



Минералого-Геохимические Особенности Золоторудного Проявления Шарыкты (Центральные Кызылкумы)

Сахибов Турман Куйлиевич

(Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (НУУз)) //saxibov_75@mail.ru

Хошжанова Камила Кенжебаевна

(Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (НУУз)) [// kamila-kh@mail.ru](mailto://kamila-kh@mail.ru)

ABSTRACT

В Центральных Кызылкумах, в Даугызтауском рудном поле имеется многочисленные мелкие проявления золота, которые могут представлять интерес для промышленной отработки в связи с разрабатываемыми в Узбекистане более совершенными технологиями обогащения золото-сульфидных руд, с учетом мирового опыта по разработке мелких скученно расположенных месторождений. Для изучения промышленной значимости рудопоявления Шарыкты, были проведены исследования по изучению минерального состава руд и околорудных пород, выявлению форм нахождения золота и серебра, характера распределения полезных компонентов в рудах. Выделены продуктивные минеральные ассоциации на золото и сопутствующее оруденение; определены формы нахождения золота и других полезных компонентов в рудах с применением современного аналитического оборудования.

ARTICLE INFO

Received: 24th October 2022

Revised: 24th November 2022

Accepted: 30th December 2022

KEY WORDS:

рудопоявление Шарыкты, золотое оруденение, петрографический состав, околорудные изменения, минералогия, продуктивные минеральные ассоциации, первичные руды, окисленные руды, микроминералогия, геохимия, золото, серебро

Mineralogical and Geochemical Features of the Sharykty Gold Occurrence (Central Kyzilkum)

Sakhibov Turman Kuylievich

(National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (NUUz)) //saxibov_75@mail.ru

Khoshjanova Kamila Kenjebaevna

(National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek (NUUz)) [// kamila-kh@mail.ru](mailto://kamila-kh@mail.ru)

Abstract

In the Central Kyzylkum, in the Daugyztau ore field, there are numerous small occurrences of gold, which may be of interest for industrial mining in connection with the more advanced technologies for

beneficiation of gold-sulfide ores being developed in Uzbekistan, taking into account world experience in the development of small crowded deposits.

To study the industrial significance of the Sharykty ore occurrence, studies were carried out to study the mineral composition of ores and near-ore rocks, to identify the forms of finding gold and silver, and the nature of the distribution of useful components in ores. Productive mineral associations for gold and accompanying mineralization have been identified; determine the forms of finding gold and other useful components in ores using modern analytical equipment.

Key words: Sharykty ore occurrence, gold mineralization, petrographic composition, near-ore changes, mineralogy, productive mineral associations, primary ores, oxidized ores, micromineralogy, geochemistry, gold, silver.

Введение. В Центральных Кызылкумах, в Даузызтауском рудном поле имеется многочисленны мелкие проявления золота, которые могут представлять интерес для промышленной отработки в связи с разрабатываемыми в Узбекистане более совершенными технологиями обогащения золото-сульфидных руд, с учетом мирового опыта по разработке мелких скученно расположенных месторождений [10;13].

Вмещающими породами для золоторудных проявлений Центральных Кызылкумов являются черносланцевые толщи [3]. Изучение минералого-геохимических особенностей золоторудных месторождений является актуальной, особенно на разведываемых новых участках [6;7; 14]. Исследования особенностей минерального состава и геохимии золоторудных месторождений в Центральных Кызылкумов показывают (Цой В.Д., М.М. Пирназаров, Р.И. Конеев, М.С. Карабаев, М.А. Мирусманов, Р.Халматов, И.В. Королева, Ш.П. Алимов и др.), что промышленные концентрации золота на большинстве месторождений обусловлены развитием, последовательно сменяющих друг друга во времени и пространстве, нескольких продуктивных минеральных ассоциаций.

Во всех предложенных схемах, составленных на основе изучения эталонных месторождений Даугыз-Амантайтауского рудного узла (рис. 2) отмечается следующая последовательность ассоциаций во времени: золото-пирит-арсенопиритовая → полисульфидная серебро-сульфосольная → кварц-антимонитовая → кварц-карбонатная. Различия касаются, в основном, количества минеральных ассоциаций [4;14].



