

ИЗУЧЕНИЕ ЗОЛОТА В ПРОБЕ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЕШЛИК I»

**Хасанов Абдурашид Солиевич**

*д-р техн. наук, профессор, зам. Глав. Инженера по науке*

*АО «Алмалыкский ГМК»,*

*Республика Узбекистан, г Алмалык*

**Турдиев Шахбоз Шермадат угли**

*(PhD), зав. каф. “Геология и разведка полезных ископаемых”*

*Каршинский инженерно-экономический институт,*

*Республика Узбекистан, г Карши*

**Эргашев Махмуд Ахбаралиевич**

*асс. каф. «Горное дело» факультета «Горное дело» Алмалыкского филиала  
Ташкентский государственный технический университети имени И.Каримова*

**Аннотация:** В работе рассмотрена изучение золота в пробе руды месторождения «Ешлик I». Для изучения форм нахождения золота в пробе руды месторождения «Ешлик I» из пробы исходной руды были наработаны гравито- и флотоконцентраты.

**Ключевые слова:** минерал, золото, серебро, руды, месторождения, порода, металл.

С целью изучения форм нахождения золота в пробе руды месторождения «Ешлик I» из пробы исходной руды были наработаны гравито- и флотоконцентраты.

Концентраты гравитационного обогащения предварительно изучали на стереомикроскопе Olympus SZX-7 на предмет наличия крупных и свободных частиц золота и сростков ценного компонента с другими минералами, а также для определения физических характеристик золота.

На рисунке 1 представлены «крупные» частицы самородного золота, обнаруженные при микроскопическом исследовании гравито-концентратов.

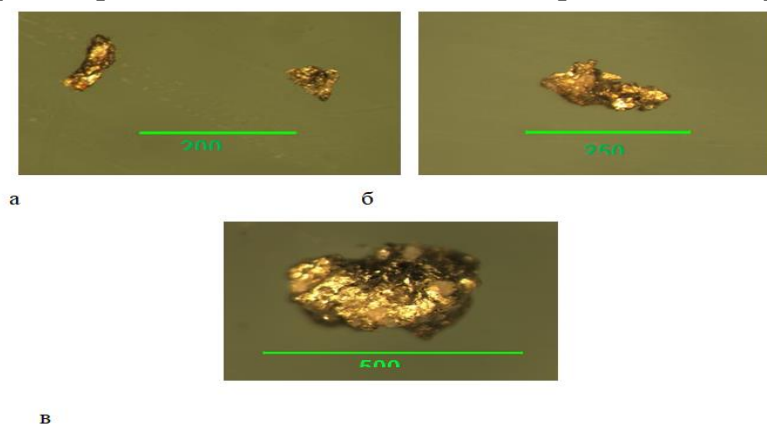


Рисунок 1 – Морфология самородного видимого золота.

Выборка из гравикоцентра

Самородное золото золотисто-желтое, блестящее. Все частицы золота находятся в сростках с сульфидами и кварцем. Зерна частично покрыты окисными пленками. Форма частиц золота различная неправильная: вытянутые, округлые, угловатые.

Крупные частицы золота размером более 38 мкм занимают 1,32% от общей массы металла в руде месторождения «Ешлик I».

Дальнейшее исследование форм нахождения золота проводилось на электронном микроскопе. Параметры автоматизированного минералогического комплекса Qemscan были настроены на поиск ценных минералов (SMS – Specific Mineral Search), картирование выполнено в автоматическом режиме. В таблице 1 приведен химический состав золота, обнаруженного при картировании продуктов обогащения.

Таблица 1- Химический состав минералов золота в пробе руды

№ замера	Минерал, соединения	Элемент / Массовая доля, %					
		<i>Au</i>	<i>Ag</i>	<i>Te</i>	<i>Pb</i>	<i>S</i>	<i>Bi</i>
1	Самородное золото	10 0,00	-	-	-	-	-
2		10 0,00	-	-	-	-	-
3		10 0,00	-	-	-	-	-
4		10 0,00	-	-	-	-	-
5		96, 43	3,5 7	-	-	-	-
6		87, 98	12, 02	-	-	-	-
7		85, 48	-	-	-	-	14, 52
8		85, 48	-	-	-	-	14, 60
9		85, 30	14, 70	-	-	-	-
10		81, 46	18, 54	-	-	-	-
11		81, 08	18, 92	-	-	-	-
12		81,07	18, 93	-	-	-	-
13		80, 88	19, 12	-	-	-	-

14		76, 56	23, 44	-	-	-	-
15		74, 63	25, 37		-	-	-
16		73, 75	26, 25		-	-	-
17		73, 67	26, 33		-	-	-
18		73, 28	26, 72		-	-	-
19		71, 54	28, 46		-	-	-
20		69, 27	30, 73		-	-	-
21		67, 22	32, 78	-	-	-	-
22		51, 15	48, 85	-	-	-	-
23		53, 17	1,6 3	45, 20	-	-	-
24	Монтбрейт	50, 57	2,2 4	47, 19	-	-	-
25		48, 91	-	47, 03	4,0 6	-	-
26	Калаверит	40, 11	0,6 9	59, 19	-	-	-
27		28, 67	36, 73	34, 61	-	-	-
28	Петцит	28, 19	41, 59	30, 23	-	-	-
29		26, 00	42, 31	31, 69	-	-	-
30		41, 96	22, 34	35, 70	-	-	-
31	Мутманнит	34, 83	16, 19	42, 39	6,5 9	-	-

