О СТРАТИФОРМНОМ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ ОРУДЕНЕНИИ В ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ

В.А. Рожченко
ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

Известные проявления стратиформного полисульфидного оруденения в венд-кембрийских и девонских отложениях Горного Алтая, Салаира и Горной Шории охарактеризованы в ранее опубликованных работах (Гусев, Рожченко, 2001; Шкиль, Гусев, 2005).

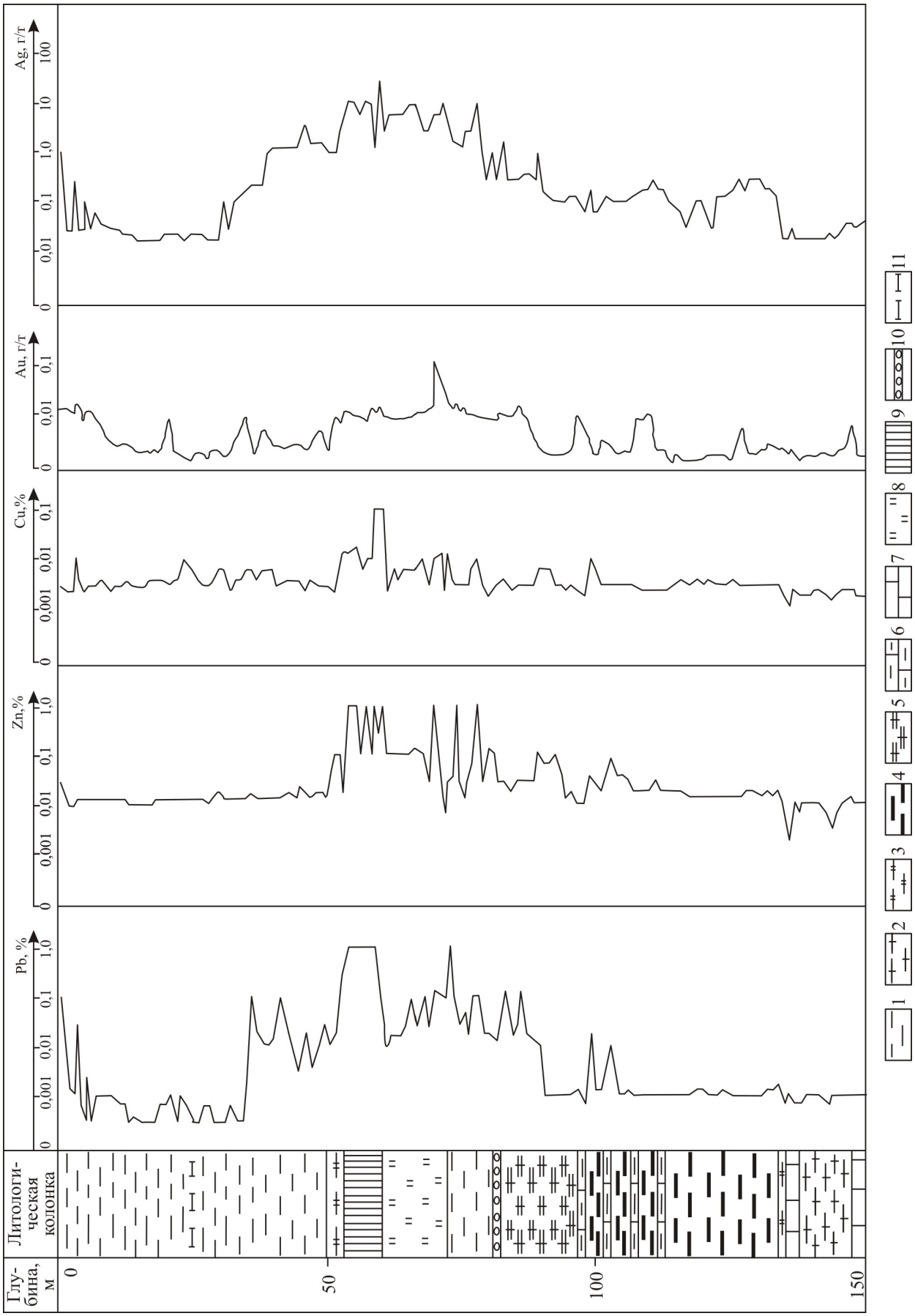
В Северо-Западной части Горного Алтая признаки аналогичного оруденения выявлены в 2006-2008 гг. на участке Костинский в осадочных породах воскресенской свиты (O_{1-2}) южной части Новофирсовского рудного узла. Участок находится в 10,8 км к юго-востоку от районного центра Курья Алтайского края. По данным И.А. Михайлова (Михайлов и др., 1963), полиметаллическое оруденение на этом участке было обнаружено в 1792 г. бергайером Костиным. Выявленное им рудное тело представлено кварц-баритовой жилой с вкрапленностью и гнездами галенита, сфалерита и халькопирита. Жила имеет крутое (75°) юго-западное падение, её мощность от 15-20 см до 1 м, по простиранию прослежена на 400 м. С 1792 по 1794 годы из жилы было добыто 68 т руды. В сортированной руде содержание свинца составило около 20 %.

