

СУЛЬФИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ СЕРИЦИТ-КВАРЦЕВЫХ СЛАНЦЕВ ИЗ ДОЮРСКОГО ОСНОВАНИЯ ШАИМСКОГО РАЙОНА (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

© 2016 г. В. С. Пономарев, К. С. Иванов

Шаимский нефтегазоносный район расположен на территории Ханты-Мансийского автономного округа в пределах Советского и Кондинского административных районов близ границы со Свердловской областью и является старейшим нефтегазодобывающим районом Западной Сибири.

Поверхность доюрского основания в пределах Шаимского района находится на глубинах 1.4–1.7 км, породы фундамента вскрыты многочисленными скважинами. В геологическом строении доюрского основания региона принимают участие две крупные структуры: Даниловский грабен, сложенный кайнотипными базальтами триасового возраста [3], и Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий, представленный цепочкой монцодиорит-граносиенитовых массивов и их метаморфическим сланцевым обрамлением. Среди метаморфических пород преобладают кварц-серицитовые, двуслюдяные, альбит-хлорит-кварцевые, графит-кварцевые сланцы, образованные в условиях зеленосланцевой и, реже, низов амфиболитовой фации. В литературе [6, 7 и др.] отмечается, что метаморфические породы, вскрытые скважинами в осевой зоне Шаимского мегавала, представлены кварц-биотитовыми, кварц-амфиболовыми, эпидот-биотитовыми, амфибол-кордиеритовыми, графитистыми и другими сланцами.

Кварц-серицитовые сланцы – одни из самых распространенных метаморфических пород фундамента Приуральской части Западно-Сибирского мегабассейна. Близкие по составу метаморфические породы встречены в северном обрамлении Верхнереченского гранитного плутона в доюрском основании Западно-Сибирского мегабассейна на полуострове Ямал [2].

Ранее сульфидная минерализация в метаморфических породах сланцевого обрамления Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория нами описана в двуслюдяных сланцах, в которых она представлена пиритом, пирротинном, халькопиритом и кобальтином. В изученных многочисленных образцах керн на кварц-серицитовых сланцев из сульфидных минералов ранее были диагностированы только пирит и кобальтин. В гранитоидах, слагающих массивы среди метаморфических пород, сульфидная минерализация отличается большим разнообразием,

встречены пирит, халькопирит, галенит, сфалерит и кобальтовый арсенопирит.

Скважиной Малотетеревская 1П, расположенной в восточной части Шаимского нефтегазоносного района (рис. 1), на уровне доюрского основания вскрыты серицит-кварцевые сланцы (глубина отбора керн 1983 м), в которых впервые установлены такие рудные минералы, как галенит, халькопирит и виоларит. Далее приводится описание сульфидной минерализации изученных пород. Аналитические работы выполнены в лаборатории ФХМИ ИГГ УрО РАН на микроанализаторе СAMEСА SX100, аналитик В.В. Хиллер.

Исследуемые образцы керн представлены мелкозернистыми серицит-кварцевыми сланцами серого цвета. В породах наблюдаются включения карбонатно-кварцевых будин с округлыми ограничениями мощностью до 5 см. Микроскопически серицит-кварцевые сланцы имеют лепидогранобластовую структуру, сланцеватую текстуру. Среди кварцевого агрегата параллельно расположены чешуи слюды, благодаря которым порода приобретает сланцеватую текстуру. Породы сильно деформированы. Минеральный состав пород, %: кварц ≈ 70 , мусковит ≈ 18 , шамозит ≈ 5 , кальцит ≈ 5 и альбит ≈ 1 . Акцессорные минералы (в сумме $\approx 1\%$): дравит, фтор-апатит и циркон.

Кварц представлен рекристаллизованным агрегатом, в котором можно выделить крупные реликтовые обломки. Часть крупных зерен имеет блочное, мозаичное угасание, размер зерен до 400 мкм. В обогащенных кварцевым материалом прослоях проявлена микроскладчатость. В виде включений в кварце присутствуют мелкие (до 40 мкм) зерна короткопризматических апатита и циркона. Среди мелкозернистого кварцевого агрегата наблюдаются более крупные (до 1 мм) зерна карбоната. Альбит ($An_{0.3-0.7}$) в породе слагает мелкие до 150 мкм по удлинению короткопризматические индивиды в кварцевом агрегате и в интерстициях слюды. Слюда образует полосчатые агрегаты, обычно деформированные, смятые в складки и гофрированные. Среди слюдяного агрегата встречаются индивиды акцессорных минералов: циркона, турмалина и апатита. По химическому составу минерал соответствует мусковиту. Интересно, что в кварц-серицитовых

