



**Нилуфархон СОБИРОВА,**

Базовый докторант Института геологии и геофизики имени Х.М. Абдуллаева

E-mail: nilufarkhonsobirova0@gmail.com, ORCID: 0009-0001-8989-3495

**Одилжон РАЗИКОВ,**

Профессор кафедры геохимии и минералогии НУУЗ, доктор геолого-минералогических наук

**Ильмира КУШАЕВА,**

Магистрант кафедры геохимии и минералогии Национального университета Узбекистана

E-mail: ilmirakushayeva@gmail.com

На основе рецензии начальника отдела ГУ «Институт минеральных ресурсов» А.Гоитова

## GEOLOGICAL STRUCTURE AND MINERALOGICAL FEATURES OF ORES OF SOME GOLD DEPOSITS OF CENTRAL KYZYLKUM

Annotation

This paper briefly outlines the geological structures and mineralogical features of gold-bearing deposits in Central Kyzylkum, highlighting well-studied mineralogy, geochemical features, and the most favorable geological and structural conditions for mineralization. It also provides comparative data for the Okzhekpes and Dovgistrovo deposits.

**Keywords:** structure, orebody, mineralization zone, sulfide ore, polysulfide, ore-forming zones, gold telluride, gold antimonite, concentrate.

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУД НЕКОТОРЫХ ЗОЛОТЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КЫЗЫЛКУМА

Аннотация

В настоящей работе кратко изложены геологические строения и минералогические особенности золотоносных месторождений Центрального Кызылкума, хорошо изученных минералого-геохимические особенности и наиболее благоприятные геолого-структурные условия локализации оруденения, а также сравнительных данных по месторождениям Окжекпес и Довгистово.

**Ключевые слова:** структура, рудное тело, зона минерализации, сульфидная руда, полисульфид, зоны рудообразования, золототеллурид, золотоантимонит, шлик.

## MARKAZIY QIZILQUMDAGI BA'ZI OLTIN KONLARI MA'DANLARINING GEOLOGIK TUZILISHI VA MINERALOGIK XUSUSIYATLARI

Annotatsiya

Ushbu maqolada Markaziy Qizilqumdagi oltin konlarining geologik tuzilishi va mineralogik xususiyatlari qisqacha bayon etilgan bo'lib, yaxshi o'rganilgan mineralogiya, geokimyoviy xususiyatlar va mineralizatsiya uchun eng qulay geologik va strukturaviy sharoitlarni ta'kidlaydi. Shuningdek, unda Okjekpes va Dovgistrovo konlari bo'yicha qiyosiy ma'lumotlar keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** struktura, ruda tanasi, mineralizatsiya zonasi, sulfid rudasi, polisulfid, ruda hosil qiluvchi zonalar, oltin tellurid, oltin antimonit, konsentrat.

**Введение.** Золото является одним из основных богатств Республики Узбекистана. Тот факт, что большая часть месторождений золота в нашей республике расположена в Центральном Кызылкуме, является основной причиной постоянного проведения глубоких исследований и изысканий в этой части территории.

**Центрально-Кызылкумский регион,** являющийся одним из основных горнорудных районов Западного Узбекистана, по своему современному геолого-структурному положению расположен в орогенной зоне Южного Тянь-Шаня и представляет собой зону регионального сжатия, субширотного-северо-западного направления сланцевания и дробления [1, 2].

В северо-западной части Кызылкумского района по данным региональной геофизики [6, 10], под покровом отложений мезозоя и кайнозоя, устанавливаются довольно большие по площади образования условного протерозоя.

*Самые распространенные породы рассматриваемого региона представлены ордовикской системой Южного Тянь-Шаня.*

Условно к нижнему отделу ордовика относится только кургантауская свита в южной части гор Тамдытау.

*Отложения верхнего ордовика* Oz обнажаются в горах Тамдытау, Ауминза, Бельгау, Даугызтау, Аристантау, слагают мурунскую свиту. Мурунская свита соответствует верхней подсвите бесапанской свиты ("зеленый бесапан"). Представлена чередующимися кварцевыми и полимиктовыми разнозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, сланцами глинисто-сланцевыми, реже гравелитами. Мощность 300-400 м.

**Нижний-средний отделы** – С<sub>1-2</sub>. К этому возрасту отнесены в горах Окжетпес джускудукская, акойская, аулиекудукская, керизская и сардарская свиты, сложенные известняками тонко-среднеслоистыми, массивными, пелитоморфными, органогенными с линзами и стяжениями кремней, сланцами углисто-кремнистыми.