Рис.1. Золоторудные объекты Даугыз-Амантайтауского рудного узла (объект исследования отмечен красным цветом)

Фактический материал и методы исследований

Вмещающие породы и руды исследованы по канавам и керну скважин. По этим материалам изготовлены полированные и прозрачные шлифы, брикеты. Проведен масс-спектрометрический анализ проб на 72 элемента, пробирный анализ и золотометрия. Определение минерального состава руд, форм нахождения элементов-индикаторов оруденения, характера их вхождения в матрицу минерала-концентратора проводилось на рентгеновском электронном микроскопе Superprobe JXA-8800R (Jeol, Япония). Исследования сопровождались фотографиями и описаниями образцов. Методы исследования базировались на утвержденных методических приемах и традиционных методах минералого-геохимических исследований [1;7; 11].

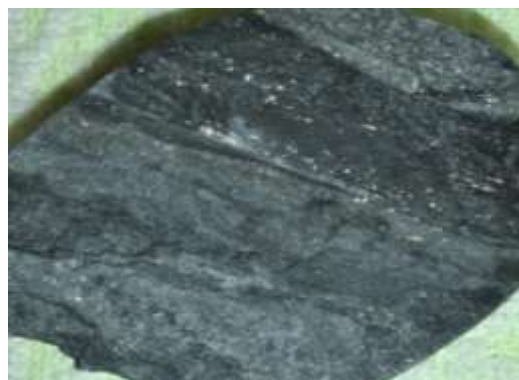
Обсуждение результатов

Рудопроявление Шарыкты размещается в метаморфизованных образованиях косманачинской толщи (бывшая бесапанская свита) [12]. Толща представлена сланцами различного состава, алевролитами, песчаниками черного и темно-серого цвета, филлитоподобными сланцами серого, зеленовато-серого цвета на поверхности. Состав сланцев: серицит-хлорит-углеродисто-кварцевый и серицит-углеродисто-кварцевый. Полосчатость определена чередованием тонких прослоек, светлого преимущественно кварцевого и более темного серицит-хлоритового состава. Темные прослойки густо пропитаны углистым веществом (УВ). Сочетание прослоек различного состава придает породе выраженную пloyчатую текстуру (рис.2).

Рудные минералы в тяжелых фракциях первичных руд рудопроявления Шарыкты, главным образом, состоят из пирита. В единичных знаках обнаруживаются халькопирит и арсенопирит. В общей массе породы сульфиды составляют до 0,8-2%, т.е. являются малосульфидными рудами золото-сульфидного геолого-промышленного типа [2]. Полученные концентраты рудных минералов использованы для изготовления брикетов и проведения других минералого-геохимических исследований. В легкой фракции преобладают обломки сланцев хлорит-серицит-кварцевого, углеродисто-кремнистого состава, метапесчаников и их окварцованных, хлоритизированных разновидностей, кварц.



а; обр. Ш-27, скв.Шк-27, инт.150м



б; обр. Ш-28. скв.Шк-40. инт.193м.

Рис.2. Плойчатая текстура углеродисто-слюдисто-кремнистых сланцев, обусловленная деформацией прослоек различного состава (а), скопления углеродистого вещества по отдельным пропласткам сланцев (б).

Минерализованные участки и зоны *первичного оруденения* сложены совмещением метаморфогенной и гидротермальной рудной минерализации. Сульфидная минерализация метаморфизованных пород, представлена, в основном, пиритом (пирит-1), который чаще отмечается в прослойках обогащенных углеродистым веществом (рис.3).



Рис.3 Прослойки, обогащенные углеродистым веществом и пиритом
(Шарыкты, обр.Шк-28, скв. Шк-40, инт.193-194м).

В составе данного пирита (пирит-1) обнаруживаются реликты вмещающих пород, что характерно для пиритов метаморфогенного происхождения. Суммарный поперечник самых крупных скоплений пирита не превышает 0,5 мм. Пирит распределён в чёрной массе породы со слабо выраженной полосчатой неравномерностью. Цепочечные скопления зерен пирита-1 участками переходят в небольшие сростки, развитые параллельно со сланцеватостью породы (рис.4).

