «Закономірності нарощування і розвитку МСБ кошовного каміння України» присвячений зв'язку між сировиною кошовного каміння і товарною продукцією.

Розгляд і урахування дії геологічного і гірничо-видобувного (фактори нарощування МСБ), а також гемологічного і технологічного факторів (фактори розвитку МСБ), що знаходяться у певній еволюційній послідовності, дозволяють збільшувати якісну інформацію про об'єкти кошовного каміння. У підсумку вона формує відомості про сировину та товарну продукцію, отже, в подальшому можемо говорити саме про нарощування і розвиток МСБ кошовного каміння України.

Між сировиною і товарною продукцією існує тісний зв'язок, що виражається в прояві геологічного, гірничо-видобувного, гемологічного і технологічного факторів.

Геологічний і гірничо-видобувний чинники орієнтовані на отримання інформації про ресурси сировини і способи їх видобутку, а також вартості витрат на ГРР. Загальна тенденція цих двох факторів – зниження собівартості видобутку сировини. Це цілком можливо в реальній обстановці, яка склалася на сьогоднішній день в гірничодобувному комплексі України.

У той же час, гемологічний і технологічний чинники спрямовані на отримання інформації щодо природної якості сировини та можливостей її покращення як у необробленому вигляді, так і за рахунок оригінальних дизайнерських рішень при створенні готових виробів. Таким чином, загальна тенденція цих двох факторів – збільшення вартості сировини.

Таблиця 4.

Технологія переробки деяких видів коштовного каміння південно-східної частини України

| <i>Різновид коштовного каміння</i> | <i>Тип виробництва</i> | <i>Вид товарної продукції</i> |
|--|------------------------|--|
| Джеспіліт (ресурси 140,6 млн. т) | Масове | Декоративна плитка, галька |
| | Серійне | Вази, сфери, колони, кабошони |
| | Одиничне | Скриньки, картини, камеї, художнє різьблення |
| Унакіт (ресурси 600 тис. т) | Серійне | Вази, сфери, скриньки, плитка. |
| | Одиничне | Пейзажні картини, |
| Графічний пегматит (ресурси 390 тис. т) | Серійне | Вази, сфери, баясини Скриньки, плитка, письмові прибори |
| | Одиничне | Об'ємне художнє різьблення |
| Кольоровий кварц Токовського кар'єра (ресурси 6548 т) | Серійне | Сфери, скриньки, плитка, картини, ювелірні вставки. |
| | Одиничне | Художнє різьблення: камеї, мініскульптури, |
| Скам'яніле дерево (запаси 109 т) | Одиничне | Вироби з плоскими поверхнями, скриньки, плитка, письмові прибори |
| Кольоровий мармур Криму (запаси необмежені) | Масове | Декоративна плитка |
| | Серійне | Вази, сфери, скриньки, плитка, картини, кабошони |
| | Одиничне | Картини, декоративні вставки |

При цьому загальні доходи компаній повного циклу у сфері кольорового каміння, які видобувають сировину і реалізують на ринку готові вироби, залежать від усіх чотирьох факторів.

На собівартість видобутку коштовного каміння у сировині величезний вплив справляє тип системи відпрацювання родовища, який вибирається з урахуванням умов залягання, форми і геологічної будови тіла покладу коштовного каміння або розподілу її на площі кар'єру. Розглядаються можливості і доцільності виділення першочергової ділянки або етапу, коли передбачається відпрацювання цінних видів коштовного каміння з метою прискорення окупності витрат.

Таким чином, геологічна інформація про об'єкти коштовного каміння на території України – одна з маловитратних складових, яка здатна покривати всі витрати (геологорозвідувальні роботи, безпосередній видобуток, екологічні платежі).

Найнижча собівартість видобутку коштовного каміння відзначається на родовищах основних корисних копалин, трохи вище – на відпрацьованих родовищах, ще вище – на об'єктах, розвіданих на коштовне каміння. Найвища собівартість видобутку сировини – на об'єктах з передбачуваним коштовним камінням (перспективні ділянки), оскільки ще мають бути капітальні вкладення в інфраструктуру створюваного гірничодобувного підприємства.

Розвиток МСБ коштовного каміння всередині країни вимагає створення певних умов для інвестора (як можна менше заборонних документів і якомога більше сильна підтримка господарської діяльності) – такою є специфіка даного бізнесу. У той же час база надрокористування коштовного каміння має бути захищена від вивезення необробленої сировини, як це зроблено в багатьох країнах світу (таких як В'єтнам, Шрі-Ланка, Таїланд).

Таким чином, в основі нарощування мінерально-сировинної бази коштовного каміння України лежить принцип послідовності вивчення об'єктів коштовного каміння. Урахування результатів впливу чотирьох факторів – геологічного, гемологічного, гірничо-видобувного, технологічного – дає сумарний ефект, який виражається в оптимізації вартісних показників (зниження собівартості видобутку, збільшення ринкової вартості сировини). Геологічний і гірничо-видобувний чинники сприяють зниженню собівартості видобутку сировини, а два інших – підвищення її ринкової вартості. Сукупність цих факторів орієнтована на виробництво товарної продукції для ринку.

Методологічною основою розвитку МСБ коштовного каміння служать ринкові і правові чинники, які сприяють формуванню її якості і орієнтовані на поліпшення умов реалізації товарної продукції.

Найбільш привабливими об'єктами для інвестора і першочерговими для створення бізнесу є розроблювані родовища корисних копалин з наявністю коштовного каміння. Нераціональне використання мінеральних ресурсів таких комплексних родовищ України тягне за собою безповоротні втрати високоякісного коштовного каміння і негативно позначається на розвитку малого та середнього бізнесу в цій сфері.

Практичне застосування виявлених закономірностей дозволяє визначити південно-східну частину України як регіон з унікальними запасами коштовного каміння (джеспіліти, епідозити, графічний пегматит, кольоровий кварц,

кольоровий мармур) і намітити першочергові об'єкти для нарощування і розвитку МСБ коштовного каміння.

Розділ 4 «Аналіз ресурсів і запасів коштовного каміння у тектонічних структурах території України» присвячений дослідженню різновидів кольорового каміння у розрізі основних структурних одиниць тектонічної будови території держави.

Підрозділ 4.1 «Родовища і прояви коштовного каміння Українського кристалічного щита» присвячений аналізу цієї найбільшої тектонічної структури з найбільшою кількістю розвіданих родовищ і проявів коштовного каміння. За основу у даній роботі взято тектонічну карту фундаменту Українського щита (Кирилюк, 2007).

За результатами досліджень встановлено, що єдиною тектонічною структурою Українського щита, де розробка родовищ коштовного каміння в якості основної корисної копалини має промислове значення, є Волинський мегаблок. Видобуток берилу, топазу і кварцу на Волинському комплексному родовищі (Житомирська область) є рентабельним. Даний об'єкт як першочерговий має бути переоцінений з урахуванням сучасних вимог геолого-економічної оцінки і легально введений у надрокористування.

Середньо-Придніпровський мегаблок УЩ містить запаси джеспілітів на родовищах залізистих кварцитів, епідозитів на родовищах будівельних гранітів, жильного кварцу гранітоїдів тощо. Приазовський мегаблок містить запаси графічних пегматитів на родовищах керамічних пегматитів, маріуполітів на родовищах стратегічних та критичних мінералів. Подільський (Дністровсько-Бузький) мегаблок УЩ містить значні ресурси мармурового оніксу, також незначні ресурси агатів і яшмоїдів кори вивітрювання ультрабазитів. Промислове значення має розробка цих ресурсів кольорового каміння в якості супутніх корисних копалин. Найбільшою товарною групою тут є червоносмужкуваті джеспіліти.

Підрозділ 4.2 «Родовища і прояви коштовного каміння Волино-Подільської плити» присвячений виявленню ресурсів коштовного каміння відповідної тектонічної структури.

Піщано-глиниста формація Волино-Подільської плити і Волинського мегаблоку УЩ містить численні родовища і рудопрояви бурштину. Їх легальна розробка має промислове значення. Зразки з інклюдями, унікальні і колекційні зразки потребують індивідуальної оцінки, що дозволить розкрити їх споживчі властивості і обґрунтувати більш високу вартість. Окремим обов'язковим пунктом стратегії розвитку цієї галузі держави має стати створення Державного музею бурштину України.