Вулканогенные образования обнажаются в горах Тубаберген, Окжетпес, Тамдытау, Аристантау, Сангунтау, Казахтау, Джетымтау II и относятся к тубабергенской, бешбулакской, елемесащинской и сангунтауской свитам. В

нижней части разрез представлен преимущественно вулканитами основного состава – базальтами, андезибазальтами, трахибазальтами, часто миндалекаменными и их туфами.

**Средний отдел - С<sub>2</sub>.** В Кызылкумском районе под покровом мезозойских и кайнозойских образований среднекаменноугольные нерасчлененные отложения развиты южнее и юго-восточнее гор Ожжетпес и на юге Минбулакской котловины.

Вулканогенные образования Центральных Кызылкумах отмечаются на трех стратиграфических уровнях – докембрийском, ордовик-силурийском и среднекарбонном.

Таким образом можно отметить домезозойский складчатый фундамент Центральных Кызылкумов состоит из тектонических покровов различного возраста, стратиграфические разрезы которых отличаются друг от друга тектонической нарушения первичного залегания, характеризуются складчато-разрывными нарушениями, кливажем, сланцеватостью, катаклизмом, меланжем [3, 4, 5].

В данной статье кратко изложены анализ минералогии и геохимии золоторудных месторождений Довгизтау и Ожжетпес, расположенных в Центральных Кызылкумах, а также типоморфные особенности основных рудных минералов, геохимические особенности распределения сопутствующих элементов в рудах.

Ожжетпесское рудное поле расположено на юге центральной части гор Букантау. Геолого-структурное строение рудного поля обусловлено его расположением в ядре структуры Ожжетпесского антиформа в западно-северо-западном направлении. На западном крыле эта структура пересечена Кокпатасским глубоким разломом. Ядро антиформа состоит из карбонатных пород девон-каменноугольного возраста (известняки, доломиты), а крылья - из выстилающих их терригенных пород нижнего палеозоя: разрывные структуры Геолого-структурное размещение рудных месторождений. Практически все выявленные в рудном поле минерализованные зоны с золото-и серебряным оруденением граничат с крыльями крупного Ожжетпесского антиклиналя, сложенного среднедевонско-нижнекарбона отложениями.

Минерализованные зоны расположены в антиклинальных районах, осложненные рядом непрерывных нарушений, образующих северо-западную динамопару эллипсоидных деформаций, восстановленных под действием региональных сил сжатия дорудного этапа [7, 8].

Промышленное серебряное оруденение на месторождении так или иначе связано с кварцевыми образованиями и с их комплексом минерализации. Формирование кварцево-рудных ассоциаций происходило в несколько последовательных стадий и подстадий, которые характеризуются своими особенностями и масштабами проявления. От ранних к более поздним здесь выделяются: 1) собственно кварцевые метаоматиты, образованные по вмещающим породам и коротко рассмотренные при описании околорудных изменений пород; 2) кальцит-альбитовые, кальцит-альбит-кварцевые жилы с ранними умеренно сереброносными сульфидами; 3) кварцевые жилы с золото-серебряной и собственно серебряной полиминеральной рудной ассоциацией; 4) кварц-кальцитовые и кальцитовые жилы, завершающие гипогенный этап гидротермальной минерализации.

**В гипогенных рудах данной минеральной ассоциации** с глубиной происходит смена сурмяно-полиметаллических минеральные парагенезисов железо - мышьяковистыми, сфалерит-галенит-тетраэдритовые парагенезисы сменяются существенно пирит-арсенопиритовыми и пиритовыми. Встречаемость собственных серебряных минералов в тяжелых фракциях пробпротолок в этом направлении падает.

#### **Рудообразующие и рудо локализирующие минералы**

**Кварц (SiO<sub>2</sub>)** в породах и особенно в рудах месторождения является главным породообразующим минералом. Генетически, исключая его осадочную, метаморфическую, магматическую генерации, выделяется пять гидротермальных и одна гипергенная генерации. Гидротермальный кварц был рассмотрен при описании минеральные ассоциаций, где он в каждой ассоциации является более ранним, чем серицит, хлорит, кальцит и все рудные минералы.

**Серицит** в отличие от многих золоторудных и золото-серебряных рудных полей региона (Высоковольное, Кокпатас, Сармич, Марджанбулак и др.), в Ожжетпесе является менее значимым гидротермальным минералом. Здесь его место занимает кальцит.

Как кварц и кальцит, серицит формировался в длительный период времени и в не большом количестве (от 0,1-1 до 3-6%) присутствует во всех гидротермальных минеральных ассоциациях.

**Хлориты**, вслед за кальцитом и серицитом, являются одними из наиболее распространенных гидротермальные минералов. Появление их по темноцветным минералам дайковых пород и кварц-сульфидных рудах количество каолинита не более 1-5% и присутствует он здесь чаще в пределах реликтовых обломков дайковых пород, а также в виде перетолженных тонких жил и межзерновых скоплений.