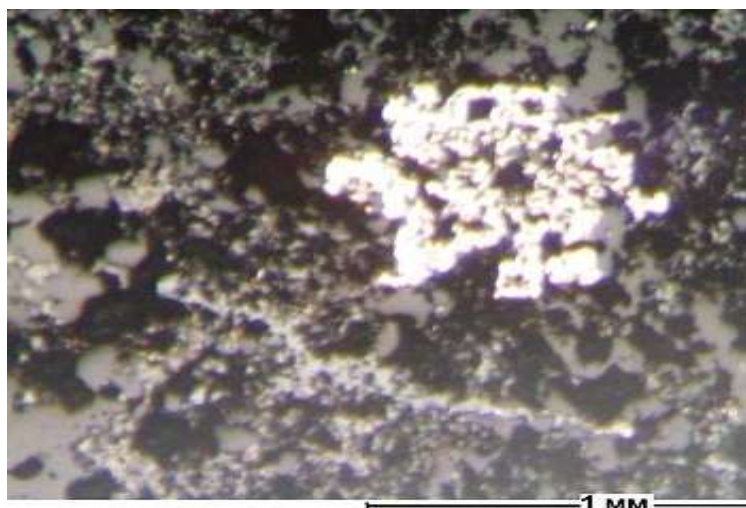


Рис.4 Бесформенные (слева, П-11) и удлиненно-призматические (Кр-32) образования пирита –I, ориентированные по напластованию пород.

В редких случаях отдельные зерна пирита-1 содержат бесформенные микровключения пирротина, величиной не более 0,03мм. Такие включения пирротина в пирите свидетельствуют об их близко одновременном образовании.

Признаков окварцевания пород нет. Данная пиритовая минерализация свойственна осадочно-диагенетическим компонентам первичных осадочно-вулканогенных пород [8;9].

Гипогенная рудная минерализация рудопроявления Шарыкты проявлена умеренна и представлены вкрапленностью сульфидов в зонах дробления и окварцевания и слабого метасоматического преобразования пород.

Рудная минерализация представлена, главным образом, пиритом, реже халькопиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом и в меньшем количестве сульфосолями и др. Пороодообразующие минералы сложены кварцем, альбитом, серицитом, хлоритом, реже каолинитом и карбонатом (табл.1).

Таблица 1
Минеральный состав эндогенной рудной минерализации (первичные руды) по данным сепарации проб

Характеристика рудных зон		Зоны метасоматического преобразования, окварцевания и сульфидизации вмещающих пород различного состава			
Вес проб, в грамм	Изначальный	200	200	200	200
	Тяжелая фракция	0,22-4,1	0,3-2,8	1,2-3,1	0,5-5,6
	Легкая фракция	110-146	54-134	110-122	104-135
Выход тяжелой фракции, в %		0,15-2,1	0,3-1,6	0,6-2,2	0,6-3,1
Минералогический состав фракций, в %	Тяжелой фракции	Пирит (90-92%), реже халькопирит (0,1-0,2%), арсенопирит (0,3-0,4%), сфалерит, галенит – в един. знаках (0,2-0,7), гидроокислы железа (1-4%).			
	Легкой фракции	Обломки вмещающих пород (60-92%). Кварц (5-25%), карбонат (0-3%), пирит (ед.зн)			

Их количественные соотношения зависят от состава первичных пород и степени их метаморфогенного и метасоматического преобразования.

Для новообразованных гидротермальных рудных минералов характерны метасоматические зоны, жилки. Характерными признаками ассоциации являются осветление, серицитизация, окварцевание и вкрапленная пиритизация пород. Распространение данной ассоциации контролируется зонами дробления и будинирования пород.

Золото-сульфидное оруденение рудопроявления Шарыкты развивается в совмещении с гидротермальными продуктивными ассоциациями.

Минералогический состав представлен серицитом, карбонатом, кварцем, хлоритом, пиритом, реже халькопиритом, сфалеритом, арсенопиритом. Количество минералов и их процентное соотношение, в различных зонах ассоциации, меняются в зависимости от интенсивности процесса преобразования.

Внутренние зоны ассоциации интенсивно катаклазированы, брекчированы, со следами деформации, проявляющимися в изогнутости зерен кварца, облачном их угасании. Сульфиды приурочиваются к участкам серицитизации и карбонатизации пород.

Наличие кварц-серицит-карбонатовой ассоциации в зонах интенсивной дислоцированности и сульфидизации является одним из поисково-оценочных признаков золото-сульфидного оруденения в исследуемых объектах.

Пирит наблюдается в виде метазернистых выделений, размеры их от 0,00мм до 2-3мм. Форма их удлиненная, изометричная, аллотриоморфная, края, как правило, очень сильно извилистые. Хотя некоторые агрегаты пирита обнаруживают по периферии фрагменты кристаллических граней. В отдельных выделениях пирита отмечаются вроски и наросты более позднего халькопирита.

Самостоятельные выделения халькопирита часто сопровождается пиритом близко одновременный с ним. Размеры вкрапленности халькопирита составляют 0,00п-0,п мм, преобладают его средние значения. Тонкие зерна халькопирита имеют более или менее изометричную, каплевидную форму. Укрупняясь, халькопирит приобретает ксеноморфную, неправильную форму.

