

УДК 622.7: 051.7

Т.Н. Александрова, Н.М. Литвинова, Р.В. Богомяков
**К ВОПРОСУ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНОГО
ЗОЛОТА ИЗ ПЕСКОВ РОССЫПНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Приведены результаты экспериментальных исследований по гравитационному обогащению высокоглинистых золотосодержащих россыпей.

Повышение эффективности извлечения мелкодисперсного золота из труднообогащимых золотосодержащих песков возможно путем предварительной реагентной обработки минеральной массы при центробежной концентрации с последующей доводкой песковой части на концентрационном столе.

Ключевые слова: мелкодисперсное золото, россыпные месторождения, глинистые золотоносные пески.

Наращивание объемов россыпной золотодобычи в первую очередь определяется направленным использованием новых методов и дальнейшим совершенствованием существующих гравитационных процессов [1]. Исследования повышения эффективности переработки золотосодержащих россыпей, содержащих мелкодисперсное золото, проводятся по следующим направлениям: улучшение качества дезинтеграции, обеспечивающее прирост добычи золота в 1,5-2 раза [2]; создание и совершенствование существующих способов переработки россыпей [3]; обезвоживание незамерзающих участков с последующей выемкой золотосодержащих песков [4]) и аппаратов (Иргиредмет - промывочные приборы для объектов с мелким и чешуйчатым золотом, содержащие отсадочные, центробежно-отсадочные машины; центробежные и центробежно-барбатажные концентраторы [5]; ООО НПФ «Спирит» - винтовые сепараторы (обогащение материала от 0,07 до 2 мм) и шлюзы (0,03 до 0,5 мм) [6];

Магаданский механический завод – скрубберные промывочные приборы ПБШ-40 [7]). Исследованиями ИГД ДВО РАН, проведенными на разнообразном минеральном и техногенном сырье показано, что включение в технологическую схему обогащения операции предварительной реагентной обработки галогенидными соединениями в щелочной среде в большинстве случаев способствует повышению эффективности гравитационных процессов [8], [9].

Основной целью проведенных исследований является повышение эффективности извлечения мелкодисперсного золота из глинистых золотоносных песков одного из месторождений Хабаровского края. Распределение металла в россыпи неравномерное. В целиках золотоносный пласт располагается в приплотиковой части разреза. В дражных отвалах золото в общем распределено по всей массе, однако наибольшая его концентрация отмечается в верхней галечной части отвалов, особенно на участках с наличием глинистой примеси.

Гранулометрический состав и распределение золота

Класс крупно-сти, мм	Выход				Распределение, %	
	знаки	мг	%	Накопленный выход фракций, %	Средняя масса золотин во фракциях, г	от исходного
-2,0+1,0	2	0,1	0,12	0,12	0,06	0,0046
-1,0+0,5	7	0,2	0,42	0,54	0,07714	0,0321
-0,5+0,2	190	2,8	11,35	11,89	0,06258	12,1614
-0,2+0,1	487	4,8	29,09	40,98	0,08415	53,4335
-0,1+0,05	687	2	41,04	82,02	0,11939	31,4098
-0,05	301	0,43	17,98	100	0,33223	2,9586
итого	1674	10,03	100		0,73548	100

На участках отвалов, оставшихся после отработки россыпи мускульным способом в дореволюционное время, металл встречается также по всему разрезу, но преобладает приглазиковый тип концентрации. Валуны, галька, щебень, гравий составляют 17,5 %. Преобладание суглинка в составе пробы свидетельствует, что россыпь не подвергалась многократному перемыву. Это объясняет труднопромывистость рудной массы. Проба представлена каолин-кварцевыми и кварц-потрит-каолиновыми метасоматитами с реликтами подвергшихся метасоматизму базальтов, андезито-базальтов, андезитов и трахидацитов, коалинизованных в разной степени. Наличие богатых каолином исходных проб с брекчевыми и натечными текстурами и пелитовыми структурами способствовало формированию труднопромывистой россыпи. Рудные минералы составляют менее 0,4 %. Это пирит, магнетит, ильменит, хромшпинелиды, арсенопирит, вольфрамит, кассiterит, киноварь, самородное золото, серебро и аргентит.