**Гипогенные рудные минералы** Наиболее распространенными и практически ценными эндогенными рудными минералами, слагающими руды месторождения, являются пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, тетраэдрит, антимонит, джемсонит, буланжерит, акантит, полибазит. Остальные рудные минералы, перечисленные в таблице № 2, встречаются редко, распределены весьма неравномерно и в балансе серебра и золота в рудах имеют подчиненное значение.

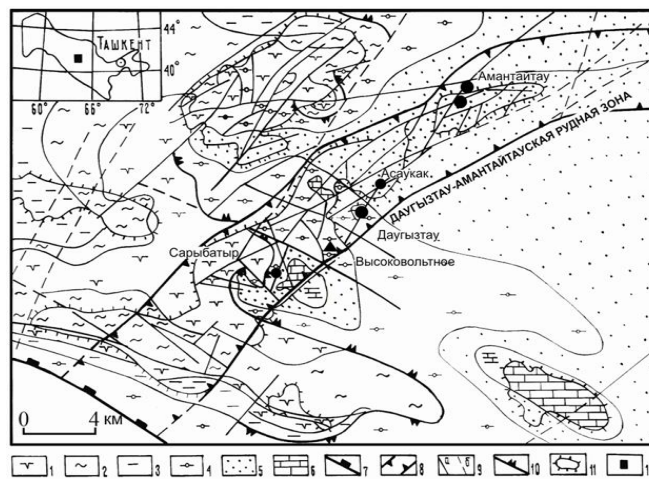
**Пирит (FeS<sub>2</sub>)** среди рудных минералов месторождения является самым распространенным. Его образование начинается с диагенетической стадии формирования осадочно-метаморфических пород и заканчивается к концу завершения многостадийного гидротермального минералогенеза. Многообразие генезиса обусловили и значительное разнообразие форм проявления этого минерала, а также различное количество элементов-примесей, входящих в их состав.

**Арсенопирит (Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>)**, в отличие от други золоторудные и золото-серебряных месторождений региона, на Ожжетпесе является менее распространенным минералом. В кварцевых метасоматических и жильных рудах арсенопирит распределен весьма неравномерно и находится в тех же позициях, что и ассоциирующийся с ним пирит.

**Сфалерит (ZnS)**, совместно с пиритом II-IV генераций, галенитом, тетраэдритом, антимонитом, в небольшом количестве (до 0,001-0,1%) присутствует во многих сечениях кварцево-рудные и кальцит-кварцевых жил.

Эмульсионная вкрапленность халькопирита для сфалеритов Ожжетпеса не характерна и встречается редко.

**Галенит (PbS)** повсеместно ассоциирует со сфалеритом, пиритом, арсенопиритом. По отношению к этим минералам он является более поздним..



1-рис. Схематическая геологическая карта Даугызтау-Амантайтауский рудной зоны (Землянов А.А., Швецов А.Д., Колоскова С.М., 1993.)

1 - 6 - слоистые палеозойские образования: 1 - тасказганская свита ( $R_3V$ ), 2 - кургантауская свита ( $V$ ), 3 - рохатская свита ( $V-E_1$ ), 4 - косманачинская свита ( $C_2-O_1$ ), 5 - мурунская свита ( $O_2-3$ ), 6 - карбонатная формация ( $D_1$ ); 7 - граница структурно-формационных зон; 8 - структурная граница Даугызтау-Амантайтауской рудной зоны; 9 - крутопадающие разрывные нарушения: а - наблюдаемые, б - прогнозируемые по геолого-геофизическим данным; 10 - наклоннопадающие разрывные нарушения (оползни); 11 - выход палеозойских пород на поверхность; 12 - схематическое расположение Даугызтау-Амантайтауской рудной зоны.

Значительные скопления галенита, в отличие от пирита и сфалерита, редки и даже в местах наибольших скоплений полиминеральных рудных образований его количество не превышает 0.1-0.3%.

**Золото (Au)** на месторождении связано с гипогенным и гипергенным минералообразованием. В первичных рудных зонах окисления оно связано с ранними гидротермальными минералами: арсенопиритом. В этих минералах оно находится в виде тонкораспыленных дисперсных частиц.

**Серебро самородное (Ag)** является одним из поздних гипергенных минералов и образуется, в основном, по кераргириту и иодириту. Ниже зоны окисления оно не было встречено и поэтому о гипогенном его происхождении говорить не приходится. На зернах кераргирита и иодирита самородное серебро сначала образует черные налеты и тонкие оторочки. Полному замещению серебром, как правило, только подвергнуты только более мелкие (0,01-0,1 мм) зерна кераргирита.

