

О РОЛИ РЫХЛЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗОН ОКИСЛЕНИЯ СУЛЬФИДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В. К. ЧЕРЕПНИН

(Представлена научным семинаром кафедр минералогии, петрографии, полезных ископаемых)

Введение

Во многих работах, посвященных описанию зон окисления сульфидных месторождений, мы встречаем тот или иной материал, относящийся к характеристике рыхлых продуктов так называемой зоны выщелачивания. В большинстве случаев это бывают данные минералогического характера, сравнительно редко сопровождающиеся соображениями о генезисе и закономерностях распределения отдельных разновидностей этих своеобразных пород [3, 4, 5, 6, 7]. Особое внимание рыхлым компонентам зон окисления уделяется в том случае, когда сложенные ими горизонты характеризуются повышенным содержанием каких-либо полезных компонентов, особенно ценных [1, 2]. Наиболее ярким примером в этом отношении может служить монография В. М. Крейтера, В. В. Аристова и др. [1].

Наконец, весьма редко описываются рыхлые продукты в работах, посвященных в той или иной мере выработке критериев для оценки рудных выходов сульфидных месторождений. Исключение в этом отношении представляет ряд работ Ф. Н. Шахова [8, 9, 10], а также частично монография Ф. В. Чухрова [6] по Центральному Казахстану.

Настоящая статья посвящается характеристике рыхлых продуктов зон окисления с точки зрения возможного их использования для оценки рудных выходов. Работа составлена по материалам изучения сульфидных месторождений Западной Сибири.

Характеристика рыхлых продуктов

В сульфидных месторождениях Салаира, Западных и частично Восточных Саян наиболее широким развитием пользуются такие рыхлые образования, как баритовые и кварцевые пески, а также продукты дезинтеграции боковых пород.

Баритовые пески. Эти образования пользуются весьма широким развитием в зонах окисления ряда сульфидных месторождений Салаирского кряжа.

По своему составу описываемые образования не являются однородными: в одних случаях это баритовые пески, в других — кварцево-баритовые, а в третьих — баритовые или кварцево-баритовые с ярозитом и лимонитом.

Собственно баритовые пески в типичном своем выражении развиты в месторождениях Урской группы. Макроскопически это рыхлые породы, в большинстве случаев весьма неоднородные по степени измельчения. Тонкозернистый материал обычно преобладает над крупными кусками. Окраска их также весьма разнообразна. Сравнительно не часто встречаются светло-серые или серовато-белые разности, более обычны различных оттенков желтые, оранжевые и коричневые тона. Спектральные анализы описываемых песков, помимо бария, всегда показывают присутствие свинца и меди. Причем, если меди обычно мало (слабые линии), то свинец отмечается в заметном количестве (средние и реже очень сильные линии). В семи пробах из восемнадцати зарегистрирован цинк и, как правило, в виде слабых линий. В четырех пробах обнаружено присутствие серебра.

Наличие повышенного содержания свинца в таких интенсивно выщелоченных продуктах зоны окисления, как баритовые пески, является весьма показательным и полностью согласуется с плохой миграционной способностью данного элемента в рассматриваемых условиях. Подобный факт может иметь совершенно определенное поисковое значение, в качестве указателя на наличие полиметаллического оруденения. Необходимо отметить, что проведенные минералогические исследования не обнаружили сколь-либо заметных количеств вторичных свинцовых минералов. Поэтому главную массу свинца, по-видимому, правильнее будет связывать с тонкой сыпью реликтовых сульфидов.

Помимо собственно баритовых разностей нередко встречаются кварцево-баритовые и ярозито-баритовые пески. Первые отличаются от описанных образований только тем, что в их составе значительную роль играет кварцевый материал (до 50% от всей массы песка). Вторые же характеризуются постоянной примесью ярозита. Наиболее ярко они представлены в Новоурском месторождении, встречаются на линзе Контактной и в очень небольшом количестве обнаружены в зоне окисления Пестерёвского месторождения. Описываемые пески характеризуются обычно более темной окраской. Для них типичны коричнево-красные, красновато-коричневые и оранжевые тона.

В нижней части мощной толщи песков выщелачивания Новоурского месторождения обнаружен горизонт, содержащий очень своеобразный, сравнительно крупнокристаллический ярозит, по оптическим свойствам отвечающий свинецсодержащей разности этого минерала.

Результаты спектральных анализов этих смешанных песков, по содержанию основных компонентов, ничем существенно не отличаются от таковых чисто баритовых разностей. Можно только отметить, что горизонт, содержащий крупнокристаллический ярозит, обнаруживает несколько повышенное содержание свинца.

