

УДК 622.7

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕСТОРОЖДЕНИЯ
АЛТЫНЖЫЛГА**

Байкелова Гульмира Шакиновна, к.т.н., доцент Кыргызский Государственный университет геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. акад. У. Асаналиева, г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: baikelova@mail.ru

Майрыкеев Алтынбек Ишеналиевич, руководитель группы проба подготовки и минерало-технологических исследований ГП центральной лаборатории при ГКПЭН КР, г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: Goldmai_86@mail.ru

Аннотация. В качестве объекта исследования выбрано золоторудное месторождения Алтын жылга, который расположен в Баткенском районе на берегу реки Сох, с целью изучить золотую минерализацию в различных породах месторождения и проведения дальнейших технологических исследований.

Для выполнения данного исследования использованы методы спектрального, химического и атомно-абсорбционного анализа. В результате анализа определены содержание золота, серебра, меди, а так же содержания лимитируемых (свинца, цинка, сурьмы, мышьяка) и сопутствующих элементов в исходной руде. По данным анализа рудные минералы представлены халькопиритом, борнитом, ковеллином, арсенопиритом, свободным золотом.

Нерудная часть состоит из пироксена, граната, кальцита, кварца, эпидота. Основные промышленно-ценные компоненты – медь, золото. Попутными компонентами могут быть серебро и молибден.

Ключевые слова: минералы, месторождение, пробы, анализ, частицы, порода, полезные компоненты, концентрат, элементы, руда, извлечения.

RESEARCH OF MATERIAL COMPOSITION OF ALTYNZHYLGA DEPOSIT

Baykelova Gulmira Shakinovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Kyrgyz State University of Geology, Mining and Development of Natural Resources. acad. U. Asanalieva, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: baikelova@mail.ru

Mayrykeev Altynbek Ishenalievich, head of the group of sample preparation and mineral-technological research of the State Enterprise of the Central Laboratory at the State Committee for Environmental Protection of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: Goldmai_86@mail.ru

Annotation. The Altyn Zhylga gold deposit, which is located in the Batken region on the banks of the Sokh River, was selected as the object of research in order to study gold mineralization in various rocks of the deposit and conduct further technological research.

To carry out this study, methods of spectral, chemical and atomic absorption analysis were used. As a result of the analysis, the content of gold, silver, copper, as well as the content of limited (lead, zinc, antimony, arsenic) and accompanying elements in the original ore were determined. According to the analysis data, ore minerals are represented by chalcopyrite, bornite, covellite, arsenopyrite, free gold. The nonmetallic part consists of pyroxene, garnet, calcite, quartz, epidote. The main industrially valuable components are copper and gold. The associated components can be silver and molybdenum.

Key words: minerals, deposit, samples, analysis, particles, rock, useful components, concentrate, elements, ore, extraction.

Выбор наиболее рациональной схемы обогащения полезных ископаемых сложного вещественного состава возможен только на основе детального исследования их состава и взаимосвязи главных минеральных компонентов [3]. Особенности вещественного состава и строения руд в значительной степени определяют их обогатимость.

Исследование вещественного состава технологической пробы месторождения Алтын-жылга выполнено с целью выявления благороднометалльной минерализации, определения качественных характеристик, необходимых при обогащении и извлечении полезных компонентов из руды.

Золоторудное месторождение Алтын-Жылга [Баткенский район] который расположено на правом берегу реки Сох, в 2,5 км от села Алтын-жылга, на высоте 2000-2300 м над уровнем моря. Месторождение сложено из известняковых, доломитовых, алевролитовых, песчаниковых отложений Девона, гранодиоритов, диоритов, монцонит-диоритов золоторудного массива Перми. Рудообразование связано с плоскостями скарна при контакте монцонит-диоритов массива Алтынжылга с известняковыми и доломитовыми породами Девона и крутыми наклонными трещинами в экзоконтакте. Рудообразование относится к типу золото-скарновой сети, золотосульфидная формация [4].

