

В.В. ПРОКОПЕЦЬ<sup>1</sup>, Т.В. ШОЄВА<sup>2</sup>, Я.О. ЮШИЦИНА<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
03150, м. Київ, вул. Андрі Барбюса, 9,  
E-mail: vwturk@mail.ru

<sup>2</sup> Головне управління геології при уряді Республіки Таджикистан  
м. Душанбе, вул. М. Турсунзаде, 27,  
E-mail: shoeva\_t@mail.ru

<sup>3</sup> Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України  
01054, м. Київ, вул. Б. Хмельницького, 63г,  
E-mail: yasya310@yandex.ru

## КАМЕНЕСАМОЦВІТНІ ВУЗЛИ ПАМІРУ (ТАДЖИКИСТАН)

---

*Наведено основні гірничорудні райони Паміру – найбільш високогірної області Республіки Таджикистан, схарактеризовано основні джерела камене-самоцвітної сировини. Розглянуто геологічну будову двох об'єктів світового значення – родовища благородної шпінелі Кухіал і Ляджвардаринського родовища лазуриту.*

*Ключові слова:* мінерагенічні райони, п'єзокварц, рубін, скаполіт, поліхромний турмалін, лазурит.

---

Памір (Гірський Бадахшан) — крайня південно-східна частина Республіки Таджикистан. Західна, південна та східна межі Паміру збігаються з державним кордоном республіки, на півночі він відділений від Тянь-Шаню Алайською долиною; на північному заході Памір межує з Таджикицької депресією.

За особливостями рельєфу північна і західна частини Паміру подібні до високогірних районів Тянь-Шаню, південно-східна його частина є піднятим на значні висоти (3000—3500 м) нагір'ям, порівняно слабо розчленованим ерозією.

У просторовому розташуванні різновікових комплексів на Памірі чітко виражена зональність, яку було виявлено на перших етапах геологічного вивчення Гірського Бадахшану. У 1915 р. Д.В. Налівкін виділив у його межах дугоподібно вигнуті на північ смуги осадових і метаморфічних порід. Намічені ним геологічні елементи пізніше стали основою при тектонічному районуванні Паміру і відображені в найменуваннях структурно-фаціальних зон: *Північна, Центральна і Південна*. Зазначені зони сформувалися в процесі пізньогерцинської, індосинійської і пізньокімерійської фаз складчастості. Вивчення історії геологічного розвитку Паміру в палеозої і мезозої дало змогу дослідникам високогірної країни дійти висновку щодо міграції геосинклінальних процесів з півночі на південь. У цьому самому напрямку омолоджуються процеси епігеосинклінального орогенезу, пов'язаний з ними магматизм і становлення континентальної кори. Повторний альпійський орогенез, накладений на герцинські, індосинійські і пізньокімерійські структури, значною мірою визначив сучасний структурний план Паміру [5].

Нині в межах Паміру (Паміро-Дарвазу), згідно з прийнятим таджицькими геологами гірничорудним районуванням, виділено кілька мінерагенічних районів: Дарвазський, Сауксай-Маркансуйський, Ванчський, Музкол-Рангульський, Рушанський, Базардаринський, Аксуйський, Південно-Західний. Найбільші за масштабами і різноманітністю об'єкти каменесамоцвітної сировини виявлено насамперед у межах Ванчського, Рушанського, Базардаринського, Музкол-Рангульського і Південно-Західного районів [2].

**Ванчський гірничорудний район** (долини річок Ванч, Язгулем, розділені Дарвазським, Ванчським і Язгулемським хребтами) характеризується поширенням складного комплексу метаморфічних і осадово-вулканогенних порід віком від рифею до карбону. З ювелірно-виробного каміння в районі відомі прояви аметисту, поліхромного турмаліну, зонального гранату, епідоту і раухтопазу.

У 1930—1960-ті роки район був одним з головних п'єзокварцових вузлів у СРСР. Майже 90 % кристаленосних жил району розміщуються в пізньопротерозойських кварцитах, невелика частина — у мармурах і сланцях. Максимальною промисловою цінністю відзначаються родовища штокверкового типу: з їхніх об'ємних кварцових погребів у різні роки було видобуто прозорі та безбарвні кристали кварцу завдовжки до 12—25 см, масою 70—200 г.

