

## МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АМАНТАЙТАУ

**Адхамова.М. М**

*магистр кафедры «Геология месторождений полезных ископаемых, поиски и разведка»,  
ТашГУ;*

### ARTICLE INFO.

**Ключевые слова:** месторождение, мелкозернистый, руда, текстура, минерал, золото, пирит, арсенопирит, кварц.

### Аннотация

В результате изучения вещественного состава золотосодержащей руды месторождения Амантайтау установлено, что изучаемая проба характеризует первичные золотые руды пирит-арсенопиритового типа с антимонитом. Главным полезным компонентом руды является золото. Содержание золота в пробе составляет 4,26, серебра 8,13 г/т. Выявлено, главными рудными минералами пробы являются пирит и арсенопирит, носители субдисперсного золота, а также антимонит. Основным нерудными минералами являются кварц, слюды, карбонаты, полевой шпат.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Особенность золото-сульфидно-мышьяковистой руды месторождения Амантайтау заключается в форме и размерности нахождения золота-преимущественно невидимой и субмикроскопической тонкодисперсной в мелкозернистых сульфидах-пирите и арсенопирите. Это требует специальных подходов при ее изучении: изготовление безрельефных полированных шлифов и брикетов, высокую разрешающую способность оптических приборов, электронно-микрондовый анализ сульфидов на содержание золота волновым способом (чувствительность-0,001%).

Сульфидная руда месторождения Амантайтау по результатам химического анализа представленной средней пробы, содержит, 2,8-4,26 г/т золота, 1,24-8,13 г/т серебра, 0,5% мышьяка, FeO-2,8%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-3,3% и др.

Вмещающие рудную минерализацию породы представлены хлорит-углеродистыми сланцами черного цвета и серицитизированными алевритами кварц-карбонатного состава.

В черных углеродистых сланцах углеродистое вещество находится в виде рассеянных чешуек, их агрегатов и прожилков по сланцеватости.

Углеродистое вещество образует сростания с хлоритом, серицитом и доломитом. Сульфиды (пирит, арсенопирит) располагаются преимущественно в хлорит-серицитовых прослоях.

Текстура руды тонковкрапленная и прожилковая. Основные рудные минералы-самородное золото, золотосодержащие сульфиды: арсенопирит и пирит.

Самородное золото встречается в микроскопических выделениях размером 1-4 мкм) в зернах пирита, арсенопирита, на границе их зерен в сростках и в окварцованной породе.

Руда месторождения Амантайтау не содержит заметных скоплений кварца в виде жил, прожилков. Окварцевание метасоматическое. Кварц не золотоносен.

На распределение и содержание золота и серебра положительно влияет концентрация сульфидов, особенно арсенопирита. Пирит содержит до 5 % мышьяка и микровключения арсенопирита. В сульфидах присутствуют микровключения золота до 3 мкм и мельче.

Из других рудных минералов установлены сульфоарсениды кобальта и никеля, блеклая руда, халькопирит, сфалерит, сульфосоли свинца, антимонит и т.д. Они встречаются также, как и золото, в виде микровключений. Нерудные минералы представлены хлоритом, серицитом, доломитом, кварцем. Акцессорные минералы: циркон, монацит, апатит.

Ниже приводятся примерные количественные соотношения слагающих руду минералов, размер их зерен и мономинеральных агрегатов (табл. 1).

Приводится также характеристика рудообразующих минералов.

**Таблица 1 Примерные количественные соотношения минералов, размеры их зерен и Мономинеральных агрегатов**

Наименование минералов	Содержание, %		Размеры зерен, мм			
	Измельч. пр. руды	Крупные обр. руды	Присутствует		Преобладает	
			от	До	от	До
Золото	2,8г/т	1,8г/т	Тонкодисперс.	1,5х2мкм	Кластерные	
Серебро	1,24г/т	2,0г/т	Тонкодисперс.	3х4мкм	Кластерные	
Пирит	2,7	4,7	0,002	1,5	0,1	0,2
Арсенопирит	1,3	1,1	0,001	0,5	0,01	0,05-0,1
Антимонит	ед.зерна		тонкие прожилки мкм размеров			
Халькопирит	р.зерна		0,001	0,1	0,002	0,005
Сфалерит	р.зерна		0,001	0,05	0,003	0,008
Блеклая руда	ед.зерна		0,001	0,005		
Сульфосоли свинца	ед.зерна		Тонкокристаллические			
Сульфоарсениды Fe, Co, Ni	ед.зерна					
Глаукодот – (Co, Fe)AsS						
Аллоклазит – CoAsS						
Кобальтин – (Co, Ni, Fe)AsS						
Минералы изоморфного ряда арсенопирит-кобальтина						
Парадокразит	ед.зерна		Тонкокристаллические			
Интерметаллиды	ед.зерна					
Алюмосиликат никеля	ед.зерна					
Оксиды и гидрооксиды Fe и Mn: гетит+гидрогетит	1,2	0,5	0,001	0,05	0,005	0,05
Пиролозит+псиломелан	0,1	0,1	Тонкокристаллические			
Ярозит – KFe <sub>3</sub> [SO <sub>4</sub> ] <sub>2</sub> [OH] <sub>6</sub>	ед.зерна	0,54				
Кварц	42,5	32,3	0,001	1,0	0,05	0,1
Серицит	28,0	31,5	Тонкочешуйчатые			
Хлорит	6,8	1,0				
Альбит	6,5	7,5				
Доломит+анкерит	5,5	9,0	0,01	0,5	0,1	0,3

Кальцит	3,5	5,5	0,01	0,2	0,05	0,1
Акцессорные минералы						
Рутил	1,0	1,1				
Апатит	0,5	0,7	0,02	0,1	0,2	0,05
Циркон	ед.зерна		0,01	0,05		
Монацит	ед.зерна		0,01	0,06		
Углистые вещества	0,4	4,0	Тонкокристаллические			

Полный химический анализ проб выполнены в химической лаборатории ГП ИМП (табл.2).