Установлено, что золото в пробе исходной руды находится в основном в самородной форме. Пробность самородного золота варьирует от весьма низкопробного, высоко-серебристого (510 условных единиц) до чистого (1000 условных единиц). Таким образом, по пробности золото характеризуется как высоко-серебристое, низкопробное и относительно низкопробное, средней пробы, высокопробное и весьма высокопробное, чистое. Средняя проба золота составляет

890 условных единиц. Основной примесью в самородном золоте является серебро, редко в виде примеси отмечается висмут.

Кроме самородного золота, в пробе руды встречаются теллуриды золота различного состава: монтбрейит, калаверит, петцит, мутманнит. В таблице 2, приведено распределение золота по минералам.

Таблица 2 – Распределение золота по минералам

Минерал	Массовая доля Au, %
Золото	99,84
Петцит	0,01
Мутманнит	Ед. знаки
Монтбрейит	Ед. знаки
Калаверит	0,15
Итого	100,00

Установлено, что самородное золото берет на себя практически 100% от общей массы металла в пробе (99,84%). На различные теллуриды золота приходятся сотые доли металла и менее.

Помимо золота в пробе руды месторождения «Ешлик I» обнаружены различные минералы серебра. В таблице 3 приведен химический состав минералов серебра.

Таблица 3 – Химический состав минералов серебра в пробе руды

№ замера	Минерал, соединения	Массовая доля элемента, %				
		Ag	Te	Pb	S	Bi
1	Самородное серебро	85,4	-	-	-	14,5
2		85,4	-	-	-	14,6
3	Гессит	66,4	33,5	-	-	-
4		62,1	37,8	-	-	-
5		62,1	37,8	-	-	-
6		59,2	40,7	-	-	-
7		57,2	39,7	3,00	-	-
8		40,5	59,4	-	-	-
9		Аргентит	84,1	-	-	15,8
10	79,9		-	-	20,0	-

11	Соединение Bi-Te	-	8	41,4	-	-	2	58,5
12		-	8	36,7	-	-	2	63,2
13		-	2	37,7	-	-	8	62,2

Установлено, что помимо примеси в самородном золоте и различных теллуридов золота и серебра установлены собственные минералы серебра: самородное с примесью висмута; теллуриды серебра гессит и эмпрессит; сульфид серебра аргентит.

Помимо серебра обнаружено соединение висмут-теллур, его состав также представлен в таблице 3.

Технологическо-минералогические характеристики изучены для золота. Для этого все зерна различных минералов золота объединены в одну группу «золото». Гранулометрическая характеристика золота в пробе исходной руды приведена на рисунке 2.

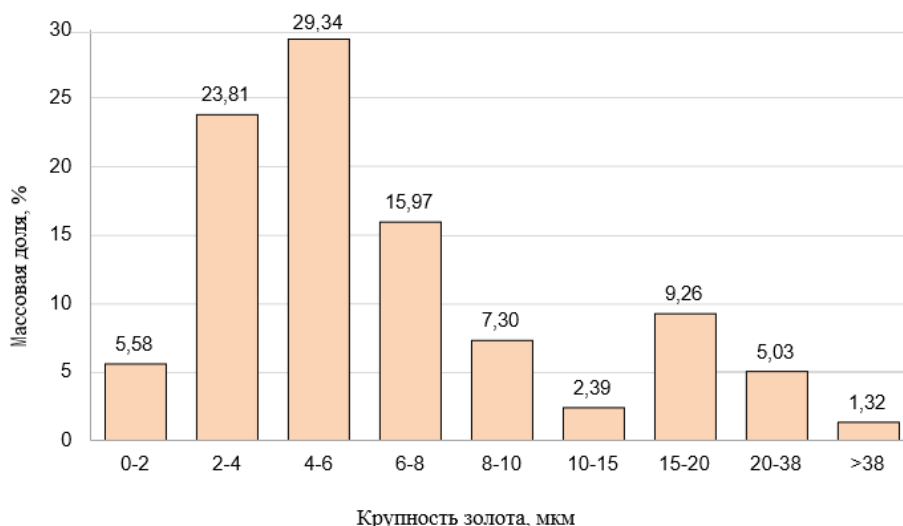


Рисунок 2 – Гранулометрическая характеристика золота в пробе исходной руды

Значительная масса зерен ценного компонента в пробе исходной руды представлена частицами размером 2-8 мкм, составляя в сумме 69,12%. Количество зерен размером до 2 мкм составляет 5,58%. Максимальный размер частиц золота достигает 500 мкм (смотри рисунок 1), однако крупное золото находится в сростках, а доля частиц крупнее 38 мкм не превышает 1,32%. На долю частиц металла крупнее 10 мкм приходится порядка 18%.