Пирротин образует неравномерно рассеянные вкрапления и их густые гнездообразные скопления в участках кварца. Размеры выделений пирротина варьируют от 0,00п мм до 0,п мм. Большинство из них относительно крупные, Форма от идиоморфной таблитчатой у мелких зерен до ксеноморфной у относительно крупных выделений. Границы их неровные, извилистые и угловатые.

Арсенопирит наблюдается в зонах окварцевания в виде отдельных зерен и рассеянной вкрапленности в породе, представленной мелкими зернами и иногда их небольшими скоплениями. Величина зерен 0,0пмм, редко достигает 0,пмм. Форма гипидиоморфная, сглажено-ромбическая и призматическая.

Золото-сульфидная минерализация реже размещается по напластованию породы, но чаще переходит в прожилкообразные и древообразные массы с интенсивным окварцеванием, пересекающие напластование. По краям этих зон отмечается изменение вмещающих пород, представленное в основном серицитизацией и окварцеванием.

Количество рудных минералов доходит до 10-15% поля шлифа, но среднее их содержание в окварцованных зонах – 1-2%.

Минералогический состав рудных в %: пирит = 15-20%, марказит= 2-3%, халькопирит = до 0,4%, пирротин = ед.зерна, гидроокислы железа = 0,5%, арсенопирит =ед.зерна%.

Текстура – вкрапленно- пятнистая, прожилковая, прожилко образная.

Структура – гипидиоморфнозернистая, каемочная и петельчатая, реликтовая, идиоморфная.

В измененной трещиноватой и окварцованной породе рудная минерализация представлена преимущественно пиритом.

Рудные тела размещенные на поверхности рудопроявления Шарыкты представлены участками интенсивного ожелезнения и дробления пород (рис.5), выше границы зоны окисления. Зона окисления сложена рыхлой массой лимонита с неравномерно распределенными в ней корродированными и реликтовыми остатками зерен пороодообразующих минералов, составляющих 30-40% от массы породы.



а



б

Рис.5. Минерализованные зоны, гипогенного характера (а- канава К-27, инт.10-11,1м; б- канава 17, инт. 19,8-20,8м).

Лимонит образован смесью вторичных минералов - гетитом, гидрогетитом, лимонитом, ярозитом, глинистыми минералами и др. (табл.2).

Таблица 2

**Минеральный состав гипергенной рудной минерализации (окисленные руды)
по данным сепарации проб**

Характеристика рудных зон		Зона дробления, ожелезнения, окварцевания и гипергенного преобразования пород и руд			
Вес проб,	Изначальный	200	200	200	
	Тяжелая фракция	0,2-1,2	0,6-4,9	0,4-1,3	0,2-3,3

в грамм	Легкая фракция	98-143	76-145	64-130	56-132
Выход фракции, в %	тяжелой	0,03-0,4	0,15-0,6	0,08-0,4	0,02-0,18
Минералогический состав фракций, в %	Тяжелой фракции	Гетит-гидрогетит (45-80), ярозит (5-8), скородит, золото самородное, кварц (5-22), обломки вмещающих пород (5-10)			
	Легкой фракции	Обломки вмещающих пород (55-80), кварц (5-25), карбонат (0-10), гипс (0-1), гидроокислы железа (5-10)			

В нижней части, непосредственно над границей зоны окисления, размещается золото-ярозит-гидрослюдистая и выше нее (0-25м) золото-гидрогетит-каолинитовая ассоциации, с самородным золотом. Непосредственно на поверхности все образования интенсивно выветрелые (мощностью 50-80 см).

Вторичные минералы железа образуются при замещении сульфидов и других железосодержащих порообразующих минералов. Размещаются как на месте зерен сульфидных минералов, так и в трещинах зоны дробления пород. Последние формируются при инфильтрации и циркуляции поверхностных растворов по массе выветриваемых пород. Эти растворы выщелачивают рудные компоненты из разлагающихся минералов и проникая на различные глубины от поверхности образуют скопления вторичных минералов с повышенным содержанием рудных компонентов, и золота в том числе.

На основе слабой миграции золота в зоне окисления сульфидных руд отмечается [6] невозможность зоны вторичного обогащения, а содержание золота в окисленных рудах будут близки его содержанию в первичных рудах и «по окисленным рудам можно судить и об оруденении на глубине».