Кварцевые пески. Наиболее широко кварцевые пески развиты в рудном выходе Майнского месторождения. На Салаире они распространены мало: встречены на Василь-Поповской линзе собственно Салаирского рудного поля и в очень незначительном количестве кое-где в месторождениях Урской группы. По составу среди них отчетливо выделяются собственно кварцевые пески, ярозито-кварцевые и лимонито-кварцевые разности.

Первые отличаются преимущественно светлой серой или буровато-серой окраской. Буроватый тон имеет вторичное происхождение и связан с пигментирующим воздействием гидроокислов железа. По характеру

измельчения описываемые образования также неоднородны. Исследования показали, что помимо кварца и ничтожного количества других жильных минералов всегда имеется значительная примесь рудного материала, основную роль в котором играет плотный лимонит, реже пирит.

Ярозито-кварцевые пески были встречены нами на Василь-Поповской линзе Салаирского месторождения. Эти образования только условно можно назвать песками, так как они характеризуются явным преобладанием крупных (до 5 см в поперечнике) обломков над тонкозернистой массой. Крупные куски представлены кварцем, обычно тонкопористым, часто губчатым. Тонкий материал состоит из чрезвычайно мелких кварцевых зернышек и тонкочешуйчатого ярозита. В зоне окисления Пестерёвского месторождения Салаира обнаружен в очень небольшом количестве ярозито-кварцевый песок с обильной самородной серой.

Что касается лимонито-кварцевых песков, развитых в основном в зоне окисления Майнского месторождения, то они, по сути дела, от предыдущих отличаются только тем, что вместо ярозита в них присутствует лимонит. Весьма типичным для этих образований является резкое преобладание тонкозернистого лимонито-кварцевого материала, состоящего из очень мелких зерен жильного кварца, покрытых «рубашкой» из порошкового лимонита. Крупные кусочки не превышают 10—15 мм в поперечнике и в большинстве случаев состоят из уплотненного тонкозернистого материала или представляют собой куски лимонитизированной кварцевой губки. Обращает на себя внимание тот факт, что среди порошкового лимонита всегда имеется некоторое количество ярозитового материала. Причем иногда существенно лимонитовые желваки внутри имеют ярозитовое ядро. Все это наводит на мысль о том, что лимонит в описываемых песках не является продуктом непосредственного окисления сульфидов, а образовался за счет последующего окисления ярозита. Совершенно, по-видимому, аналогичное происхождение имеет лимонит, наблюдающийся среди ярозитовых разностей баритовых песков.

Спектральные анализы кварцевых песков показывают, что свинец в них встречается реже, чем в баритовых. Наиболее высокое содержание этого элемента (средние и сильные линии) устанавливаются в ярозито-кварцевых песках и в баритосодержащих разностях. Зато цинк здесь обнаруживается гораздо чаще, только третья часть проб лишена этого элемента. Постоянно присутствует обычно незначительное количество меди.

Продукты дезинтеграции боковых пород. Среди образований этой группы можно отчетливо выделить: 1) продукты дезинтеграции осветленных каолинизированных пород; 2) продукты дезинтеграции осветленных опализированных пород.

Первые наиболее типично представлены в Новоурском и Пестерёвском месторождениях Салаирского края. Они состоят из рыхлого тонкозернистого, каолиниподобного материала, различных оттенков палевой окраски. Он жирен на ощупь и очень сильно пачкает руки. В этой массе встречаются более крупные (до нескольких сантиметров в поперечнике) пластинчатые обломки рассланцованных резко осветленных пород. Детальные исследования показали, что указанные тонкозернистые образования состоят из мелких пластинок, тех же самых осветленных пород, обломков зерен кварца, единичных кусочков барита, мельчайших кварцевых зернышек и рудных компонентов, погруженных в тончайший глинистый материал. Рудные компоненты представлены кусочками плотного лимонита с примесью обломков зерен пирита. Исследования тонкозернистого материала методом центрифужирования показали, что он в основной массе состоит из гидрослюд с примесью каолинита.

Результаты спектральных анализов единичных образцов осветленных каолинизированных пород из салаирских месторождений показы-

вают сильные линии бария, средние линии свинца и слабые линии меди и цинка. В пробе с наиболее высоким содержанием бария установлено присутствие следов серебра.

Проведенное изучение этих пород убедительно показывает, что они представляют собой ничто иное, как продукты дезинтеграции рассланцованных и резко осветленных кварцевых кератофигов и их туфов. Упомянутые выше отдельные кварцевые зерна, лишенные характерных для гидротермального кварца структур, по-видимому, следует считать реликтами порфирировых выделений исходной породы.