**Рушанський гірничорудний район** (басейн р. Бартанг від гирла до оз. Сарез) у геологічному сенсі є осью частиною і правобережжям р. Бартанг — однойменною вулканотектонічною депресією, ядро якої складено магматичними породами середнього й основного складу (палеоген?).

У районі зареєстровано понад 20 проявів каменесамоцвітної сировини, з яких найбільший інтерес становляють: темно-зелений турмалін і рубеліт (Вошорв), ювелірно-виробний аметист (Даржіст), берил і рожевий андалузит (Кудара), пегматитовий амазоніт (Узарір), різнокольоровий арагоніт (Березове) і лазуліт (Ванд).

**Південно-Західний гірничорудний район** (орографічно охоплює Шугнанський, Ішкашимський і Шахдаринський хребти) у тектонічному сенсі є серединним масивом, складеним потужним комплексом метаморфічних порід від архею до пізнього протерозою.

Район з глибокої давнини відомий як великий каменесамоцвітний вузол, два родовища якого (благородної шпінелі Кухіلال і лазуриту Ляджвардара) є всевітньо відомими. Всього тут виявлено понад 100 проявів ювелірних і виробних мінералів. Найперспективнішими, які заслуговують на детальне вивчення, визнано прояви В'яздара (гірський кристаль), Дальне (рубін), Гундарв (турмалін), Зоряне і Перевал Даршай (берил), Ямчун (гранат), Горндара (лазурит).

**Музкол-Рангульський гірничорудний район** (південна частина Каракульської западини, долина р. Рангуль, Південний Акбайтал та схили хр. Туракулома), основною тектонічною структурою якого є Музкольський антиклінорій, складений гнейсо-гранітовою, амфіболітовою, кристалосланцево-гнейсовою і мрамур-гнейсовою формаціями. Виступи серединного масиву облямовані вулканотеригенними утвореннями (кембро-ордовік) і карбонатно-теригенними товщами (карбон і тріас—середня юра).

Музкольський серединний масив є одним з найбільших каменесамоцвітних вузлів Центральної Азії з великим набором ювелірних і виробних каменів: рубіну, сапфіру, топазу, поліхромного турмаліну, благородного скаполіту, гранату, амазоніту, раухтопазу та ін. Унікальним за якістю сировини є родовище ювелірного рубіна Сніжне, що локалізується в кальцитових мармурах (з прошарками гранат-кіаніт-біотитових сланців) нижнього протерозою. Корунд (двох генерацій) родовища утворює кристали і зростки розміром до  $3 \times 3 \times 10$  см.

Маса окремих кристалів рубіну сягає 2 кг (!). У тому самому петрографічному горизонті виявлені ще два родовища — Надія і Тимоша.

Район прославився унікальними за якістю кристалами різнобарвного скаполіту (родовище Кукурт) і поліхромних турмалінів у жилах і лінзах пегматитів (родовище Міка).

Нижче наведено відомості про відомі родовища Південно-Західного гірничорудного району.

**Ляпис-блакить Гірського Бадахшану.** Знаменитий мандрівник Марко Поло писав: «У цій країні є ще інші гори, де є камінь, з якого добувають лазур: лазур прекрасна, синя, промениста, найкраща у світі».

Ляджвардаринське родовище розташоване на східному схилі Ішкашимського хребта в районі розвитку докембрійських кристалічних порід Південно-Західного Паміру на висоті 4300—4800 м. Воно залягає серед *горанської* гнейсово-мармурової серії, яку виділено в основі *ваханської* товщі архею [4].

Родовище відкрив у 1930 р. геолог Г.Л. Юдін за підказкою місцевих жителів. Дані щодо геології, петрографії, мінералогії і генезису родовища відображено в роботах А.В. Хабакова, С.І. Клунікова, П.Н. Лукницького, А.І. Попова, Є.В. Покровського, Є.Л. Салтанова і Б.Я. Хоревої. Систематичні геологорозвідувальні роботи проводили з 1969 по 1976 р. З 1975 р. дотепер здійснюється дослідно-промислова розробка родовища.