Волино-Подільська плита, крім бурштину, містить також ресурси агатів у базальт-андезитовій формації і кольорового кременю у хемогенно-осадовій формації. Ці ресурси коштовного каміння можуть видобуватися попутно у промислових масштабах. З хемогенно-осадовою формацією тут пов'язані також родовища і прояви алебастру, які є перспективними за умови відповідного маркетингу, але ці ресурси та їх якість потребують додаткового вивчення.

Підрозділ 4.3 «Родовища і прояви коштовного каміння Дніпровсько-Донецької западини» присвячений виявленню ресурсів даної тектонічної структури.

Вулканогенно-осадова, піщано-глиниста та хемогенно-осадова формації Дніпровсько-Донецької западини містять значні ресурси сировини кольорового каміння, серед яких гіпс-селеніт, мармуризований вапняк, яшмоїди, скам'яніле дерево. Одним з найбільш перспективних ресурсів, що не потребують великих капітальних витрат, є поклади скам'янілого дерева, які можуть видобуватися попутно з розробкою місцевих запасів пісків.

У *підрозділі 4.4 «Родовища і прояви коштовного каміння Кримської складчастої системи»* надано характеристику відповідних ресурсів.

Базальт-андезитова, вулканогенно-осадова та хемогенно-осадова формації Кримської складчастої системи містять порівняно незначні ресурси кольорового каміння, серед яких відомими є агати, яшми, трас, колекційні мінерали Керченського півострова. Найбільш перспективним ресурсом тут є кольорові мармури на родовищах мармуризованих вапняків.

Підрозділ 4.5 «Родовища і прояви коштовного каміння Карпатської складчастої системи» присвячений виявленню ресурсів даної тектонічної структури. Основними різновидами кольорового і колекційного каміння, відомими у цьому регіоні, є родоніт і родонітові породи (родовище Прелуки), опал-унгварит, обсидіан, а також мармуризовані вапняки і галіт. І якщо для родоніту було виконано попередні оцінки ресурсів на рівні понад 660 т (Гурський та ін., 2006), то для інших така оцінка не була надана.

Досвід використання в якості коштовного каміння кольорових мармурів на Біюк-Янкойському родовищі Криму, а також досвід польських колег щодо створення культурно-просвітницького музею на базі копальні «Величка», де виготовлено десятки і сотні унікальних каменерізних робіт з галіту, свідчить про очевидні перспективи цих матеріалів і для України.

У *підрозділі «4.6» Розподіл сумарного потенціалу ресурсів коштовного каміння за областями»* наведено відповідні дані з урахуванням висновків досліджень, результати яких було показано у підрозділах 4.1 – 4.5. Нами було підраховано потенційні ресурси основних різновидів коштовного каміння для окремих областей України та їх кластерів. До уваги бралися ресурси у сировині, очікуваний дохід від реалізації сировини і товарної продукції (з урахуванням виходу придатного) за ціновими показниками довідника Державного гемологічного центру України (2021). Для відповідних різновидів коштовного каміння (джеспіліти, епідозити, пегматити, кольорові мармури тощо, вихід придатного 30%) в якості виробів було обрано тіла обертання, для решти – кабошони (вихід придатного 40%). Ця інформація відображена у табл. 5.

Графічна інтерпретація отриманих результатів наведена на рис. 2 і 3. Лідерами за очікуваним доходом від реалізації товарної продукції є Дніпропетровська область (у кластері разом з Полтавською – родовища залізистих кварцитів – та Кіровоградською областю) – 41%, а також Рівненська (22%) і Житомирська (19%) області.

Значний потенціал має також Запорізька область (14%). Потенціал кластерів східних областей – Донецької, Луганської і Харківської, а також кластеру західних областей – Хмельницької, Тернопільської, Львівської, Івано-Франківської та Закарпатської – обчислюються на рівні 2%. І менше 0,1% складає

потенціал АР Крим. Об'єднання регіонів у кластери мало на меті укрупнити підсумкові дані розрахунків і відповідні порядки цифр.

Таблиця 5.

Потенційні ресурси і доходи за різновидами коштовного каміння регіонів України

| Різнавид | Ресурси, тон | Вартість сировини, дол./т | Вартість виробів, дол./т | Дохід від сировини, млн. дол. | Дохід від виробів, млн. дол. |
|---|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Дніпропетровська, Полтавська і Кіровоградська області</i> | | | | | |
| джеспіліти | 1400000 | 6000 | 30000 | 8400 | 12600 |
| епідозити | 60000 | 6000 | 37000 | 360 | 666 |
| кольоровий кварц | 7000 | 2000 | 20000 | 14 | 42 |
| агати і яшмоїди | 100 | 4000 | 30000 | 0,4 | 1,2 |
| <i>Житомирська область</i> | | | | | |
| топаз, берил, кварц | * | * | * | 0,52 | 78 |
| бурштин | 750 | 1000000 | 20000000 | 750 | 6000 |
| <i>Запорізька область</i> | | | | | |
| пегматити | 390000 | 5000 | 30000 | 1950 | 4680 |
| кольоровий кварц | 7000 | 2000 | 20000 | 14 | 42 |
| опали | 25 | 10000 | 80000 | 0,25 | 0,8 |
| <i>Донецька, Луганська і Харківська області</i> | | | | | |
| маріуполіти | 5000 | 12000 | 50000 | 60 | 100 |
| скам'яніле дерево | 350 | 8000 | 55000 | 2,8 | 7,7 |
| яшмоїди | 600 | 2000 | 12000 | 1,2 | 2,2 |
| гіпс-селеніт | 100000 | 4000 | 20000 | 400 | 600 |
| галіт** | 1000 | 500 | 7000 | 0,5 | 2,1 |
| мармуризовані вапняки | 10000 | 4000 | 16000 | 40 | 48 |
| скам'ян. дерево (Харків.) | 109 | 8000 | 55000 | 0,9 | 2,4 |
| <i>Рівненська область</i> | | | | | |
| агати | 100000 | 4000 | 30000 | 400 | 1200 |
| бурштин | 750 | 1000000 | 20000000 | 750 | 6000 |
| креміль кольоровий | 1944 | 3000 | 20000 | 5,8 | 11,7 |
| <i>Хмельницька, Тернопільська, Львівська, Івано-Франківська області</i> | | | | | |
| мармуровий онікс кондиційний, 6,2% | 215,4 | 4000 | 16000 | 0,9 | 1,4 |
| марм. онікс некондиц. | 3258,6 | 1000 | 4500 | 3,3 | 4,4 |
| алебастр | 13700,0 | 4000 | 70000 | 54,8 | 287,7 |
| креміль кольоровий | 430,6 | 3000 | 20000 | 1,3 | 2,6 |
| родоніт | 668 | 12000 | 45000 | 8,0 | 12,0 |
| галіт** | 1000 | 500 | 7000 | 0,5 | 2,1 |
| кольорові мармури** | 1000 | 4000 | 16000 | 4,0 | 53,3 |
| <i>АР Крим</i> | | | | | |
| агати | 1000 | 4000 | 30000 | 4,0 | 12,0 |
| кольорові мармури | 1391 | 4000 | 16000 | 5,6 | 6,7 |
| колекційні мінерали | 1 | 2000000 | 2000000 | 2,0 | 2,0 |

Примітки

* – за даними дис. роботи Ладжуна Ю.І. «Гемолого-економічна оцінка каменебарвної сировини камерних пегматитів Волині для фасетного огранення», 2012.