Вторые достаточно ярко выражены на Майнском месторождении. Макроскопически это серовато-белый материал, нередко с заметным желтоватым оттенком. Степень измельчения неодинакова. Наряду с тонкой порошокватой массой присутствуют и более крупные плитчатые кусочки до пяти сантиметров в поперечнике. Микроскопическое изучение их показало, что они представляют собой существенно кремнистую рассланцованную породу, в которой местами сохранилась реликтовая структура эффузивов. Основными компонентами породы являются кварц, опал и тонкодисперсный глиноподобный материал. Последний, в основном, состоит из порошокватого опала с примесью монтмориллонита и гидрослюд.

Спектральные анализы описанных продуктов показывают постоянное присутствие в них меди и свинца, преимущественно в виде слабых линий. Дважды встречены цинк и серебро.

Заключение

Проведенные исследования наиболее распространенных рыхлых продуктов из зон окисления ряда сульфидных месторождений Западной Сибири позволяют сделать следующие выводы:

1. Особенно широким распространением отличаются пески выщелачивания, являющиеся результатом длительной и энергичной проработки окисленной зоны сульфатными растворами. Они могли возникнуть только при окислении сплошных или густовкрапленных сульфидных руд, характеризующихся высоким содержанием сульфидов железа.

2. Присутствие среди песков выщелачивания обильных неокисленных зерен пирита, как показало изучение Майнского месторождения, по-видимому, следует связывать с наличием в первичных рудах более легко окисляющегося пирротина.

3. Наличие в нижней части толщи песков выщелачивания Новоурского месторождения горизонта, обогащенного свинецсодержащей разностью ярозита, следует рассматривать как результат миграции свинца, что вполне согласуется с высокой пиритностью первичных руд, обусловившей значительную концентрацию сульфата окиси железа в пределах зоны окисления.

4. Баритовые пески рудных выходов, по-видимому, можно рассматривать как надежный индикатор на залегающие в глубине сульфидные руды полиметаллического характера. Различные разновидности этих песков будут только указывать на ту или иную специфику состава первичных руд.

5. Кварцевые пески, как это можно судить по примеру Майнского месторождения, вероятно, более типичны для выходов месторождений колчеданного характера.

6. Что касается продуктов дезинтеграции боковых пород, то их присутствие всегда обязано значительному сокращению объема рудной массы при ее окислении, а это опять же может произойти только при разложении сплошных или густовкрапленных руд. Некоторое представление

о составе сульфидных руд дадут исследователю спектральные анализы указанного рыхлого материала. Проведенные исследования показали, что даже продукты дезинтеграции нацело осветленных опалезированных пород сохраняют определенный комплекс основных элементов, характерных для первичных руд данного месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Крейтер, В. В. Аристов, И. О. Волынский и др. Поведение золота в зоне окисления золото-сульфидных месторождений. М., Госгеолтехиздат, 1958.
 2. И. П. Палей. Концентрация самородного селена в зоне окисления колчеданного месторождения. Геохимия, № 7, 1957.
 3. С. С. Смирнов. Зона окисления сульфидных месторождений. Изд-во АН СССР, 1955.
 4. В. К. Черепнин. Минералогия и генезис вторичных зон сульфидного месторождения Алтая. Изв. Томск. политех. ин-та, т. 65, вып. 2, 1950.
 5. В. К. Черепнин. Самородная сера в зоне окисления Майнского медно-колчеданного месторождения. Зап. Всесоюз. минер. об-ва, 2 сер., часть 87, 1958.
 6. Ф. В. Чухров. Изучение минералогии зоны гипергенеза рудных месторождений. Матер. по геол. Центральн. Казахстана, Изд-во АН СССР, 1940.
 7. Т. Н. Шадлун. Минералогия зоны окисления колчеданного месторождения Блява на Южном Урале. Тр. Ин-та геол. наук, вып. 96, Изд-во АН СССР, 1948.
 8. Ф. Н. Шахов. К вопросу о постановке поисково-разведочных работ в районах Алтая на полиметаллические месторождения. Вестн. Зап. Сиб. геол. упр. № 5, 1940.
 9. Ф. Н. Шахов. Типы рудных выходов полиметаллических месторождений в районах Салаира. Изв. ЗСФАН СССР, сер. геол., № 1, 1946.
 10. Ф. Н. Шахов. Морфологические черты зон окисления. Тр. Ин-та геологии и геофизики, вып. 4, Изд-во СО АН СССР, 1960.
-