Исследуемая проба по вещественному составу представляет собой пироксен - гранатовые скарны и составлена из геологических дубликатов керна, отобранных по буровым скважинам с интервалом в один метр.

Химический состав руды изучен с помощью спектрального, химического, пробирного анализов, результаты которых представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1- Спектральный (полуколичественный) анализ руды, %

Элементы и соединения	Содержание	Элементы и соединения	Содержание
Марганец	0,015	Галлий	0,0009
Никель	0,0009	Иттербий	0,0003
Кобальт	0,0009	Иттрий	0,002
Титан	0,4	Фосфор	0,3
Ванадий	0,004	Стронций	0,02
Хром	0,007	Барий	-
Молибден	0,003	Сурьма	0,012
Серебро, г/т	5,0	Золото, г/т	5,0
Цирконий	0,03	Скандий	-
Медь	0,5	Оксид кремния	50,0
Свинец	0,0015	Оксид алюминия	5,0
Мышьяк	0,3	Оксид магния	1,5
Висмут	0,0007	Оксид железа	9,0
Цинк	0,015	Оксид кальция	>12,0
Олово	0,015	Оксид натрия	1,5
Германий	0,0002	Оксид калия	-

Таблица 2 - Химический состав руды, %

Элементы и соединения	Содержание	Элементы и соединения	Содержание
Оксид кремния	39,75	Оксид углерода	2,64

Оксид железа (III)	9,90	Оксид кальция	23,34
Оксид железа (II)	9,34	Сурьма	0,0205
Оксид алюминия	10,35	Мышьяк	0,255
Оксид титана	0,588	Свинец	<0,05
Оксид марганца	2,59	Медь	0,78
Оксид фосфора (V)	0,281	Цинк	<0,01
Оксид магния	2,57	Золото, г/т (пробирный)	5,3
Оксид натрия	0,58	Серебро, г/т (пробирный)	23,15
Оксид серы	0,481	Ртуть	<0,005
Оксид калия	0,384	Потери при прокаливании	15,28

Анализируя результаты таблиц 1 и 2, можно отметить, что содержание золота в руде составляет - 5,3 г/т, серебра – 23,15 г/т и меди – 0,78 % .

Содержание свинца и цинка весьма мало и составляет сотые доли процента и эти элементы не представляют промышленного интереса. Присутствие в пробе вредных примесей – такие как сурьма, ртуть в малых количествах (на пределе чувствительности анализа) является положительным фактором.

Не благоприятным фактором является присутствие в руде мышьяка в количестве 0,255%, который строго лимитируется ГОСТом в меднозолотосодержащих концентратах.

Пустая порода состоит в основном из кремнезем-кальций-железосодержащих минералов.

Рациональный анализ золота проводился при крупности дробленной руды - 0,074 мм по общепринятой схеме. Результаты анализа приведены в таблице 3.

Таблица 3 -Результаты рационального анализа исходной руды на золото и серебро

Формы нахождения	Содержание золота		Содержание серебра	
	г/т	%	г/т	%
Свободное, амальгамируемое	0,85	16,0	4,39	18,9
В сростках, цианируемое	0,85	16,0	4,39	18,9
Всего: извлекаемое прямым цианированием	1,7	32,0	8,78	37,8
В пленках окислов, карбонатах	0,0	0,0	2,74	11,8
Тонкоассоциированное с сульфидами	2,8	52,8	9,18	39,6
Тонкоассоциированное с кварцем	0,8	15,2	2,5	10,8
Всего	5,3	100	23,2	100,0