** – з розрахунку умовного видобутку хоча б 1000 тон сировини



Рисунок 2 – Розподіл сумарного потенціалу ресурсів коштовного каміння за областями у перерахунку на дохід від виробів (%)

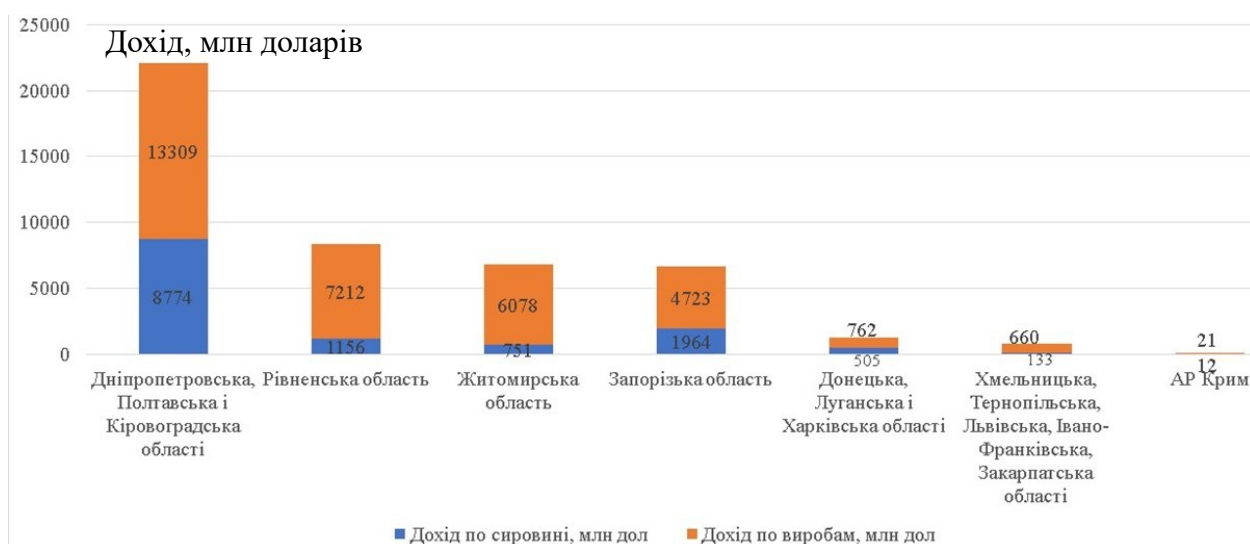


Рисунок 3 – Сумарний потенціал ресурсів коштовного каміння за областями у перерахунку на дохід від сировини та виробів (млн. доларів)

Розділ 5 «Перспективи розвитку регіонів України щодо входження до світового ринку» присвячений дослідженню особливостей розвитку вітчизняного і світового ринків коштовного каміння.

Підрозділ 5.1 «Аналіз світового ринку кольорового дорогоцінного каміння і значення стратегій компаній-лідерів для створення цивілізованої торгівлі» присвячений дослідженню діяльності провідних компаній на сучасному ринку. Останній розвивається за двома схемами, описаними нижче.

Кустарний дрібномасштабний видобуток, коли місцеві (часом нелегітимні) копачі дорогоцінних каменів в слаборозвинених країнах Африки, Південно-Східної Азії формують стихійний, некерований, і непередбачуваний ринок. Алгоритм існує десятиліттями і діє за схемою: копачі – ланцюжок скупників – ринок дорогоцінного каміння – ринок ювелірних виробів. Тут неможливо часом

визначити походження каменю, оскільки немає чітких критеріїв, і в їх розробці ніхто не зацікавлений. Дохід копачів може сильно залежати від того, наскільки близьким до ринку є скупник.

Масштабний видобуток сучасними компаніями-лідерами (Gemfields Group Ltd, Fura Gems, Greenland Ruby AS, TanzaniteOne Ltd та інші), які намагаються захопити міцні позиції на світовому ринку і зацікавлені у створенні цивілізованих правил торгівлі. Це відповідальний бізнес з можливістю простежити шлях дорогоцінного каменю від місця безпосереднього видобутку до прилавку ювелірної крамниці.

Усі компанії-лідери зосередилися на придбанні ключових активів, їх подальшому розвитку. Відбувається залучення інвестицій шляхом розміщення акцій на провідних світових біржах.

Підрозділ 5.2 «Роль виставок і оптових компаній-продавців у розвитку світового ринку кольорового каміння» висвітлює особливості роботи сучасного ринку, пов'язані з виставковою діяльністю.

Найбільшою світовою подією у світі мінералів, дорогоцінного і колекційного каміння та скам'янілостей вважається виставка у Тусоні, штат Аризона (США). Кількість представлених там компаній сягає 350-400 одиниць. США є одним з найбільших ринків покупців дорогоцінного каміння в обробленому вигляді і ювелірних виробів.

На європейській частині євразійського континенту країнами-«хабами» виступають Німеччина (виставка «Mineralientage München») і Франція (виставка «Sainte-Marie-Aux-Mines Mineral & Gem»). Кількість представлених тут компаній сягає 250-300, серед них до 20 підприємств є оптовими.

Беззаперечними країнами-лідерами інших регіонів, відповідно є ПАР, Танзанія і Мадагаскар (Африка), Бразилія і Колумбія (Південна Америка), а також Таїланд з виставкою Bangkok Gems & Jewelry Fair (Азія).

У ***підрозділі 5.3 «Колекційне каміння як сегмент ринку»*** показано значення руху з колекціонування мінералів та викопних решток для розвитку сучасного ринку коштовного каміння. Показано особливості роботи провідних музеїв у цій сфері, таких як Смітсонівський інститут (США), «Терра Мінералія» (Німеччина), музей на базі копальні «Стерлінг-Хілл» (США) тощо.

У ***підрозділі 5.4 «Порівняння вітчизняної та світової нормативно-правової бази у сфері кольорового каміння»*** надано відповідні характеристики законодавчих систем. Результати дослідження показують, що Україна має одні з найбільш високих ставок митних зборів (10%), тут відсутні спеціальні митні тарифи на окремі види кольорового каміння, що мало б сприяти ринковій активності, а у сфері виготовлення ювелірних виробів виникає подвійне взяття податку на додану вартість – спочатку на ввезену сировину (дорогоцінні метали і каміння, яких немає в Україні), а потім при експорті готової продукції.

У той же час Індія, Китай, Таїланд, Шрі-Ланка та інші країни, що дбають про розвиток ювелірної галузі та власної індустрії кольорового каміння зокрема, створюють вільні економічні зони, спеціальні біржі для торгівлі, здійснюють відміну мита на імпорт алмазів, залучають прямі іноземні інвестиції, інші податкові і митні преференції.

На жаль, в Україні не прийнято державної програми розвитку ювелірної галузі і ринку кольорового каміння, тож говорити про інші вищезгадані заходи не доводиться.

Підрозділ 5.5 «Проблеми і перспективи розвитку регіонів України щодо входження до світового ринку дорогоцінного каміння» присвячений рекомендаціям щодо ефективного використання ресурсів коштовного каміння відповідних регіонів країни. Результати досліджень свідчать про значний потенціал використання супутніх запасів агату на родовищах базальту Волині, халцедонів родовищ нікелевмісної кори вивітрювання ультрабазитів Середнього Побужжя, графічних пегматитів на родовищах польвошпатової сировини Приазов'я, епідозитів на родовищах гранітів на щебінь у Середньому Придніпров'ї та інших.

Найбільший науковий і практичний інтерес мають величезні промислові запаси джеспіліту на залізорудних родовищах, зокрема на Криворіжжі, з добре розвинутою промисловою і соціальною інфраструктурою. Естетичним аспектом залізорудних родовищ Кривбасу є коштовне каміння, вивчене нами детально, як достатньо доступний матеріал. На наш погляд, найбільший науковий і практичний інтерес викликають величезні промислові запаси джеспіліту на залізорудних родовищах, зокрема на Криворіжжі, де, до того ж, добре розвинута промислова і соціальна інфраструктура (Шевченко та ін., 2021).

Цей регіон має всі необхідні складові для створення економічно привабливого, екологічно чистого і естетично прекрасного культурно-просвітницького бізнес-центру (музею), відвідуваного туристами і гостями з усього світу, щоб згодом отримати статус культурної спадщини ЮНЕСКО.

Іншими актуальними напрямками видобутку кольорового каміння України є розробка родовищ і проявів бурштину, а також розробка комплексного Волинського родовища топазів і берилів. Для збереження багатства надр цього та інших родовищ дорогоцінного каміння необхідно провести заходи з переоцінки їх запасів у відповідності до сучасних світових норм. Легальне надрокористування принесе значно більші доходи державі і місцевим громадам. Незаконно вилучені зразки дорогоцінного каміння після дотримання всіх юридичних процедур займуть своє місце у визначених законом місцях для їх зберігання, експонування та наукового дослідження. Створення нової і розвиток існуючої музейної інфраструктури сприятиме популяризації знань про багатства коштовного каміння нашої держави.