Поиски полиметаллических руд на участке были возобновлены в 1960 г. в ходе поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000, проводимых Рудно-Алтайской экспедицией в северо-западной части Горного Алтая, листы М-44-21-Б и М-44-21-Г (Михайлов и др.,1963). На участке под вышеописанную кварц-баритовую жилу была пробурена вертикальная скважина 2 глубиной 135,85 м, которой вскрыты алевролиты воскресенской свиты, а в интервале 107,3-120,3 м – кварц-баритовая жила с содержанием $BaSO_4$ 58,84 %. В лежачем боку жилы (интервал 117,6-120,3 м) выявлена вкрапленность и гнезда галенита и сфалерита, средние содержания составляют (%): Cu – 0,01, Pb – 0,32, Zn – 3,91.

В 2006-2008 гг. ОАО «Горно-Алтайская экспедиция» на участке был выполнен комплекс поисковых работ на золото (Рожченко и др., 2009). Среди алевролитов воскресенской свиты был выявлен слой микрокварцевой (кремнистой) породы мощностью от 7 до 15-20 м. Слой залегает субвертикально, прослежен с поверхности в северо-западном направлении на 650 м. Для микрокварцитов характерна серовато-белая окраска, массивная текстура, гранобластовая структура с размером зерен кварца от 0,01 до 0,1 мм, вкрапленность лимонитизированного пирита и различно ориентированные прожилки крупнокристаллического белого кварца мощностью от 1 мм до 10 см в количестве 10-15 %.

С целью выяснения золотоносности кварц-баритовой жилы, вскрытой скважиной 2, и микрокварцитов была пробурена наклонная на северо-запад поисковая скважина 179 глубиной 150,0 м, которой вскрыта часть разреза осадочных пород воскресенской свиты, в том

Рис. 1. Распределение элементов в породах, вскрытых скважиной 179.
1-5 – алевролиты с вкрапленностью пирита серые, светло-серые (1), известковистые (2), известково-доломитовые (3), углистые (4), с тонкими (0,5-1 см) слойками мергеля (5); 6 – мергель светло-серый; 7 – известняк с прослоями мергеля; 8 – микрокварцит с вкрапленностью пирита, галенита и сфалерита; 9 – руда бедная гнездово-вкрапленная свинцово-цинковая; 10 – кварц-баритовая жильная порода; 11 – граница зоны поверхностного гипергенеза


Глубина, м
Литологическая колонка
Pb, %
Zn,%
Cu,%
Au, г/т
Ag, г/т
0
50
100
150
0
0,001
0,01
0,1
1,0
0
0,001
0,01
0,1
1,0
0
0,001
0,01
0,1
0
0,01
0,1
0
0,01
0,1
10
100
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

числе и слой вышеописанных микрокварцитов в интервале 53,0-71,5 м, но с полисульфидной минерализацией в количестве от 1-2 до 5-10 % (рис. 1), представленной пиритом, галенитом, сфалеритом и халькопиритом.

Пирит двух модификаций – кристаллический и глобулярный. Кристаллы пирита кубической формы размером от 0,01 до 0,5 мм, редко образуют скопления размером до 1 см. Глобули пирита диаметром от 0,005 до 0,05 мм образуют скопления размером до 0,25 мм. Общее количество пирита от 1-2 до 5-7 %. Галенит присутствует в кристаллической форме в виде вкрапленников размером от 1 до 3 мм в количестве от 0,1 до 1-2 %. Вкрапленность сфалерита, размером от 0,05 до 2 мм, составляет от 0,3 до 3 %. Халькопирит встречается редко, размеры кристаллов менее 0,5 мм, часто находится в срастании с галенитом и сфалеритом, его количество не превышает 0,5 %.

Наиболее обогащен сульфидами интервал 53,0-60,5 м, в котором суммарное количество сфалерита и галенита от 1,5 до 3 %, т.е. это бедная свинцово-цинковая руда. Кроме свинца и цинка в руде содержится серебро от 2 до 50 г/т, золота не более 0,04 г/т, а также (%): Cu 0,02-0,15, As 0,008-0,03, Mo 0,001-0,002, Sb 0,002-0,003, Ba 0,04-1,0. Повышенная концентрация бария связана с кварц-баритовыми прожилками, которые имеют место в микрокварците.