Рудные тела окисленного типа формировались в результате инфильтрации поверхностных вод (гипергенных растворов). Эти растворы выщелачивали из объема выветриваемых пород сульфидные минералы и полезные компоненты, отлагали и переотлагали в зонах дробления. Последние более трещиноваты и в результате создаются условия для максимальной циркуляции растворов, что является благоприятным фактором для формирования минеральных ассоциаций окисленных руд.

Таким образом, при эволюции формирования зоны окисления все большее количество золота переотлагалось из зоны выветривания в нижнюю окисно-гидроокисную зону, где происходило обогащение полезными компонентами, в частности золотом, что наиболее интенсивно проявлено в зонах разломов.

Главным типоморфным минералом нижней части зоны окисления руд является ярозит, цементирующий вместе с гидрослюдистыми минералами и лимонитом реликты первичных пород. Ярозит коричневый, до бурого, образует тонкозернистую рыхлую массу. Размещается в виде гнезд, и натечных образований. Отмечается псевдоморфное замещение пирита ярозитом.

В верхней части ярозит-гидрослюдистой ассоциации желтовато-серые каемки, гнездообразные скопления ярозита замещаются гидрогетитом и гетитом, которые представлены массой гидроокислов железа с неравномерно распределенными в ней корродированными зернами порообразующих минералов, составляющих 30-40% от массы породы. Основными минералами гидроокислов железа являются гетит, гидрогетит (15-20%), с небольшим количеством ярозита (до 3-5%). Порообразующие минералы, главным образом, представлены реликтовым кварцем с глинистой составляющей, гипергенного происхождения.

Самородное золото в зоне окисления тонкозернистое (до 3-10 мкм; рис.6). Пробность меняется в пределах 645 до 952.

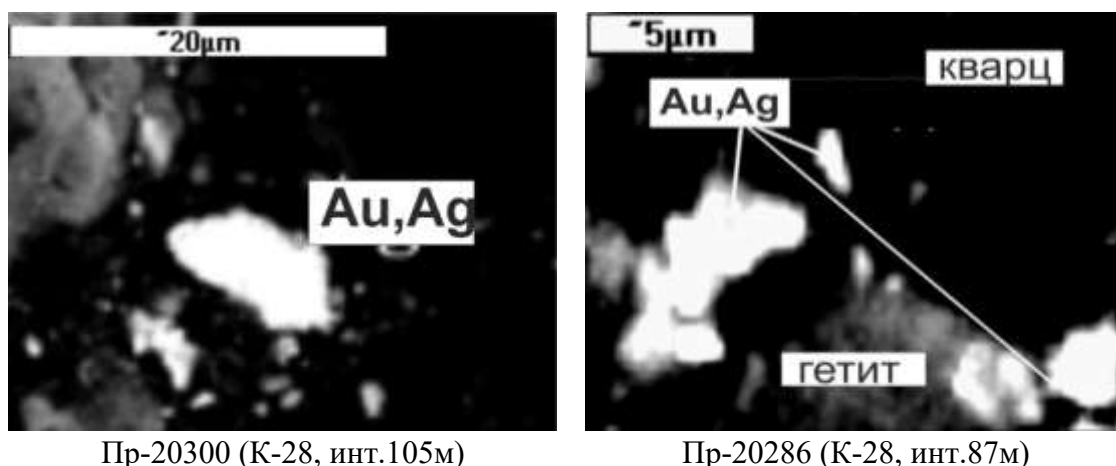


Рис.6. Морфология и размеры зерен самородного золота в окисленных рудах в ассоциации с гидроокислами железа.

Определен химический состав первичных и окисленных руд. В химическом составе окисленных руд более повышены содержания Fe_2O_3 , в первичных рудах сульфидной серы. По другим основным компонентам, особых отличий, в химическом составе руд не наблюдается. Вариации содержаний кремнезема зависят от состава первичных пород и степени их окварцевания. Содержания вредных примесей в рудах: мышьяк – 10-266 г/т, сурьмы – 10,6-13,2 г/т, серы сульфидной – 0,48-0,72 %.

Гидроокислы железа являются распространенными рудными минералами окисленных руд и представлены гетитом и гидрогетитом. Размещается по трещинам в кварце и во вмещающих породах, образуя просечки, прожилки, прожилкообразные выделения, также мелкие вкрапления аллотриоморфной формы. Минералы размещаются в ассоциации с мелко дробленным кварцем, интерстиции между которыми выполнены натёчными массами гидрогетита, часто образующего зональные и полизональные каёмки вокруг мелких обломков кварца. Количество гидроокислов железа в зоне окисления достигает 2-9%, местами – до 30%.