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень встановлено, що єдиною тектонічною структурою Українського щита, де розробка родовищ коштовного каміння в якості основної корисної копалини має промислове значення, є Волинський мегаблок. Видобуток берилу, топазу і кварцу на Волинському комплексному родовищі (Житомирська область) є рентабельним. Даний об'єкт як першочерговий має бути переоцінений з урахуванням сучасних вимог геолого-економічної оцінки і легально введений у надрокористування.

2. Піщано-глинисті формації Волино-Подільської плити і Волинського мегаблоку УЩ містять численні родовища і рудопрояви бурштину. Їх легальна розробка має промислове значення. Зразки з інклюдями, унікальні і колекційні зразки потребують індивідуальної оцінки, що дозволить розкрити їх споживчі властивості і обґрунтувати більш високу вартість. Окремим обов'язковим пунктом стратегії розвитку цієї галузі держави має стати створення Державного музею бурштину України.

3. Середньо-Придніпровський мегаблок УЩ містить запаси джеспілітів на родовищах залізистих кварцитів, епідозитів на родовищах будівельних гранітів, жильного кварцу гранітоїдів тощо. Приазовський мегаблок містить запаси графічних пегматитів на родовищах керамічних пегматитів, маріуполітів на родовищах стратегічних та критичних мінералів. Подільський (Дністровсько-Бузький) мегаблок УЩ містить значні ресурси мармурового оніксу, також незначні ресурси агатів і яшмоїдів кори вивітрювання ультрабазитів. Промислове значення має розробка цих ресурсів коштовного каміння в якості супутніх корисних копалин. Найбільшою товарною групою тут є червоносмужкуваті джеспіліти.

4. Волино-Подільська плита містить також ресурси агатів у базальт-андезитовій формації і кольорового кременю у хемогенно-осадовій формації. Ці ресурси коштовного каміння можуть видобуватися попутно у промислових масштабах. З хемогенно-осадовою формацією тут пов'язані також родовища і прояви алебастру, які є перспективними за умови відповідних маркетингових стратегій, але ці ресурси та їх якість потребують додаткового вивчення.

5. Вулканогенно-осадова, піщано-глиниста та хемогенно-осадова формації Дніпровсько-Донецької западини і Донецької складчастої системи містять значні ресурси кольорового каміння, серед яких гіпс-селеніт, мармуризований вапняк, яшмоїди, скам'яніле дерево. Одним з найбільш перспективних ресурсів, що не потребують великих капітальних витрат, є поклади скам'янілого дерева, які можуть видобуватися попутно з розробкою місцевих запасів пісків.

6. Базальт-андезитова, вулканогенно-осадова та хемогенно-осадова формації Кримської складчастої системи містять порівняно незначні ресурси кольорового каміння, серед яких відомими є агати, яшми, трас, колекційні мінерали Керченського півострова. Найбільш перспективним ресурсом тут є кольорові мармури на родовищах мармуризованих вапняків.

7. Прогнозні розрахунки доходів від товарної продукції з коштовного каміння показують, що лідерами серед регіонів є Дніпропетровська, Полтавська, Кіровоградська, Житомирська і Запорізька області (сумарно понад 24 млрд дол.), родовища яких приурочені до Українського кристалічного щита. Значний потенціал має Рівненська область (понад 7 млрд дол.), родовища якої приурочені до УЩ і Волино-Подільської плити. Родовища Донецької, Луганської і Харківської області приурочені до УЩ і Дніпровсько-Донецької западини, мають ресурси сумарно понад 760 млн дол. Хмельницька, Тернопільська, Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська області, родовища яких розташовані на УЩ, Волино-Подільській плиті і у Карпатській складчастій системі, мають ресурси сумарно понад 660 млн дол. Ресурси родовищ АР Крим, розташованих

у Кримській складчастій системі (на рівні понад 20 млн дол.) мають значення здебільшого для розвитку геотуристичного потенціалу регіону.

8. В основі нарощування мінерально-сировинної бази коштовного каміння України лежить принцип послідовності вивчення об'єктів коштовного каміння. Облік результатів впливу чотирьох факторів – геологічного, гемологічного, гірничо-видобувної, технологічного – дає сумарний ефект, який виражається в оптимізації вартісних показників (зниження собівартості видобутку, збільшення ринкової вартості сировини). Геологічний і гірничо-видобувний чинники сприяють зниженню собівартості видобутку сировини, а два інших – підвищення її ринкової вартості. Сукупність цих факторів орієнтована на виробництво товарної продукції для ринку. Найбільш привабливими об'єктами для інвестора і першочерговими для створення бізнесу є розроблювані родовища корисних копалин з наявністю коштовного каміння. Нераціональне використання мінеральних ресурсів таких комплексних родовищ України тягне за собою безповоротні втрати високоякісної сировини і негативно позначається на розвитку малого та середнього бізнесу в цій сфері.

9. Основними напрямками видобутку коштовного каміння України є розробка родовищ і проявів бурштину, а також розробка комплексного Волинського родовища топазів і берилів. Для збереження багатства надр цього та інших родовищ дорогоцінного каміння необхідно провести заходи з переоцінки їх запасів у відповідності до сучасних світових норм. Легальне надкористування принесе значно більші доходи державі і місцевим громадам. Незаконно вилучені зразки дорогоцінного каміння після дотримання всіх юридичних процедур займуть своє місце у визначених законом місцях для їх зберігання, експонування та наукового дослідження. Створення нової і розвиток існуючої музейної інфраструктури сприятиме популяризації знань про багатства коштовного каміння нашої держави.

10. Потужним додатковим джерелом доходів для багатьох родовищ корисних копалин України є кольорове каміння, ресурси якого відомі на цих об'єктах. Результати досліджень науковців свідчать про значний потенціал використання супутніх запасів агату на родовищах базальту Волині, халцедонів родовищ нікелевмісної кори вивітрювання ультрабазитів Середнього Побужжя, графічних пегматитів на родовищах польовошпатової сировини Приазов'я, епідозитів на родовищах гранітів на щєбінь у Середньому Придніпров'ї, кольорового кварцу і колекційного каміння на родовищах блочних гранітів (Токівське), та інших. Найбільший науковий і практичний інтерес мають величезні промислові запаси джеспіліту на залізорудних родовищах, зокрема на Криворіжжі, з добре розвинутою промисловою і соціальною інфраструктурою. Цей унікальний регіон нашої країни має всі необхідні складові для створення економічно привабливого, екологічно чистого і естетично прекрасного культурно-просвітницького бізнес-центру (музею), відвідуваного туристами і гостями з усього світу, щоб згодом отримати статус культурної спадщини ЮНЕСКО.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові статті у закордонних виданнях

1. Baranov, P. Shevchenko, S., Heflik, W., Dumanska-Slowik, M., Natkaniec-Nowak, L. (2009). Jaspilite – the gemstone of Ukraine, *The Journal of Gemmology*, 31, 163–169 (*Web of Science, закордонне видання геологічного профілю, Велика Британія*)
2. Dumanska-Slowik, M., Baranov, P., Heflik, W., Natkaniec-Nowak, L., Shevchenko, S., Tsotsko, L. (2011). Mariupolite from the Oktyabrsky Massif (SE Ukraine) – a less known rock in the gemstone trade, *Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft*, 60/1-2, 37–48 (*закордонне видання геологічного профілю, Німеччина*)

Наукові статті у вітчизняних фахових виданнях за спеціальністю, що обліковуються науковими базами даних Scopus та Web of Science

3. Netecha, M.V., Shevchenko, S.V., Strilets, O.P. (2017). Jaspilites and other gemstones of post-jaspilite genesis: mining, treatment, and enhancement, *Науковий вісник Національного гірничого університету*, 2, 28–33, (*Scopus, фахове видання*).
4. Nikitenko, I.S., Starik, O.V., Kutsevol, M.L., Shevchenko, S.V. (2018). Petrographic research on stone tools from the megalithic cult site of Tokivske-1. *Наукowyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 4, 5–12. DOI: 10.29202/nvngu/2018-4/1 (*Scopus, фахове видання*).
5. Kirin, R.S., Baranov, P.M., Shevchenko, S.V., Korotayev, V.M. (2022). Method of price formation of amber samples on the basis of gemmological-consumer indicators, *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, 2, 321–332. DOI: 10.15421/112230. (*Web of Science, фахове видання категорії «А»*).
6. Kirin, R., Baranov, P., Korotaiev, V., Shevchenko, S. (2023). Algorithm for the formation of price lists for raw amber taking into account individual consumer characteristics, *Наукowyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 1, 20–25. DOI: 10.33271/nvngu/2023-1/020 (*Scopus, фахове видання категорії «А»*).