Данные таблицы 3 показывают, что 16,0% относительного золота и 18,9 % относительного серебра в пробе находятся в свободном виде. Золота в сростках и свободного извлекаемое прямым цианированием в пробе 1,7 г/т (абсолют) или 32,0% (относит) от общего количества золота в пробе; серебра – 37,8 % относительных или 8,78 г/т абсолютных. В пленках окислов, карбонатах золота нет, серебра – 2,74 г/т или 11,8 %. Золота связанного с сульфидами в пробе составило 2,8 г/т или 52,8% относительного от общего содержания его в пробе, серебра – 39,6 % (относит.) или 9,18 г/т (абсолют.). Тонкоассоциированного относительного золота и серебра с кварцем в руде находиться 15,2% и 10,8% соответственно. Поскольку в рудах присутствует свободное золото, извлечение его предполагает применение методов гравитационного обогащения.

Общее содержание меди в руде не определяет технологических показателей обогащения. Эти показатели находятся в зависимости от минеральных форм, которыми представлена медь в руде. Сульфиды меди извлекаются достаточно хорошо, однако

качество концентратов выше в случае, когда медь в руде представлена вторичными сульфидами по сравнению с первичными.

Медь окисленных минералов (окислов, карбонатов) извлекается значительно хуже и требует более сложных технологических схем и режимов для извлечения, а сульфатная и силикатная медь практически не извлекаемы. Исходя из этого можно сделать выводы, что технологические показатели и способ извлечения меди зависят в значительной степени от форм нахождения ее в руде.

Для определения количества окисленных и сульфидных минералов проведен фазовый анализ руды на медь, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты фазового анализа исходной руды на медь

Формы нахождения меди	Распределение %	
	абсолютное	относительное
Окисленная, свободная	абсолютное	относительное
Окисленная, связанная	0,001	0,1
Сульфиды меди первичные	0,019	2,4
Сульфиды меди вторичные	0,11	13,8
Общее содержание меди в руде	0,65	83,7
Всего	0,78	100

Как видно из таблицы 4 по количественному соотношению сульфидных (97,5%) и окисленных (2,4%) медных минералов, данную руду можно отнести к медной сульфидной.

С целью выяснения количественного соотношения сульфидной и сульфатной форм нахождения серы были проведены фазовый анализ руды по стандартной методике [1,6]. Результаты анализа приведены в таблице 5.

Таблица 5- Фазовый анализ серы

Формы нахождения серы в руде	Распределение %	
	абсолютное	относительное
Сера сульфидная	0,167	87,5
Сера сульфатная	0,023	12,5
Общее содержание серы в руде	0,19	100

Результаты фазового анализа серы (таблица 5) указывают, что исследуемая проба по содержанию сульфидной и сульфатной серы относится к сульфидной руде.

Таким образом, проведенные в лабораторных условиях исследования по обоснованию условий и параметров процесса обогащения золотомедных руд дает возможность прогнозировать обогащения руды комбинированной схемой, включающей гравитационно-флотационным методом, поскольку в рудах присутствует свободное золото, извлечение его предполагает применение методов гравитационного обогащения. Золотоносность большинства сульфидных минералов обуславливает необходимость применения флотации и последующее извлечение золота из флотационных концентратов металлургическими методами.

Список литературы

1. Филиппова Н.А. Фазовый анализ руд цветных металлов и продуктов их переработки Металлургиздат, 1963.-185с.
2. Смирнов В.К. Методика исследования золотосодержащих руд и концентратов Главспеццветмет, М., 1947.-96с.

3. Современные методы технологической минералогии в процессах комплексной и глубокой переработки минерального сырья. Материалы Международного совещания «Плаксинские чтения-2012», – Петрозаводск: -37с.
4. Петров С.В. Морфология самородного золота и ее влияние на результаты переработки руд.// Обогащение руд.1966. – 15с
5. Справочник по обогащению руд – Москва: Недра, 1983.-249с.
6. Берикова Г.К. Геомагнитные аномалии на месторождениях термальных вод/ Г.К. Берикова, Г.Ш. Байкелова «Горное дело и технологии»// Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова. №2 (50) часть 2. 2019. С. 104-108