Внутреннее строение гидроокислов железа разнообразное - коллоидно-зональное строение, тонковолокнистое и игольчато-пластинчатое. Гетит-гидрогетит, в окисленных рудах, ассоциирует с самородным золотом.

Формы нахождения золота в рудах- в виде дисперсных примесей в сульфидных минералах и в самородном состоянии в составе золото-сульфосольной ассоциации. Основное количество самородного золота обнаруживается в зоне окисления.

Главная часть золота в эндогенных рудах присутствует в виде дисперсных включений в пирите и арсенопирите. В мономинеральных пробах пиритов из рудных зон, спектральным анализом, обнаруживается примесь золота (20-50 г/т) и серебра (20-80 г/т). Содержания золота в составе арсенопирита до 180 г/т, серебра до 60 г/т.)

В первичных рудах, редко присутствует самородное золото, в составе золото-сульфосольной ассоциации с халькопиритом, сфалеритом, пиритом, теллуридами серебра (гессит, штютцит). Формы золотины пластинчатые, удлиненные, неправильные. Обнаруженные золотины, из данной ассоциации микрозондовым анализом, очень мелкие, размером 4-10 мкм. Микрозондовым анализом в составе золота (электрум) из первичных руд обнаружены повышенные содержания меди (2,14-5,46%), селена (0,86-2,16%).

Пробность золотины первичных руд 592-622 (табл. 3), что соответствует электруму. Основное количество самородного золота рудопроявления Шарыкты приурочено к зонам окисления сульфидов и образования вторичных минералов, что является результатом растворения тонкодисперсного и микроскопического золота и его переотложения с укрупнением выделений

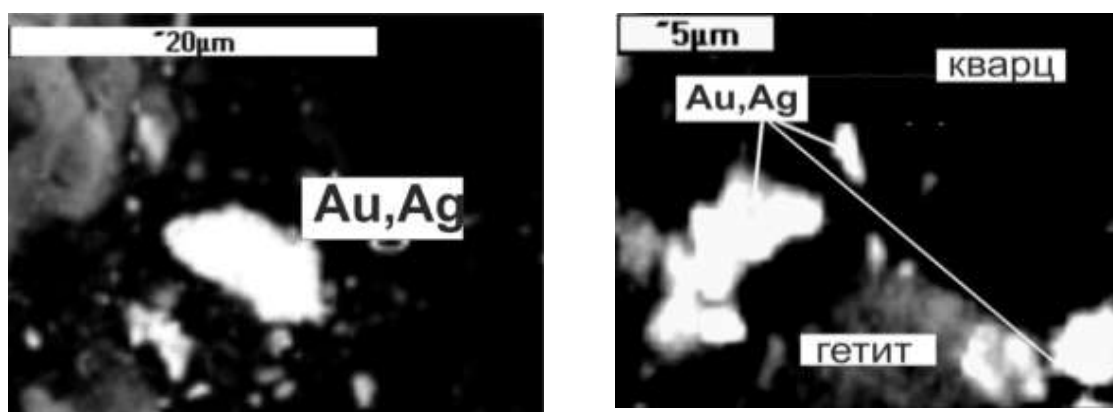
Таблица 3

Состав самородного золота рудопроявления Шарыкты по данным микрозондового анализа

Из первичных руд									
№ п/п	№ проб	Ассоциация минералов	Размер зерен, мкм	Содержания элементов					
				Au	Ag	Zn	Cu	Sb	Se
1	50430	Кварц, карбонат, блеклые руды	4	59,21	34,91	0,21	5,46	-	1,12
2	50604		2	61,24	32,70	-	5,36	0,28	0,86
3	50604/1		4	61,48	34,69	-	2,14	0,32	1,28
4	50914		2	62,24	31,30	-	3,89	0,51	2,16
Из окисленных руд									
№ п/п	№ проб	Размер (мкм)	Содержания компонентов, в%						
			Au	Ag	Fe		Cu		
Шохетау									
1	20176	7	95,23	3,87	0,14		0,01		
2	20177	12	72,50	26,95	0,63		0,08		
3	20178	13	71,31	28,92	0,17		0,18		
4	20278	18	70,10	29,44	0,03		0,03		
5	20332	20	68,92	30,84	0,30		0,07		
6	20341	15	66,96	32,09	0,76		0,12		
7	20363	8	64,48	35,42	0,14		0,04		

Самородное золото ассоциирует с новообразованными минералами (гидроокислы железа) или в пустотах первичных минералов (чаще в кварце). Оно образует округлые, пластинчатые, неправильные формы зерен размером 2-35 мкм, реже до 40x125мкм. Выделения золота в окисленных рудах иногда имеет пористую структуру, что характерно для золотин зоны окисления. В золотинах окисленных руд золото образует смесь с серебром, с различным содержанием обоих компонентов. Пробность в золотинах из окисленных руд составляет 645 – 952 (табл. 3). Содержание железа в них повышенное (до 0,76%), а меди – пониженное (до 0,18%), по сравнению с золотом из первичных руд. Для золота из окисленных руд характерно отсутствие селена в его составе.