Монографії (у співавторстві)

7. Баранов, П.Н., Хоменко, Ю.Т., Цюпко, С.В., ... Шевченко С.В., ... Полищук, А.С. (2005). Самоцветы Среднего Побужья. Агаты Рафаловского месторождения. Декоративные тектониты Среднего Приднепровья и Приазовья. П.Н. Баранов, С.В. Цюпко (Ред.), Самоцветы Украины. (Т. 1.). Киев: Ювелир-пресс.
8. Баранов, П.Н., Ганоцкий В.И., Хоменко, Ю.Т., ... Шевченко С.В., ... Кашия, Д.О. (2006). Джеспилиты. П.Н. Баранов, В.И. Ганоцкий (Ред.), Самоцветы Украины. (Т. 2.). Киев: Ювелир-пресс.

9. Баранов, П.Н., Константинов А.В., Цюпко, С.В., ... Шевченко С.В., ... Выпова, Е.И. (2008). Коллекционные камни Керченского полуострова. П.Н. Баранов, В.И. Ганоцкий (Ред.), Самоцветы Украины. (Т. 3.). Киев: Ювелир-пресс.

Наукові статті у фахових виданнях

10. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В. (2004). Алгоритм геолого-геммологической оценки самоцветов, *Науковий вісник НГУ*, 11, 38–40 (*фахове видання*)
11. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Антонов, Ю.И. (2005). Геммологическая наука в Национальном горном университете и ее задачи в изучении самоцветов Украины, *Науковий вісник НГУ*, 6, 97–98 (*фахове видання*)
12. Шевченко, С.В., Баранов, П.М., Цюпко, Л.І., Нетеча, М.В., Кашія, Д.О., Карманов, В.Є. (2005). Декоративні джеспіліти України: проблеми, перспективи, Коштовне та декоративне каміння, 2, 19–24 (*фахове видання*).
13. Баранов, П.Н., Мукенди, Э., Шевченко, С.В., Богданов, В.М., Баранов, А.П. (2006). Минералого-геммологическая характеристика малахита Катангского медного пояса (ДР Конго), Коштовне та декоративне каміння, 1, 19–25. (*фахове видання*).
14. Нетеча, М.В., Шевченко, С.В., Баранов, П.Н. (2006). Геммологическая характеристика декоративных джеспилитов Украинского щита, *Науковий вісник НГУ*, 1, 40–42 (*фахове видання*)
15. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В. (2006). Камнесамоцветное сырье и его значение для экономики Украины. Геолог Украины, (1), 26-29 (*фахове видання*).
16. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Никитенко, И.С., Хефлик, В., Натканец-Новак, Л., Думанска-Словик, М. (2008). Кварцевый кошачий глаз криворожских железорудных месторождений. Камнесамоцветное сырье и его значение для экономики Украины, *Науковий вісник НГУ*, 8, 68–72 (*фахове видання*)
17. Баранов, П.Н., Нетеча, М.В., Шевченко, С.В., Хоменко, Ю.Т., Карманов, В.Е. (2008). Закономерности текстурного рисунка в джеспилитах, Геотехническая механика, 76, 139–144. (*фахове видання*).
18. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Фоцій, М.М., Петрушенко, О.В., Стрелец, Е.П., Шулика, В.В. (2009). Геммологическая оценка качества окаменелого дерева: минеральный состав, форма и размер, *Коштовне та декоративне каміння*, 4, 10–15. (*фахове видання*).
19. Шевченко, С., Баранов, П., Фоцій, М. (2009). Самоцвіти України: геммологічне оцінювання і перспективи використання, *Вісник НАН України*, 5, 36–49 (*фахове видання*)
20. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Шкляр, О.В., Черных, М.Ю. (2012). Художественность и художественные образы в самоцветах Карадага // *Геолог Украины*, 1-2, 161–166 (*фахове видання до 01.07.15*)
21. Баранов, П.Н., Проскуряков, О.А., Шевченко, С.В. (2012). К вопросу о состоянии минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья Украины, *Збірник наукових праць НГУ*, 8, 5–10 (*фахове видання*)

22. Проскуряков, О., Баранов, П., Шевченко, С., Матюшкина, О. (2013). Закономерности наращивания и развития минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья Украины, *Коштовне та декоративне каміння*, 3, 25–29 (**фахове видання до 10.11.15**)
23. Баранов, П.Н., Проскуряков, О.А., Шевченко, С.В., Матюшкина, О.П. (2013). Проблемы и перспективы освоения цветного мрамора Крыма, *Геотехническая механика*, 109, 143–149 (**фахове видання до 01.07.15**)
24. Шевченко, С.В., Баранов, П.М., Кірін, Р.С. (2021). Щодо потенціалу залізорудних родовищ Кривбасу з позицій естетики, екології та економіки, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 64, 213–228. DOI: 10.33271/crpnmu/64.213 (**фахове видання категорії «Б»**)
25. Баранов, П.М., Сливна, О.В., Шевченко, С.В., Кірін, Р.С. (2021). Критерії оцінки якості бурштину на основі принципу порівняння зі споживчими властивостями, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 67, 125–135. DOI: 10.33271/crpnmu/67.125 (**фахове видання категорії «Б»**)
26. Shevchenko, S.V., Baranov, P.M., Slyvna, O.V. (2022). Algorithm of geological environment transformation on the example of gemstone objects of Ukraine, *Geo-Technical Mechanics*, 160, 68–75 (**фахове видання категорії «Б»**)
27. Шевченко, С.В., Ткачук, І.Ю. (2022). Дослідження чинників зміни кольору деяких різновидів дорогоцінного каміння, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 71, 171–178 DOI: 10.33271/crpnmu/71.170 (**фахове видання категорії «Б»**)
28. Шевченко, С.В., Ястребов, Д.В., Сак, М.В., Москаленко, А.Б. (2023). Особливості розвитку сучасного ринку колекційного каміння, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 72, 115–132 <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.115> (**фахове видання категорії «Б»**)
29. Шевченко, С.В. (2023). Аналіз та закономірності розподілу каменесамоцвітної сировини у тектонічних структурах України, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 73, 76–93 <https://doi.org/10.33271/crpnmu/73.076> (**фахове видання категорії «Б»**)

Патенти

30. Баранов, П.М., Шевченко, С.В. (2020). Спосіб виготовлення виробів з полосчатого джеспіліту, *патент на корисну модель*, 140826 U.

Наукові статті у інших виданнях

31. Баранов, П.Н., Карманов, В.Е., Шевченко, С.В. (2005) Природная красота украинских самоцветов в коллекции ювелирных изделий, *Вестник ювелира Украины*, 2, 13–16.
32. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В. (2005). Камнесамоцветное сырье Украины, *Горный журнал*, 8, 39–43.

33. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Цоцко, Л.И., Хоменко, Ю.Т., Карманов, В.Е., Буряк, И.Н., Алмазов, В.В., Колоколов, Ю.В., Хвыля, И.К., Кашия, Д.О., Лузанов, П.М., Никитенко, И.С., Нетеча, М.В., Полищук, А.С., Марчук, А.А. (2006). Джеспилитовая комната: быть или не быть? *Вестник ювелира Украины*, 1, 20–27.
34. Баранов, П.М., Шевченко, С.В., Никитенко, И.С., Лузанов, П.М., Цоцко, Л.И. (2009). Геммология в Национальном горном университете: региональные и международные исследования. О.С. Бешта, О.Є. Хоменко (Ред.), *Надбання наукових шкіл. Науково-технічний збірник. Дніпропетровськ: НГУ*.
35. Baranov, P., Mukendi, E., Shevchenko, S. (2010) Mineralogical and gemmological description of malachite from the Katanga copper belt (DR Congo), *Selected papers of the IUR Partner Universities, TU Bergacademie Freiberg (Germany)*, 70–78.
36. Проскураков, О., Баранов, П., Шевченко, С., Матюшкина, О. (2013). Закономерности наращивания и развития минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья Украины. *Коштовне та декоративне каміння*, 3, 25-29.
37. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Проскураков, О.А., Матюшкина, О.П. (2014). География самоцветов и коллекционных камней Крыма, *Геополитика и экогеодинамика регионов*, 10-2, 300–304.
38. Шевченко, С.В., Смєлова, В.Є. (2019). Застосування неодимового магніту для діагностики дорогоцінного каміння. *Коштовне та декоративне каміння*, 1, 11–14.
39. Баранов, П.М., Шевченко, С.В., Коротаєв, В.М. (2020). Щодо можливості використання методу гемологічної оцінки кольорового каменю в судово-гемологічній експертизі, *Криміналістичний вісник*, 2, 38–46.
40. Шевченко, С.В., Баранов П.М. (2020). Аналіз світового ринку кольорового дорогоцінного каміння і значення стратегій компаній-лідерів для створення цивілізованої торгівлі, *Коштовне та декоративне каміння*, 2, 4–13.
41. Шевченко, С.В., Баранов П.М. (2020). Міжнародні механізми управління на ринку дорогоцінного каміння, *Коштовне та декоративне каміння*, 3, 16–23.
42. Баранов, П.М., Шевченко, С.В., Кірін, Р.С. (2020). Юридична природа терміна «дорогоцінне каміння» у судовій експертизі: проблеми та шляхи їх вирішення, *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*, 22, 555–571. DOI: 10.32353/khrife.2.2020.44
43. Баранов, П., Шевченко, С., Сливна, О. (2021). Роль генетичної класифікації включень у визначенні походження і географії смарагдів, *Коштовне та декоративне каміння*, 1, 7–13.
44. Баранов, П.М., Кірін, Р.С., Коротаєв, В.М., Шевченко, С.В. (2021). Правові засади експертного забезпечення формування вартості індивідуальних зразків бурштину, *Криміналістичний вісник*, 2, 44–58. DOI: 10.37025/10.37025/1992-4437/2021-36-2
45. Шевченко С.В., Смєлова В.Є. (2021). Аналіз вартості найбільш рідкісних видів дорогоцінного каміння. *Коштовне та декоративне каміння*, 4, 4–9.

46. Баранов, П.М., Сливна, О.В., Шевченко, С.В. (2023). Типи, різновиди та критерії оцінювання якості перлів, *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, 72, 87–97.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

47. Баранов, П.Н., Козар, Н.А., Шевченко, С.В. (2007). Геммологические объекты юго-восточной части Украинского щита и их геммологическая оценка. *Дорогоцінні, виробні і облицювальні камені України-2007: матеріали I науково-практичної наради (5-7 жовтня, 2007)*. (с. 7–15). Гурзуф: Державна геологічна служба.
48. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Цоцко, Л.И. (2010). Особенности оценки объектов камнесамоцветного сырья. *Актуальні проблеми геології, пошуків та оцінки родовищ твердих корисних копалин-2010: матеріали конференції (Сімферополь – Судак, 27 вересня – 3 жовтня 2010 р.)*. (с. 41–42). Київ: Академкнига.
49. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Хоменко, Ю.Т., Рузина, М.В., Фоций, Н.Н. (2011). К вопросу о комплексной объектов недр, содержащих камнесамоцветное сырье. *Наукові засади геолого-економічної бази України та світу-2011: матеріали міжнародної конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 18-22 квітня 2011 р.)*. (с. 9–10). Київ: Ніка-Центр.
50. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Цоцко, Л.И. (2012). Влияние горно-геологических факторов на стоимость добычи камнесамоцветного сырья. *Актуальні проблеми геології, пошуків та оцінки родовищ твердих корисних копалин-2012: матеріали міжнародної конференції (Судак, 24-30 вересня 2012 р.)*. (с. 156–158). Київ: Академперіодика.
51. Баранов, П.Н., Цоцко, Л.И., Шевченко, С.В. (2012). Особенности подсчета запасов и отбора (добычи) камнесамоцветного сырья проявлений юго-восточной части Украины. *Форум гірників-2012: матеріали міжнародної конференції (Національний гірничий університет, 3-6 жовтня 2012 р.)*. (с. 200–204). Дніпропетровськ: НГУ.
52. Баранов, П.Н., Шевченко, С.В., Цоцко, Л.И. (2013). Влияние способа добычи камнесамоцветного сырья на его стоимость. *Актуальні проблеми геології, пошуків та оцінки родовищ твердих корисних копалин-2013: матеріали міжнародної конференції (Судак, 30 вересня – 6 жовтня 2013 р.)*. (с. 54–56). Київ: Академперіодика.
53. Шевченко, С.В. (2015). До питання оцінки колекції студентських виробів геммологічного центру НГУ. *Природничі музеї та їх роль в освіті і науці-2015: матеріали міжнародної наукової конференції. (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 27–30 жовтня 2015 р.)*. (с. 134–135). Київ: ННІ «Інститут геології» КНУ ім. Т. Шевченка.
54. Шевченко, С.В., Горбань, І.С. (2017). Використання фільтру Челсі у геммологічній практиці. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння-2017: матеріали міжнародної*

- конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 23 – 24 листопада 2017 р.). (с. 49–52). Київ: ДГЦУ.
55. Шевченко, С.В., Смєлова В.Є. (2018). Якісні та кількісні методи діагностики дорогоцінного каміння за допомогою неодимового магніту. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння-2018: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 08 – 09 листопада 2018 р.).* (с. 45–48). Київ: ДГЦУ.
56. Шевченко, С.В. (2019). Порівняльна характеристика деяких різновидів гранатів. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння-2019: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 07 – 08 листопада 2019 р.).* (с. 5–6). Київ: ДГЦУ.
57. Baranov, P.M., Shevchenko, S.V. (2020). Ecological and aesthetic possibilities of iron ore deposits in Krivbass. *Наука та освіта в реаліях дистанційного навчання-2020: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Чернігів, 10 серпня 2020 р.).* (с. 30–33). Дніпро: ГО «НОК».
58. Баранов, П.М., Сливна, О.В., Шевченко, С.В. (2020). Генетична класифікація включень як інструмент визначення генетичного типу та географії родовищ смарагду. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння-2020: матеріали міжнародної конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 05 – 06 листопада 2020 р.).* (с. 11–12). Київ: ДГЦУ.
59. Баранов, П.М. Сливна, О.В., Шевченко, С.В. (2020). Прикладне значення генетичної класифікації включень для гемологічної експертизи і визначення походження смарагдів. *Український гірничий форум-2020: матеріали міжнародної наукової конференції (НТУ Дніпровська політехніка, 4-5 листопада 2020 р.).* (с. 200–204). Дніпро: Журфонд.
60. Шевченко, С.В., Баранов, П.М. (2021). Алгоритм трансформації геологічного середовища з урахуванням проблем екології, економіки і естетики. (2021). *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння-2021: матеріали міжнародної конференції (Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 04 – 05 листопада 2021 р.).* (с. 15–16). Київ: ДГЦУ.
61. Baranov, P., Slyvna, O., Shevchenko, S. (2023). Pricing features of amber necklace “spheres”. *Актуальні питання судової експертизи та криміналістики» з нагоди ювілеїв видатних учених-2023: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Національний науковий центр «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса», 19 травня 2023 р.).* (с. 58–59). Харків: ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса».
62. Баранов, П., Сливна, О., Шевченко, С. (2023). Нові можливості ціноутворення товару при експертних дослідженнях куль з бурштину. *Актуальні питання вдосконалення судово-експертної та правоохоронної діяльності-2023: матеріали міжнародної конференції (Кіровоградський*

НДЕКЦ МВС, 24 березня 2023 р.). (с. 350–353). Кропивницький: ТОВ «Центрально-Українське видавництво».

АНОТАЦІЯ

Шевченко С.В. Концептуальні засади формування і фактори розвитку мінерально-сировинної бази кошового каміння України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.19 «Економічна геологія». – Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Міністерство освіти і науки України, Київ, 2023.

Представлена робота присвячена теоретико-методологічним та прикладним засадам формування національної мінерально-сировинної бази кольорового каміння для сталого розвитку вітчизняного ринку. Метою роботи було встановлення закономірностей геолого-економічної оцінки сировини кошового каміння з урахуванням її регіонального розподілу у тектонічних структурах України для нарощування і сталого розвитку мінерально-сировинної бази держави.