Таблица 2 Результаты полного химического анализа технологических проб

№	Наименование проб	Содержание, %										
		SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	
1	Руда Амантайтау (-3+0мм)	69,0	2,2	2,5	0,57	0,09	8,8	1,7	4,3	0,96	2,7	
2	Хвосты сорбции	51,2	4,0	3,5	1,4	0,15	13,5	6,0	4,0	1,6	3,8	
3	Руда Амантайтау (образцы)	72,0	3,2	1,7	0,43	0,09	8,7	2,0	0,6	0,5	2,2	
№	Наименование проб	Содержание, %									г/т	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S <sub>общ.</sub>	п.п.п	Сумма	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	S <sub>сульф.</sub>	H <sub>2</sub> O	As	Au	Ag
1	Руда Амантайтау (-3+0мм)	0,1	2,5	4,5	99,92	1,76	0,21	2,4	0,1		2,0	2,8
2	Хвосты сорбции	0,36	1,6	8,8	99,9	4,8	2,67		0,6	0,24	0,8	1,7
3	Руда Амантайтау (образцы)	0,04	2,8	5,4	99,9	3,5	0,17		0,2	0,25	1,6	2,86

Для проведения рационального анализа была применена стандартная методика, разработанная ИРГИРЕДМЕТ, заключающаяся в последовательном проведении следующих операций: цианирование, щелочная обработка с последующим цианированием, соляно кислотная обработка и затем обработка азотной кислотой с последующим цианированием кислотного остатка.

Рациональный анализ проводился на руде, измельченной до крупности 85% класса-0,074мм.

В табл.3 приведены результаты рационального анализа средних проб руды месторождения Амантайтау и хвостов сорбции .

**Таблица 3 Результаты рационального анализа руды на золото и серебро месторождение Амантайтау**

Форма нахождения благородных металлов и характер их связи с рудными компонентами	Распределение			
	Золота		Серебра	
	г/т	%	г/т	%
Золото, серебро в виде свободных металлических зерен и сростков с рудными компонентами	0,2	11,1	0,4	14,3
Золото, серебро, ассоциированные с минералами и химическими соединениями сурьмы и мышьяка, сульфосоли серебра	-	-	-	-
Золото, серебро, связанные с карбонатами, оксидами, гидрооксидами железа и марганца	0,3	16,7	0,6	21,4
Золото, серебро, тонковкрапленные в пирите и арсенопирите	1,2	66,6	1,4	50,0
Золото, серебро, крапленные в кварце, алюмосиликатах и др. породообразующих минералах	0,1	5,6	0,4	14,3
Итого в руде:	1,8	100	2,8	100

Как следует из табл.3, золото в вышеуказанных пробах на 66,6 % связано сульфидными минералами, часть золота 16,7% связана с оксидами и гидрооксидами железа и марганца, с породообразующими минералами – 3,3; 5,6 и 5 % соответственно.

Таким образом, в результате изучения вещественного состава золотосодержащей руды месторождения Амантайтау установлено: что изучаемая проба характеризует первичные золотые руды пирит-арсено пиритового типа с антимонитом. Главным полезным компонентом руды является золото. Содержание золота в пробе составляет 4,26 , серебра 8,13 г/т. Главными рудными минералами пробы являются пирит и арсенопирит, носители субдисперсного золота, а также антимонит. Основным нерудными минералами являются кварц , слюды, карбонаты, полевой шпат.

### Литература

1. Дунин-Барковская Э.А. и др. Типоморфизм самородного золота и его минеральных ассоциаций как критерий обогатимости золотосодержащих руд (Узбекистан)/ Дунин-Барковская Э.А., Хабибуллаева Г.Р., Попов Е.Л., Ахмедов Х.А.// Материалы Всероссийской конф. «Самородное золото: типоморфизм минеральных ассоциаций, условия образования месторождений, задачи прикладных исследований» (Москва, ИГЕМ РАН, 29-31 марта 2010 г.).- Москва: ИГЕМ РАН, 2010. – Том I.- С.179-181.
2. Бадалова Р.П. Арсенопирит и пирит из золоторудных формаций Западного Узбекистана// Тр.ТашГУ. – 2012. - вып.417.- С. 34-40.
3. Бадалов С.Т. О причинах возникновения концентраций золота в сульфидных минералах// Узб.геол.журн.- 2018 .- №2. – С.53-56.
4. Бадалов С.Т. Минералого-геохимические и генетические особенности совместного нахождения золота с мышьяком в рудообразующих системах// Горный вестник Узбекистана. – 2020. - № 1 (24). – С.12-15.