Самородное золото в зоне окисления тонкозернистое (до 3-10 мкм; рис.7). Пробность меняется в пределах 645 до 952.



Пр-20300 (К-28, инт.105м)

Пр-20286 (К-28, инт.87м)

Рис.7. Морфология и размеры зерен самородного золота в окисленных рудах в ассоциации с гидроокислами железа

Таким образом, по содержанию сульфидов гипогенные рудные зоны рудопроявления Шарыкты являются убогосульфидными, по размерам зерен золотосодержащих минералов (главным образом пирит, реже арсенопирит) как тонкозернистые до мелкозернистых, по характеру распределения минералов-концентраторов как прожилково-вкрапленные и по форме нахождения полезного компонента как золото-сульфидные руды. В таблице 4 приведена схема последовательности минералообразования рудопроявления Шарыкты, парагенные ассоциации минералов, особенности их размещения.

Таблица 4

Схема последовательности минералообразования рудопроявления Шарыкты, парагенные ассоциации минералов, особенности их размещения (с использованием материалов М.С. Карабаева и др., 2017)

Этапы минералообразования							
Региональн о метаморфич еский	Гидротермальный					Гипергенный	
Парагенетические ассоциации минералов							
Плагиоклаз Кварц Серицит Хлорит	Кварц- серицит- карбонатна я	Пирит- арсенопи - ритовая	Кварц- альбитовая, кварц- альбит- хлоритовая	Карбонат- каолинит- серебро- сульфосол ьная	Кварц- кальцитов а, кальцит- цеолитовая	Золото - ярозит - гидро- слюди стая	Золото- гидро- гетит- каолини товая
Внутренняя зональность по убыванию							
Разно образие минерально го состава зависит от состава пород	Кварц; кварц- серицит; кварц- серицит- хлорит- карбонат		Кварц; кварц- альбит; альбит- хлорит- карбонат	Кварц- серицит- каолинито вая; карбонат- каолинито вая, каолинито вая	кальцит- баритовые; кальцит- цеолитов.; кальцитов ые	Гидрослюдисто- ярозитовая; каолинит- гидрогетитовая	
Типоморфные минералы							
	Серицит, карбонаты, пирит	Арсено- пирит, As-пирит	Альбит анкерит	Каолинит пирит, сам.золот галенит сфалерит	Цеолиты, барит	Ярози т, скород ит, гидро- слюды	Гетит, гидрогет ит, каолинит
Особенности проявления парагенных минеральных ассоциаций							
Площадная	Локальные зоны, жилы и прожилки	Жилы и прожилк и	Прожилки	Прожилки Просечки	Прожилки, просечки в трещинах	Локальные залежи, секущие линзы	
Особенности пространственного размещения (и прогнозное значение на золотое оруденение)							
Региональ ная	Части рудно-метасоматической (гидротермальной) колонки					Поверхность, зоны окисления руд	
			Средняя	Внешняя	Удаленная		

(не имеет)	Внутренняя (важное косвенное)	Внутренняя (важное прямое)	(важное косвенное)	(важное косвенное)	(слабое косвенное)	Нижняя часть зоны окисления 20-45 м от поверхности	Верхняя часть окисленных руд 0-25 м от поверхности
Ассоциирующая рудная минерализация							
Пирит пирротин	Пирит, ед. халькопирит	Пирит, арсенопирит	Пирит, сфалерит	Пирит, Галенит, антимонит, сульфосол и, селениды, сам.серебро и золото	пирит	Сам. золото , скородит, ярозит	Сам. золото гетит, гидрогетит

Заключение

Вмещающие породы участка рудопроявления Шарыкты сложены, главным образом углеродистыми песчаниками, алевролитами, сланцами различного состава и филлитовидными сланцами более пестрого цвета на поверхности, с прослойками карбонатных пород.