Наукові результати отримано на основі проведених геологічних, гемологічних та економічних досліджень родовищ і проявів кошового каміння України. Отримані дані дозволили показати потенціал об'єктів кошового каміння в рамках тектонічного районування території України; визначити фактори нарощування і сталого розвитку мінерально-сировинної бази кошового каміння України; розробити класифікацію об'єктів кольорового каміння за гірничо-геологічним станом та інвестиційною привабливістю в залежності від стадії розробки; сформулювати проблеми і визначити перспективи розвитку регіонів України щодо входження до світового ринку дорогоцінного каміння з урахуванням економічної інфраструктури та впливу на довкілля.

Прогнозні розрахунки доходів від товарної продукції з кошового каміння показують, що лідерами серед регіонів є Дніпропетровська, Полтавська, Кіровоградська, Житомирська і Запорізька області (сумарно понад 24 млрд дол.), родовища яких приурочені до Українського кристалічного щита. Значний потенціал має Рівненська область (понад 7 млрд дол.), родовища якої приурочені до УЩ і Волино-Подільської плити. Родовища Донецької, Луганської і Харківської області приурочені до УЩ і Дніпровсько-Донецької западини, мають ресурси сумарно понад 760 млн дол. Хмельницька, Тернопільська, Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська області, родовища яких розташовані на УЩ, Волино-Подільській плиті і у Карпатській складчастій системі, мають ресурси сумарно понад 660 млн дол. Ресурси родовищ АР Крим, розташованих у Кримській складчастій системі (на рівні понад 20 млн дол.) мають значення здебільшого для розвитку геотуристичного потенціалу регіону.

Виконані дослідження дозволили дійти висновку, що основними напрямками видобутку кольорового каміння України є розробка родовищ і проявів бурштину,

а також розробка комплексного Волинського родовища топазів і берилів. Для збереження багатства надр цього та інших родовищ дорогоцінного каміння необхідно провести заходи з переоцінки їх запасів у відповідності до сучасних світових норм. Легальне надрокористування принесе значно більші доходи державі і місцевим громадам. Незаконно вилучені зразки дорогоцінного каміння після дотримання всіх юридичних процедур займуть своє місце у визначених законом місцях для їх зберігання, експонування та наукового дослідження. Створення нової і розвиток існуючої музейної інфраструктури сприятиме популяризації знань про багатства коштовного каміння нашої держави.

Крім того, потужним додатковим джерелом доходів для багатьох родовищ корисних копалин України є кольорове каміння, супутні ресурси якого відомі на цих об'єктах. Найбільший науковий і практичний інтерес мають величезні промислові запаси джеспіліту на залізорудних родовищах, зокрема на Криворіжжі, з добре розвинутою промисловою і соціальною інфраструктурою. Цей унікальний регіон нашої країни має всі необхідні складові для створення культурно-просвітницького музею, відвідуваного туристами і гостями з усього світу, щоб згодом отримати статус світової культурної спадщини.

Ключові слова: родовища і прояви коштовного каміння, гемологічне вивчення, геолого-економічна оцінка, критерії якості, дорогоцінне і напівдорогоцінне каміння, тектонічні структури, мінерально-сировинна база, прогнозна вартість, ринок коштовного каміння.

ABSTRACT

Shevchenko, S.V. Conceptual foundations of formation and factors of development for gemstone mineral-resource base of Ukraine. – Qualifying scientific work manuscript. Thesis for a Doctor's Degree in Geology, in speciality 04.00.19 "Economic geology". – Kyiv National University named T. Shevchenko, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2023.

Ukraine has a powerful mineral-resource base of minerals, in particular significant resources of gemstones. Explored deposits of amber, quartz, topaz, beryl and other varieties are potential objects of financial income to the country's budget, development of domestic and foreign market of gemstones and jewellery, creation of world-class masterpieces by artists from the best samples of domestic gems.

The presented work is devoted to the theoretical, methodological and applied principles of formation of national gemstone mineral-resource base for sustainable development of the domestic market. The aim of the work was to establish the regularities of geological and economic assessment of rough gemstones, taking into account their regional distribution in tectonic structures of Ukraine for the expansion and sustainable development of the state's mineral-resource base.

The scientific results were obtained on the basis of the conducted geological, gemmological and economic studies of the deposits and occurrences of Ukrainian gemstones. The obtained data made it possible to show the potential of these objects within the framework of tectonic zoning of the territory of Ukraine; to determine the

factors of growth and sustainable development for gemstone mineral-resource base of Ukraine; to develop a classification of gemstone objects according to mining and geological condition and investment attractiveness depending on the stage of development; to formulate problems and determine prospects for the development of regions of Ukraine regarding the entry into the world market of gems, taking into account the economic infrastructure and the impact on the environment.

The question of investment attractiveness of explored deposits and occurrences of precious and semi-precious stones of Ukraine requires the generalization and typification of geological patterns of distribution of gemstone resources and reserves in the corresponding tectonic structures geographically related to certain regions of the country, which will make it possible to determine the objects of priority development taking into account infrastructure component, to improve the condition of this segment of the state's mineral-resource base.

The presented work is devoted to the study of regional regularities of gemstone distribution in tectonic structures of Ukraine for the expansion and sustainable development of the mineral-resource base.

The scientific results were obtained on the basis of the conducted geological, mineralogical and gemmological studies of the deposits and occurrences of Ukrainian gemstones. The obtained data made it possible to show the potential of these objects within the framework of tectonic zoning of the territory of Ukraine; to determine the factors of growth and sustainable development for gemstone mineral-resource base of Ukraine; to develop a classification of coloured stone objects according to mining and geological condition and investment attractiveness depending on the stage of development; to formulate problems and determine prospects for the development of regions of Ukraine regarding the entry into the world market of gems, taking into account the economic infrastructure and the impact on the environment.

Numerous geological objects containing coloured stones are known on the territory of Ukraine. For some of them, the necessary geological and assessment work was performed, such objects received the status of deposits and were entered into the State Cadastre. These are the world-famous amber deposits in Volyn and Polissya, as well as the Preluky rhodonite deposit and the Kalyusyk marble onyx deposit. At the same time, occurrences of many other types of coloured stones are known in Ukraine: jaspilites, epidozites, agates, petrified wood, mariupolite, graphic pegmatite, tiger's and cat's eye, and others.

Due to low informativeness, more than 70 gemstone objects are not included to the State Cadastre of deposits and occurrences of mineral resources, in the State Balance of Mineral Reserves. As a result: the total amount of mineral resources of Ukraine is significantly underestimated; small business and private entrepreneurship in this area do not develop, new jobs are not created; spontaneous mining of amber in Polissya led to the manifestation of a number of environmental disasters.

The vast majority of gemstone varieties in Ukraine are part of complex mineral deposits. We are talking about jaspilites in iron ore quartzite deposits, topaz and beryl and in piezo-optic quartz deposits, graphic pegmatites in ceramic pegmatite deposits, amber deposits, etc. Active development of such deposits leads to the formation of deep recesses, sinkholes, creates significant ecological problems for the environment.

The theoretical and methodological basis for solving the problems of building up the mineral-resource base of gemstones of Ukraine is the analysis of all stages that are characteristic of subsoil areas containing gems: study of objects of coloured stones in their natural setting; development of methods of extraction and removal of samples of coloured stones from the mountain massif; evaluation of the quality of raw materials and definition of application field; technology of gemstone processing and creation of high-quality commercial products.

In this regard, four main factors are distinguished: geological, gemmological, mining and technological.

The systematization and analysis of information about the geology of gemstones in the southeastern region of Ukraine allowed previous researchers to establish patterns of its distribution and to carry out minerogenic zoning on a formation basis. The revealed regularities of the distribution of gemstone sub-formations in the southeastern part of Ukraine connect the formation of decorative raw materials with the ancient (Archean and early Proterozoic) stages of the formation of the Ukrainian Shield, and raw materials for jewellery-making and manufacturing – with the Mesozoic-Cenozoic platform regime.

The researchers identified seven geological formations with which specific types of different ages gemstones are genetically and spatially connected:

1. granitoid – pink migmatite, graphic pegmatite, petalite, tourmaline, coloured quartz, mylonite;
2. ultrabasic rocks – serpentinite, rodingite, nephrite, listvenite, jasper-agate, agate, plasma;
3. iron-siliceous – jaspilite, chalcedony, tiger's eye, cat's eye and hawk's eye;
4. alkaline rocks - sodalite, nepheline cat's eye;
5. chemogenic-sedimentary rocks – gypsum, selenite, marbled limestone;
6. volcanic tuffs and ash – jasperoids, petrified wood;
7. eluvial-diluvial deposits – petrified wood, flint.