Золото в исследуемой россыпи мелкое, весьма мелкое и тонкое, лишь несколько процентов золотин имеют размер более 1 мм. Распределение золота по классам крупности неравномерное, основная доля его концентрируется во фракциях -2,0+0,1 и -

0,1+0,071 мм. В таблице представлен основной гранулометрический состав и распределение золота.

Золотины имеют тонкопластинчатую, комковидную, угловатую, слабоокатанную форму. Наблюдаются также неокатанные зерна золота и сростки золота с кварцем. На рис. 1 представлены основные формы частиц мелкодисперсного золота.

Наличие мелкого, очень мелкого и тонкого золота в россыпи, а также присутствие в составе рыхлых отложений большого количества труднопромывистого глинистого материала является основной причиной значительных потерь золота в процессе дражной добычи.

При выполнении исследований использовался материал крупностью - 0,071+0 мм (шламовая часть). На первой стадии исследований проводилось обогащение исходного материала без предварительной обработки пробы реагентом с использованием лабораторного гидроцикла и последующей концентрацией на столе с отбором из головок и концентратов свободного золота. На второй стадии и третьей стадиях исследования проводилось обогащение предварительно обработанного исходного материала реагентами (при Т:Ж = 1:3 в течение 40 мин.) соответственно - содово-галогенидной смесью и гексаполи-

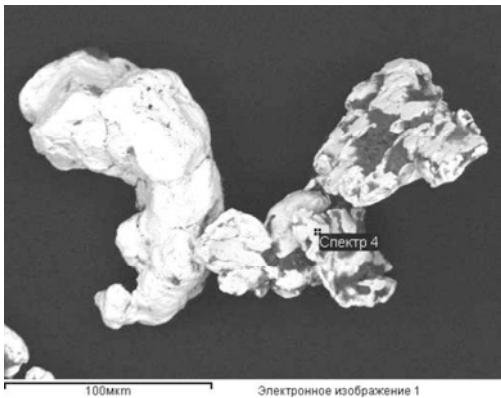


Рис. 1. Микрофотография частицы золота

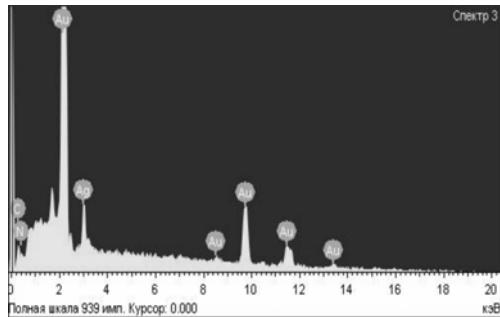


Рис. 4. Микрофотография рентгеноспектрограммы частицы золота. Основной элементный состав: золото – 80,81 %, серебра – 8,81 %

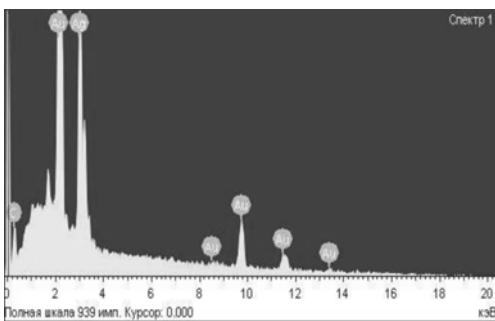


Рис. 2. Микрофотография рентгеноспектрограммы частицы золота. Основной элементный состав: золото-58,47 %, серебра-36,52%

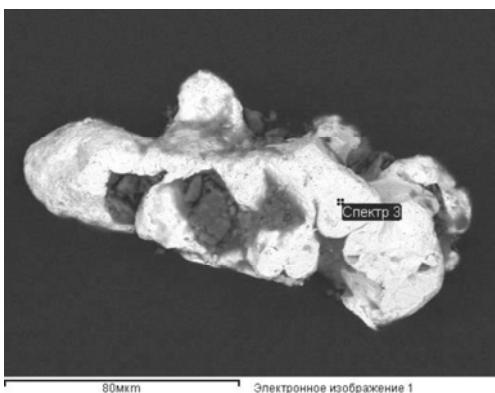


Рис. 3. Микрофотография частицы золота

фосфатом натрия в присутствии соды по той же схеме (рис. 5).