Месторождение Даугызтау (площадь 1 км<sup>2</sup>) соответствует точке пересечения северо-северо-восточного рудовмещающего Даугызтау и рудоконтролирующего субширотного Асаукакского разлома, южное крыло и ближайшая меридиональная расположена вблизи осевой части Даугызтауской антиклинали, осложненной меньшей брахиформной складчатостью (рис. 1).

Морфологические типы руд: окисленные и первичные (сульфидные), гетит-гидрогетит-ярозит-окисленные типы минералов миметцита, первичные типы пирит-арсенопирита. Морфологические типы сосудистые, столбчатые и линзовидные, а также встречаются мелкие волокнистые морфологические структуры. Они содержат мелкозернистое золото. Отличительной особенностью окисленных руд по сравнению с первичными является высокое содержание железа (гетит, гидрогетит), выраженное гидрогеями железа.

**Выводы.** Геолого-структурное положение Даугызтауского рудного поля контролируется зоной вытянутых складчато-разрывных дислокаций северо-восточного простирания - Даугызтау-Амантайтауской рудной зоной, ограниченной крупными и поперечными разломами, относящимися к зонам смятия по генетическому типу.

Даугызтау относится к типу полигенных метаморфогенно-гидротермальных жильных золото-сульфидных месторождений [9]. Формирование золото-сульфидных залежей связано с последовательными стадиями: экзогенно-дигенетической, гидрогенно-элизионно-катагенетической и метаморфогенно-гидротермальной.

Месторождение Даугызтау относится к золото-арсенопирит-пиритовому жильно-пятнистому типу структур, мышьяково-золоторудной промышленному типу формации. По технологическим показателям месторождения относятся к золото-сульфидным рудам. [10, 11, 12].

В заключение следует отметить, что минерализованная зона и руды относятся к двум геолого-технологическим типам руд Окжетпесского рудного поля: окисленный и первичный сульфидный тип руд, а для первичных сульфидных руд выделяются две продуктивные минеральные ассоциации: кварц-золото-пирит-арсенопиритовая, которая полисульфидная (кварц-пирит-халькопирит-рудная мутная), карбонатная порода, прошедшая стадию серпентинизации и скарнирования. Выявлены две формы нахождения золота: самородное и в виде примесей в пирите, арсенопирите и гидроокислах железа (гетите, гидрогетите).

Палеозойские отложения и минерализованные зоны в Даугызтауском месторождении представлены углеродисто-кварцевым алевритом и песчаниками Беспанского отложения. В этом месторождении сульфиды обогащены до 1-3-5% в составе горных пород. Минерализованные зоны размещены в ограниченных зонами тектонических разломов, в которых основные породы подверглись дроблению. У них очень высокие накопления золота

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Золоторудное месторождение Мурунтау / Под ред. Т.Ш.Шаякубова. - Ташкент: Фан, 1998. - 539 с.
2. Хан Р.С., Абдуазимова З.М. Значение региональных геологических исследований при постановке прогнозно-поисковых работ // Геология и минеральные ресурсы. -

3. Бухарин А.К., Масленникова И.А., Пятков А.К. Домезозойские структурно-формационные зоны Западного Тянь-Шаня. - Т.: Фан, 1985.-152с.
4. Миркамалов Р.Х., Чирикин В.В. и др. Атлас моделей рудных месторождений Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2010. - 100 с.
5. Миркамалов Р.Х., Чирикин В.В., Диваев Ф.К. Геодинамические реконструкции орогенного пояса Западного Тянь-Шаня и прогнозирование эндогенных месторождений в породах фундамента (методические рекомендации). - Т.: ГП «ИМР», 2019. - 162 с.
6. Ахмедов Н.А., Парамонов Ю.И. Кызылкумская золоторудная провинция Южного Тянь-Шаня и потенциальные возможности расширения минерально-сырьевой базы Узбекистана // Узбекистон кончилиги хабарномаси. - Навои, 2008. - № 2. - С. 9-16.
7. Цой В.Д. и др. Нетрадиционный апокарбонатный тип золотого оруденения Узбекистана. - Т.: ГП «НИИМР», 2011. - 174 с.
8. Геолого-промышленные типы рудных месторождений. Золото // Рудные месторождения Узбекистана / Голованов И.М., Парамонов Ю.И., Ахмедов Н.А. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - С. 63-93.
9. Пирназаров М.М. Золото Узбекистана: рудно-формационные типы, прогнозно-поисковые модели и комплексы. - Т.: ГП «ИМР», 2017. - 248 с.
10. Проценко В.Ф. Вулканизм и метаморфизм в золоторудном минералогенезе черносланцевых толщ Кызылкумов // Зап. Узб. отд. ВМО. - 1991. - Вып. 44. - С. 84-88.