Эндогенное оруденение приурочено к зонам разрывных нарушений, с которыми пространственно сопряжены участки умеренного окolorудного изменения пород, представленные, главным образом аргиллизитами, в меньшей мере березит-лиственитовыми, кварц-альбитовыми разностями.

Первичные руды являются золото-сульфидными. Представлены, в основном, пиритом, реже арсенопиритом, которые образуют мелкую вкрапленность, просечки и гнезда в измененных породах, зонах их окварцования.

В первичных рудах золото, в основном, тонкодисперсное, связано с мышьяковистым пиритом и арсенопиритом, серебро обнаруживается в виде сульфида серебра (акантит). Реже встречается самородное золото в составе серебро-сульфидно-сульфосольной ассоциации, пробность – 592-622 (электрум).

Руды окисленного типа представлены зонами дробления и ожелезнения с брекчированными кварцево-жильными образованиями, размещенные на поверхности исследуемой площади. Рудные минералы сложены гетит-гидрогетитом, ярозитом, англезитом, самородным золотом.

В окисленных рудах самородное золото более крупное, размером до 7х20 мкм, ассоциирует с гетит-гидрогетитом, реже выделяется в пустотах и трещинах первичных породообразующих минералов. Пробность 645-952.

Эндогенное оруденение сложено совмещением в пространстве пирит-арсенопиритовой (главная рудная) и серебро-сульфидно-сульфосольной продуктивными минеральными ассоциациями, соответствующие проявлению на площади Шарыкты золото-мышьяковой и золото-селенидно-сурьмяной геохимических ассоциаций.

Выявлены микроминералогические особенности главнейших рудных минералов.

Определен характер распределения главных и сопутствующих элементов в окисленных и первичных рудах (распределение главнейших элементов, особенно золота, неравномерное).

Выявленные минералого-геохимические особенности рекомендованы к использованию при проведении поисково-оценочных работ.

Список литературы

1. Виноградов, А. П.: Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. *Геохимия*, 1962, № 7. С. 555—571.
2. Голованов И.М. Геолого-промышленные типы коренных месторождений золота Узбекистана // *Geologiya va mineral resurslar*. - 2000. - № 1. С. 18-30.
3. Карабаев М.С. Изучение органического вещества осадочно-метаморфогенных пород Восточного Букантау (Центральные Кызылкумы) // *Вестник НУУз*, №2/1, 2012. С.46-48.
4. Конеев Р.И., Халматов Р.А., Мун Ю.С. Золоторудные месторождения Узбекистана: минерально-геохимический стиль, закономерности размещения и формирования // *Геология и минеральные ресурсы*. – Ташкент, 2009. – № 4. – С. 11-24.
5. Минералы Узбекистана / Под ред. С.Т. Бадалова / - Т.: Фан, 1975. - Т. I, II.
6. Мусаев А.М. Формации гидротермально-измененных пород месторождений золота и меди Западного Тянь-Шаня // *Металлогения золота и меди Узбекистана*. – Ташкент, 2012. С.234-269.
7. **Пирназаров М.М. Золото Узбекистана: рудно-формационные типы, прогнозно-поисковые модели и комплексы. - Т.: ГП «ИМР», 2017. - 248 с.**
8. Проценко В.Ф. Метморфизм и рудогенез в чернослацевых толщах Средней Азии// Т., ГП «ИМР», 2008. – 116с.
9. Seltnann R., Koneev R.I., Southern Tien Shan orogenic belt (Uzbekistan): structure, magmatism and gold mineralization / *European Geosciences Union General Assembly. Vienna (Austria)*, 2014.
10. Санакулов К. С. Основные направления инновационного развития производства на Навоийском горно-металлургическом комбинате // *Горный журнал*. 2016. № 2. С. 5–11.
11. В.Ф.Скрябин, Ф.К.Диваев, М.М.Пирназаров. Геохимические поиски рудных месторождений в Узбекистане: общие сведения, опыт применения, задачи и пути их решения, рекомендации. Методическое пособие. – Т.: ГП «НИМР», 2016. – 156 с.
12. Стратиграфический словарь Узбекистана. Под ред. З.М.Абдуазимовой. ИМР. 2001. 579 с.
13. Хамроев И.О. Состояние золоторудной минерально-сырьевой базы Навоийского ГМК// *Горный журнал*. 2019. № 9. С. 22–32.
14. *В.Д.Цой, И.В.Королева, Ш.П.Алимов. Природные типы руд золоторудных месторождений Узбекистана. – Т.: ГП «НИМР», 2015. – 156 с.*