According to the degree of study and the level of industrial development, coloured stones objects are divided into four main and two additional groups. Main groups: rated according to category C2; complex developed deposits; promising areas; exhausted deposits with residual resources of raw materials. Additional groups: deposits that can be overestimated; geological monuments.

The specificity of all these objects (except monuments) is that even a small occurrence can be of commercial interest as a source of raw materials for author's works, collection samples as exhibits for museums, as well as a rare high-quality stone that is valued on the market.

The gemmological factor refers to the set of decorative and technological properties determined during the gemmological evaluation of coloured stones, both in individual samples and as a whole. According to the methodology developed by us, such assessment is carried out in the appropriate sequence and includes five main stages: determination of the variety and area of application by industry; definition of decorative varieties; development of design solutions; determination of resources; determination of raw materials cost.

Taking into account the mining factor contributes to the identification of rational methods of extraction in relation to various categories of coloured stones objects, reducing the cost of extraction, and also allows the use of price competition methods for the successful promotion of raw materials to the market.

The technological factor refers to the peculiarities of production method influence on the products cost. The specificity of coloured stones is that each specific type of stone requires an individual technological solution to emphasize its artistic merits (no two stones are alike). Embodied in products, they enjoy particular success on the market. Over time, the most successful and well-developed author's technological solutions are transferred to the serial category.

The development of rational processing technologies requires knowledge about the properties, parameters of raw materials and design solutions for each decorative type of stone and the corresponding size group. Based on this, equipment for the production of various types of products is selected.

Thus, there is a close connection between raw materials and commercial products, which is expressed in the manifestation of geological, mining, gemmological and technological factors.

Geological and mining factors are focused on obtaining information about raw material resources and methods of their extraction, as well as the cost of exploration work. The general trend of these two factors is a decrease in the cost of raw material production. This is quite possible in the real situation that has developed today in the mining complex of Ukraine.

At the same time, gemmological and technological factors are aimed at obtaining information about the natural quality of raw materials and the possibilities of its improvement both in the raw form and at the expense of original design solutions when creating finished products. Thus, the general trend of these two factors is to increase the cost of raw materials.

At the same time, the total revenues of full-cycle companies in the field of coloured stones, which extract gemstones and sell finished products on the market, depend on all four factors.

The basis of the expansion for the mineral-resource base of gemstones of Ukraine is the principle of the sequence of coloured stones objects studying. Accounting for the effects of four factors – geological, gemmological, mining and technological – gives a total effect, which is expressed in the optimization of cost indicators (reduction of the production cost, increase in the market value of raw materials). Geological and mining factors contribute to a decrease in the cost of raw material extraction, and the other two – an increase in its market value. The totality of these factors is focused on the production of goods for the market.

The most attractive objects for an investor and the first priority for creating a business are developed mineral deposits with the presence of gems. Irrational use of mineral resources of such complex deposits of Ukraine entails irreversible losses of high-quality coloured stones and negatively affects the development of small and medium-sized businesses in this area.

Based on the results of research, it was established that the only tectonic structure of the Ukrainian Shield, where the development of gem deposits as the main mineral has

industrial significance, is the Volyn megablock. Mining of beryl, topaz and quartz at the Volyn complex deposit (Zhytomyr region) is profitable. As a priority, this object should be reassessed taking into account the modern requirements of geological and economic assessment and legally put into subsoil use.

The sandy-clay formation of the Volyn-Podilsky plate and the Volyn megablock of Ukrainian Shield contains numerous deposits and ore occurrences of amber. Their legal development is of industrial importance. Samples with inclusions, unique and collectible samples, and often substandard samples require an individual assessment, which will reveal their consumer properties and justify a higher price. Creation of the State Amber Museum of Ukraine should be a separate mandatory point of the strategy for the development of this branch of the state.

The Middle-Dnieper megablock of Ukrainian Shield contains reserves of jaspilites in deposits of ferruginous quartzites, epidosite in deposits of building granites, vein quartz of granitoids, etc. The Azov megablock contains reserves of graphic pegmatites in deposits of ceramic pegmatites, mariupolites in deposits of strategic and critical minerals. The Podolsky (Dniester-Buzhsky) megablock of Ukrainian Shield contains significant resources of marble onyx, as well as minor resources of agates and jasperoids of ultrabasic rocks weathering crust. The development of these gem resources as secondary minerals is of industrial importance. The largest commodity group here is red-banded jaspilites.

The Volyn-Podilsky plate, in addition to amber, also contains resources of agates in the basalt-andesite formation and coloured flint in the chemogenic-sedimentary formation. These gem resources can be mined along the way on an industrial scale. Alabaster deposits and occurrences are also associated with the chemogenic-sedimentary formation here, which are promising under the condition of appropriate marketing strategies, but these resources and their quality require additional study.

Volcanogenic-sedimentary, sandy-clay, and chemogenic-sedimentary formations of the Dnipro-Donetsk depression and the Donetsk fold system contain significant resources of gemstones, including gypsum-selenite, marbled limestone, jasperoids, and petrified wood. One of the most promising resources that do not require large capital expenditures are deposits of petrified wood, which can be mined along with the development of local sand deposits.

Basalt-andesite, volcanogenic-sedimentary, and chemogenic-sedimentary formations of the Crimean folded system contain relatively small resources of gemstonei, among which agates, jaspers, tras, collection minerals of the Kerch Peninsula are well-known. The most promising resource here are coloured marbles from deposits of marbled limestones.

Forecast calculations of revenues from commodity products from gemstones show that the leaders among the regions are the Dnipropetrovsk, Poltava, Kirovohrad, Zhytomyr and Zaporizhia regions (more than 24 billion dollars in total), whose deposits are confined to Ukrainian Crystalline Shield. The Rivne region has a significant potential (more than 7 billion dollars), the deposits of which are limited to Ukrainian Shield and Volyn-Podilsky plates. The deposits of Donetsk, Luhansk and Kharkiv regions are limited to the Ukrainian Shield and the Dnipro-Donetsk basin, with resources totaling more than 760 million dollars. Khmelnytskyi, Ternopil, Lviv, Ivano-Frankivsk, Transcarpathian regions, whose

deposits are located on Ukrainian Shield, Volyn-Podilsky plate and in the Carpathian folded system, have resources totaling more than 660 million dollars. The resources of Republic of Crimea deposits, located in the Crimean fold system (at the level of more than 20 million dollars) are important for the development of regional geotourism potential.

The conducted research allowed us to come to the conclusion that the main areas of extraction of coloured stones in Ukraine are the development of deposits and occurrences of amber, as well as the development of the complex Volyn deposit of topaz and beryl. In order to preserve subsoil richness of this and other deposits of gems, it is necessary to carry out measures to reassess their reserves in accordance with modern world standards. Legal subsoil use will bring significantly higher revenues to the state and local communities. Illegally seized samples of gems, after compliance with all legal procedures, will take their place in the places specified by law for their storage, display and scientific research. Creation of a new and the development of the existing museum infrastructure will contribute to the popularization of knowledge about the gem wealth of our country.

Besides, a powerful additional source of income for many mineral deposits of Ukraine is coloured stones, the resources of which are known at these objects. The greatest scientific and practical interest is the huge industrial reserves of jaspilite in iron ore deposits, in particular in Kryvorizha, with a well-developed industrial and social infrastructure. This unique region of our country has all the necessary components to create a cultural and educational museum visited by tourists and guests from all over the world, which will later receive the status of world cultural heritage.

Keywords: deposits and occurrences of gemstones, gemmological study, geological and economic evaluation, quality criteria, precious and semi-precious stones, tectonic structures, mineral-resource base, forecast value, market of gemstones.

Шевченко Сергій Вікторович

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ
І ФАКТОРИ РОЗВИТКУ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ
КОШТОВНОГО КАМІННЯ УКРАЇНИ**

(Реферат)

Роботу підготовано в НТУ «Дніпровська політехніка»

Адреса

49005, Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19

тел. +380 56 744-73-39

ел. адреса: rector@nmu.org.ua