Описанные микрокварциты залегают среди алевролитов с примесью углистого вещества. В алевролитах отмечается вкрапленность глобулярного и мелкокристаллического пирита в количестве от 1-2 до 3-5 %, а в интервале 76,8-77,8 м присутствует и вкрапленность сфалерита в количестве около 2 %, что значительно повышает перспективы рудоносности воскресенской свиты. Контакты между микрокварцитами и алевролитами нормальные. В самих микрокварцитах отсутствуют признаки, позволяющие отнести их к вторичным, т.е. отсутствуют структуры замещения кварцем первичных минералов и фрагменты этих минералов, в алевролитах на контактах с микрокварцитами отсутствуют признаки низкотемпературных метасоматических процессов; в микрокварцитах и во вмещающих осадочных породах отсутствуют фрагменты кислых, средних эффузивов и их туфов, интрузивных кислых пород, по которым могли образоваться вторичные кварциты.

Таким образом, наиболее вероятная генетическая модель сульфидизированных микрокварцитов базируется на двухэтапной схеме их формирования, включающей дометаморфический этап гидротермально-осадочного накопления сульфидно-кремнистого геля и деформационно-метаморфический этап преобразования геля в сульфидизированный микрокварцит. Такая модель образования сульфидизированных пород значительно повышает перспективы рудоносности не только нижнепалеозойских, но и силурийских отложений, в которых также имеются сульфидизированные микрокварциты. Примером тому служат микрокварциты Старовоскресенского рудника, залегающие среди отложений нижнего силура. Этот рудник находится в 14 км к северо-западу от населённого пункта Колывань, на восточном склоне горы Воскресенская. Открыт в 1726 г. Осуществлялась добыча руд, в которых средние содержания составляли Cu - 5,1 %, Zn - 3,5 % (Михайлов и др., 1963).

С целью выявления в палеозойских отложениях в северо-западной части Горного Алтая пород, потенциальных для обнаружения стратиформного полиметаллического оруденения, проведена статистическая обработка результатов анализов литохимических проб, отобранных при изучении опорных геологических разрезов на листах М-44-21-Б и М-44-21-Г (Михайлов и др., 1963). Обработка заключалась в определении частоты встречаемости проб с аномальными содержаниями Cu, Pb и Zn в трех возрастных группах пород: $PZ_1(Є_{2-3}+O_1)$, S (S_1+S_2) и D ($D_{1-2}+D_2$). По данным И.А. Михайлова, аномальными являются содержания >0,01 % для Cu и Pb и >0,03 % для Zn. Кроме того, был рассмотрен характер распределения проб с содержанием Cu, Pb и Zn $\geq$0,1 %. Результаты обработки сведены в таблицу 1, из которой следует, что наибольшее относительное количество проб с аномальными содержаниями Cu и Pb приходится на породы нижнего палеозоя и силура.

Таблица 1. Характер распределения проб с аномальными содержаниями Cu, Pb и Zn в трех возрастных группах пород северо-западной части Горного Алтая

Возраст-ные группы пород	Общее количество проб, шт.	Количество проб с аномальными значениями						Количество проб с содержанием Cu, Pb и Zn ≥ 0,1 %	
		Cu > 0,01%		Pb > 0,01%		Zn > 0,03 %			
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
PZ_1 ($Є_{2-3}+O_1$)	296	126	42,6	105	35,5	18	6,1	21,0	7,1
S (S_1+S_2)	65	20	30,8	36	55,4	4	6,1	2,0	3,1
D ($D_{1-2}+D_2$)	210	53	25,2	52	24,8	9	4,3	4,0	1,9

В том, что эти отложения являются потенциально перспективными на выявление стратиформных полиметаллических руд, свидетельствуют проявления Костинское и Старовоскресенское.

Таким образом, можно заключить, что формирование стратиформных полиметаллических руд в Горном Алтае началось задолго до образования таких руд в Рудном Алтае, и они несомненно представляют поисковый интерес.

Литература

Гусев А.И., Рожченко В.А. Эксгаляционно-осадочный рудогенез в разрезах кембрия и девона Горного Алтая, Салаира и Горной Шории // Материалы Международной научно-технической конференции «Горно-геологическое образование в Сибири. 100 лет на службе науки и производства». Томск: 2001. С. 211-214.

Михайлов И.А., Чернышова Л.А., Забельян С.М., Карсев Е.Н., Федянов В.В., Кобняко А.И., Байдуков Н.П., Медведев В.А. Геологическая карта северо-западной части Горного Алтая, листы М-44-21-Б и М-44-21-Г (Отчет Курьинской партии о поисково-съемочных работах масштаба 1:50000, проведенных в 1959-1962 гг.). 1963.

Рожченко В.А., Тимкин В.И., Карабицина Л.П., Шушумков С.Г., Поважук Г.А., Космачева Н.Я., Акимов Г.Ю., Козлов В.А., Тимкина И.В., Котенко С.А., Гончаров С.И. Отчет о результатах работ по объекту «Поисковые работы на золото в южной части Новофирсовского рудного узла (Алтайский край)». 2009.

Шкиль В.В., Гусев А.И. Перспективы венд-кембрийского уровня Горного Алтая и Салаира на оруденение типа SEDEX. // Бюлл. «Природные ресурсы Горного Алтая». Горно-Алтайск: 2005, № 2. С. 54-58.