На родовищі лазуритоносна пачка білих дрібно- і середньозернистих форстерит- і графітовмісних мармурів потужністю 55—60 м підстеляється біотит-роговообманковими гранодіорито-гнейсами і перекривається біотитовими гнейсами з дистеном і гранатом. У лазуритоносних мармурах характерна наявність будинованих тіл ортоамфіболітів, а також лінз аплітоподібних гранітів завдовжки до 15 м і потужністю 0,2—5 м. У мармурах поширені зони скарнування протяжністю 30—50 м і більше (діопсидові скарни з домішкою флогопіту, форстериту і плагіоклазу). Скупчення лазуриту розподілені в мармурах нерівномірно, тяжіють до центральної частини пачки. Лазуритова мінералізація простежена за заляганням на 1,5 км, за падінням продуктивного пласта — на 40 м. Виділено три ділянки концентрації лазуритової мінералізації — південну, центральну і північну, завдовжки по 30—50 м кожна. Звичайна форма тіл — еліпсоїдальна, сочевицеподібна, іноді жилоподібна, рідко ізометрично-округла. Найбільший практичний інтерес становлять великі еліпсоїдальні лазуритоносні тіла, поширені на південній і центральній ділянках родовища. Потужність діопсид-лазуритової породи в таких тілах від декількох сантиметрів до 0,6 м; у ній міститься до 50 % лазуриту і більше, завдяки чому її використовують як виробний і ювелірно-виробний матеріал.

Структура лазуриту дрібнозерниста, колір блакитний до синього, спостерігаються вкраплення і прожилки піриту. Трапляються ділянки суцільного яскраво-синього лазуриту, іноді прихованокристалічного з дрібнозернистим цементом.

Лазурит родовища в районі найвищих вершин Паміру видобувають підземними гірничими виробками, з 1975 р. видобуто 550 т лазуриту-сирцю. Він має рівномірно-плямисте небесно-блакитне забарвлення, і є чудовим матеріалом для порівняно великих каменерізних художніх виробів. З лазуриту виготовляють вази, шкатулки та інші вироби, окремі високодекоративні ділянки використовують для плоских (або у вигляді кабошонів) вставок у різні ювелірні вироби та для виготовлення намист.

**Червоні камені Кухілалу.** Великий Аль-Біруні писав: «Цей камінь червоний, прозорий, чистий і подібний до прекрасного яхонту за кольором, але поступається йому за твердістю...».

Родовище благородної шпінелі Кухіалал («Рубінова гора») розташоване на західному схилі Ішкашимського хребта на правому борті р. Пяндж на висоті 2700—3200 м. За писемними джерелами, його експлуатували з VII і до кінця XIX ст. Розквіт копальні Кухіалал, очевидно, припадає на XII ст. Саме таким часом датують залишки великого поселення, знайденого поблизу відомим археологом Таджикистану М.А. Бубновою. Ймовірно, і торгівля самоцвітами в Середньовіччя досягла найбільшого розмаху. Наступними століттями роботи в Кухіалалі поступово згасали, що було спричинено набігами іноземних завойовників і міжусобицями місцевих правителів [1].

Ділянка родовища приурочена до південно-західного крила Шахдаринського синклінорію, який є структурним елементом меншого порядку великого Ваханського антиклінорію [3].

Родовище лежить в основі горанської серії архею, що представлена тінювими мігматитами і суттєво магнезитовими мармурами. Вивержені породи є різко підпорядкованими, утворюють малопотужні тіла — згідні домігматитові амфіболіти та січні молодші пегматити. Магнезитові мармури утворюють два пласти. Один з них («кухіалалський»), потужністю близько 500 м, залягає в нижній частині, інший, потужністю 44 м, — у верхній частині розрізу родовища [4].

У магнезитових мармурах виявлено самостійні *шпінель-форстеритові тіла* з вкрапленнями шпінелі. Виділено чотири ділянки концентрації шпінель-форстеритових скарнів на підставі вивчення поверхні родовища та одну ділянку — за даними буріння свердловин, причому ділянки 1<sup>a</sup>—3<sup>a</sup> і цілік приурочені до кухіалалського пласта мармурів, а ділянка 4<sup>a</sup> — до верхнього пласта. Шпінель-форстеритові скарни утворюють тіла жильної, лінзоподібної і гніздоподібної форм.