На рисунке 3 представлена информация о степени раскрытия золота в пробе исходной руды.

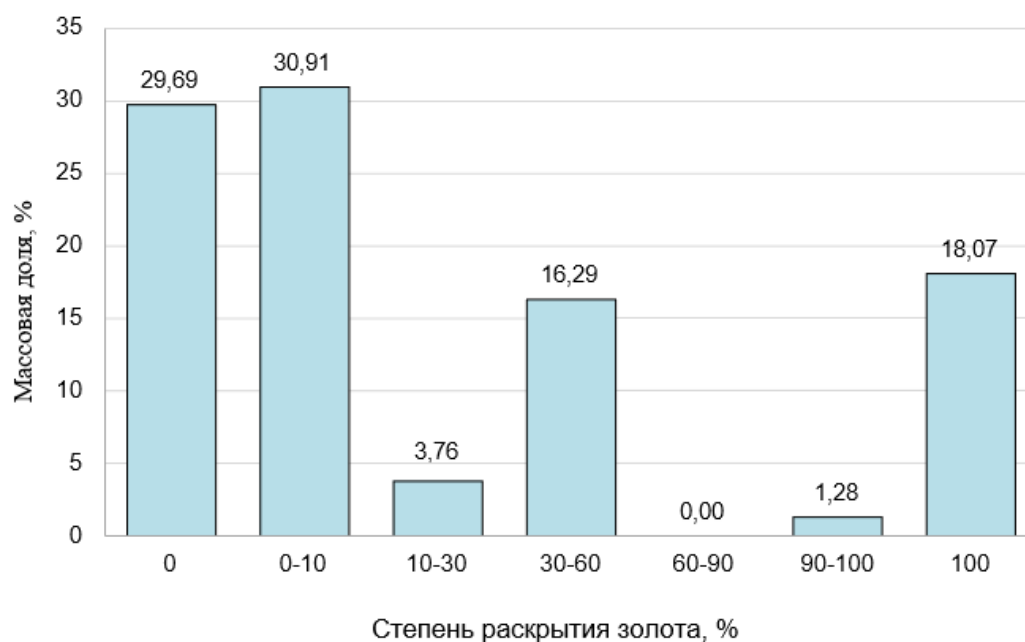


Рисунок 3 – Распределение золота по степени раскрытия

На рисунке 3 видно, что в пробе количество свободного и раскрытого золота составляет 19,35%. Основная масса благородного металла сосредоточена в категориях практически закрытых и полностью закрытых сростков, составляя 60,30%. Частично раскрытые частицы золота в сростках среднего качества отмечаются в количестве 20%.

В таблице 4 представлены минеральные ассоциации золота в пробе исходной руды месторождения «Ешлик I». Фон включает в себя свободное золото и золото с частично свободной поверхностью. Иными словами, 25,68% зерен ценного компонента имеют доступ раствора и реагентов к поверхности зерна.

Таблица 4 – Минеральные ассоциации золота

Минерал, группа минералов	Массовая доля золота, %
Фон	25,68
Кварц	0,02
Полевые шпаты	0,38
Гипс, ангидрит	0,32
Теллуриды серебра	31,08
Пирит	19,54
Халькопирит	16,49
Ковеллин-халькозин	2,24
Сфалерит	0,73
Галенит	3,53
Итого	100,00

Основным минералом, в ассоциации с которым находится золото в пробе, является комплекс теллуридов серебра. На долю таких сростков приходится 31,08% золота. На ассоциацию золота с пиритом и с халькопиритом, приходится 19,54 и 16,49% соответственно. В сростках с галенитом и ковеллином-халькозином

отмечается 2,24-3,63 % благородного металла. В сростании с другими минералами отмечается незначительная доля золота.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Афанасьев И.И., Данченко Ф.И., Пирогов Ю.И. Обеспыливание надробильных и обогатительных фабриках: справочное пособие, М.: «Недра», 1989.
2. Донченко А.С., Донченко В.А. Справочник механика рудообогатительной фабрики. М.: «Недра», 1986, с. 543.
3. Вохидов Б.Р. [и др.] Исследование повышения степени извлечения аффинированного палладиевого порошка из сбросных растворов // // Литье и Металлургия. 2020 г. №1 -С.78-86.
4. Хурсанов А.Х., Хасанов А.С., Абдукадиров А.А., Вохидов Б.Р. Технология платиноидов. Тошкент, “Мухаррир” Нашриёти, 2021й. 29, 33,88,216,217 п.
5. Хурсанов А.Х., Хасанов А.С., Б.Р. Вохидов // Разработка технологии получения аффинированного палладиевого порошка из отработанных электролитов // Горный вестник Узбекистана г. Навои. №1 (76) 2019 г. ст. 58-61.