На рис. 6 приведены результаты обогащения шламовой фракции с предварительной реагентной обработкой.

Таким образом, на основании анализа литературных источников и результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- Потери мелкодисперсного золота при переработке исследуемой россыпи традиционными гравитационными методами, содержащей значительное количество глинистого материала, достигают 70%.

- Золото в исследуемой россыпи мелкое, весьма мелкое и тонкое, лишь несколько процентов золотин имеют размер более 1 мм. Золотины имеют тонкопластинчатую, комковидную, угловатую, слабоокатанную форму. Наблюдаются также неокатанные зерна золота и сростки золота с кварцем

- Применение реагентной обработки позволяет в 2,2 раза повысить извлечении золота. Из двух исследуемых вариантов предпочтительней обработка гексаполифосфатом, в т.ч. и с экологической точки зрения.



Рис. 5. Схема обогащения золотосодержащего материала с использованием гидроциклона с предварительной обработкой материала реагентом

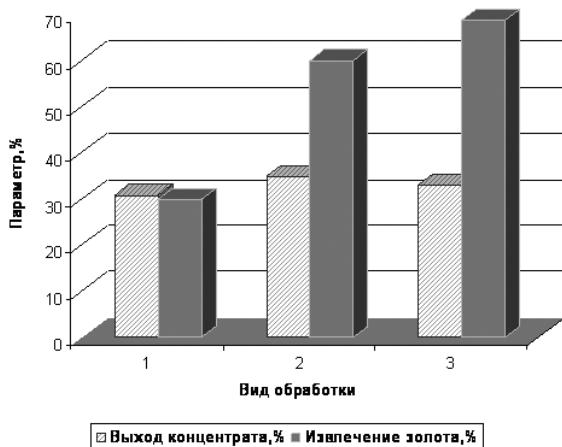


Рис. 6. Технологические показатели сравнительных экспериментов с реагентной обработкой: 1- схема обогащения без реагентной обработки; 2- схема обогащения с обработкой содово-галогенидной смесью в гидроциклоне; 3- схема обогащения с обработкой гексаполифосфатом в гидроциклоне

Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших исследований в этом направлении для отработки параметров, режима и номенклатуры используемых реагентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мязин В.П., Литвинцева О.В., Закиева Н.И. Технология обогащения золотосодержащих песков. Чита: ЧитГУ, 2006. – 269 с.
2. Повышение эффективности дражных работ. // Золотодобыча. - №103. – С. – 5.
3. Технология отработки валунистой россыпи. // Золотодобыча. - №93. – 2006. – С. 17-19.
4. Пятаков В.Г. Уникальная технология отработки россыпного месторождения. // Золотодобыча. - №103. – С. 3 - 4.
5. Кавчик Б.К. Опыт успешной добычи россыпного золота. // Золотодобыча. - №103. - С. 13-19.
6. Прокопьев С.А. Винтовые сепараторы для извлечения мелкого золота. // Золотодобыча. - №109. – С.15-18.
7. Мамаев Ю.А., Литвинцев В.С., Ятлукова Н.Г., Понамарчук В.С., Банщикова Т.С. Теоретические основы технологии реагентной обработки шлиховых концентратов техногенных россыпей. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2005. – Региональное приложение: Дальний Восток. – С. 167-177.
8. Литвинцев В.С., Понамарчук Г.П., Ятлукова Н.Г., Банщикова Т.С. Извлечение тонкого золота из высокоглинистых россыпей с применением физико-химических методов. // Горный журнал. – 2006. - №4 – С.68 – 70. ГИАБ

Коротко об авторах

Александрова Т.Н. – доктор технических наук, заведующая лабораторией, Институт горного дела ДВО РАН, IGD@rambler.ru
Литвинова Н.М. - научный сотрудник,
Богомяков Р.В. – стажер – исследователь,
Институт горного дела ДВО РАН, adm@igd.khv.ru



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ШАХТИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ			
САВЧЕНКО Егор Сергеевич	Обоснование эффективных способов борьбы с пучением пород почвы в подготовительных выработках угольных шахт	25.00.22	к.т.н.