Доволі умовно скарни поділяють на утворення двох типів. *Форстеритові скарни першого типу* малопотужні, для них характерна смугасто-вкраплена текстура та поїклітова або гранобластова структура. Мінеральний склад: форстерит, графіт, кліногуміт, шпінель. Остання утворює симетрично розвинені октаедри, двійники та зростки; розмір — не більше 2 см. Ювелірні різновиди шпінелі трапляються рідко, і лише в лізардитових скупченнях ювелірна шпінель завжди вкрита келіфітовою оболонкою, що складається з антигоріту та хлориту; шпінель зберігається завдяки цій оболонці та наявності двійникових швів.

У *форстеритових скарнах другого типу* форстерит представлений сильно розчиненими безколірними та прозорими індивідами, тому що інтенсивно заміщений на кліногуміт та агрегати серпентину з хлоритом і бруситом. Шпінель ювелірної якості приурочена до розсипчастих лізардитів та лізардит-хризолітових агрегатів. Форма кристалів: октаедри й двійники, рідше — комбінації октаедрів і ромбододекаедрів. Розмір кристалів шпінелі досягає 28 см. Індивіди ювелірної якості завжди частково розчинені, мають матову поверхню. Форстеритові скарни другого типу перспективні не лише на шпінель, а й на кліногуміт.

Кліногуміт, що спостерігається спільно зі шпінеллю, також використовують як огранувальний камінь. Мінерал утворює зерна розміром 4 × 5 см, найчастіше непрозорий. Його вміст у породі сягає 15 %, але для огранювання придатні поодинокі кристали. Колір кліногуміту помаранчевий, жовтий, рідко яскраво-червоний. Пробне огранювання кліногуміту показало, що він добре полірується і є чудовою огранувальною сировиною.

У 1961—1963 рр. було оцінено перспективи родовища Кухіалал на *благородну шпінель, тальк, форстерит, енстатит і магнезит*. У 1966—1968 рр. на

родовищі відібрали проби для технологічних випробувань. Починаючи з 1969 і по 1971 р. проводили експериментальні роботи з розробки методики проходки гірничих виробок на шпінель зі збереженням її ювелірних якостей. У 1982—1990 рр. за результатами попередньої розвідки було доведено, що родовище є комплексним, із значними запасами гіпермагнезійної сировини, в разі потреби у якій шпінель та кліногуміт слід розглядати як супутні компоненти руд [2].

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баратов Р.Б., Новиков В.П. Каменное чудо Таджикистана. Душанбе: Ирфон, 1988. 216 с.
2. Еров З.Е., Вольнов Б.А. Полезные ископаемые и перспективы развития горнорудной промышленности Памира. Душанбе; Хорог, 2006. 154 с.
3. Колесников Т.А. Благородная шпинель, клиногумит и манассеит месторождения Кухилал (Памир). *Драгоценные и цветные камни*. М.: Наука, 1980. С. 181—199.
4. Минерально-сырьевые ресурсы Таджикистана. Душанбе: Дониш, 1983. 238 с.
5. Основы региональной геологии СССР / В.М. Цейслер, В.Б. Караулов, Е.А. Успенская, Е.С. Чернова. М.: Недра, 1984. 358 с.

Надійшла 21.01.2016

*В.В. Прокопец, Т.В. Шоева, Я.А. Юшицына*

#### КАМНЕСАМОЦВЕТНЫЕ УЗЛЫ ПАМИРА (ТАДЖИКИСТАН)

Описаны основные горнорудные районы Памира — наиболее высокогорной области Республики Таджикистан, дана их краткая характеристика в отношении основных источников камнесамоцветного сырья. Более детально рассмотрено геологическое строение двух объектов мирового значения: месторождения благородной шпинели Кухилал и Ляджвардаринского месторождения лазурита.

*Ключевые слова:* минерагенические районы, пьезокварц, рубин, скаполит, полихромный турмалин, лазурит.

*V.V. Prokopets, T.V. Shoeva, Ya.O. Yushytsyna*

#### THE PAMIRS GEM-STONE KNOTS (TADJIKISTAN)

Main mining regions of the Pamirs are presented. The most high-altitude ones located in the Republic of Tajikistan are described in brief in respect of the basic sources of semiprecious stones. Geological structures of two sites of universal importance — the Kukhilal precious spinel deposit and Lyadzhwardara lazurite deposit, have been considered.

*Keywords:* minerogenic regions, piezoquartz, true ruby, skapolite, polychrometuraline, lazurite.