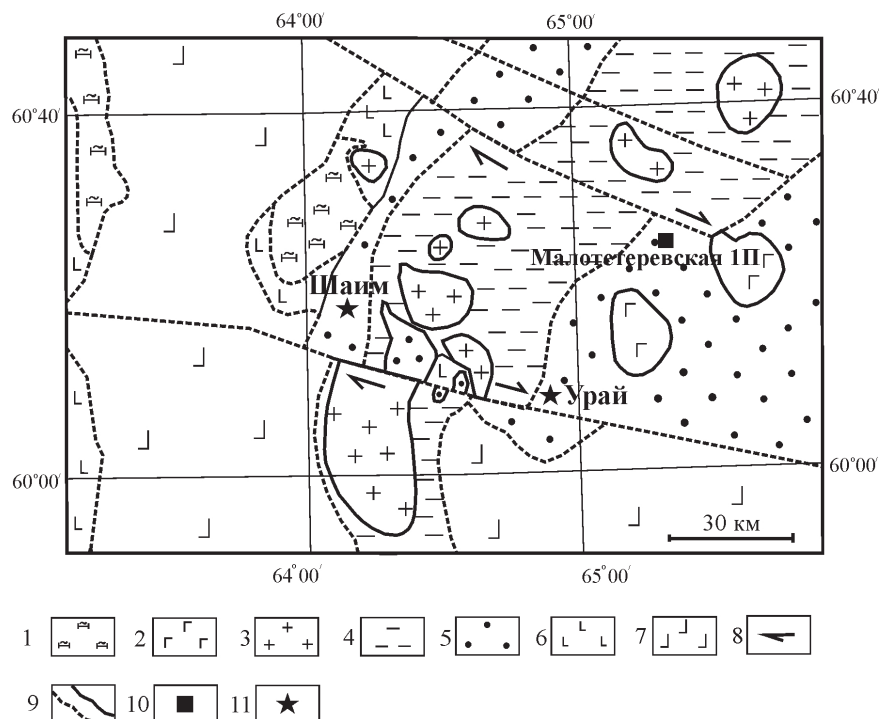


Рис. 1. Фрагмент геологической карты доюрского основания Шаимского района Западной Сибири [3].

1 – гипербазиты, 2 – габброиды, 3 – гранитоиды, 4 – сланцы верхнего палеозоя, 5 – терригенные породы карбона, 6 – базальты палеозоя, 7 – базальты нижнего триаса, 8 – тектонические сдвиги, 9 – границы: тектонические (штриховая линия) и обычные (сплошная), 10 – квадратом обозначены скважины, 11 – населенные пункты.

сланцах, расположенных выше по разрезу, наряду с мусковитом нами встречены диоктаэдрические слюды промежуточного состава между мусковитом и алюмосиладонитом. Скопления хлорита в породе тяготеют к слюдистому агрегату, где образуют самостоятельные полосы или линзочки, также минерал встречается в виде отдельных вытянутых индивидов в интерстициях кварца. Размер зерен хлорита не превышает 100 мкм. По составу хлорит отвечает магнизальному высокоглиноземистому шамозиту. Турмалин является главным акцессорным минералом серицит-кварцевых сланцев. Образует короткопризматические зерна размером до 70 мкм по удлинению, тяготеет к мусковит-хлоритовому агрегату. По химическому составу минерал соответствует железистому дравиту. Рутил в породе встречается в виде единичных индивидов размером до 70 мкм. Минерал образует изометричные зерна с неровными ограничениями в слюдисто-хлоритовом агрегате. Циркон в серицит-кварцевых сланцах встречается редко, образуя зерна короткопризматической формы с высоким рельефом и высокой интерференционной окраской. Минерал наблюдается в ассоциации со слюдой, а также встречается в виде включений в кварцевом агрегате. Размер зерен циркона до 220 мкм по удлинению. Содержит примесь HfO_2 от 1.00 до 1.52 мас. %. В интерстициях зерен кварца встречается фторапатит. Образует изометричные шестиугольные и прямоу-

гольные сечения в шлифах, максимальный размер которых составляет 150 мкм по удлинению. Карбонат представлен зернами изометричной и неправильной формы с неровными ограничениями размером до 1 мм. Минерал равномерно распределен по всему объему породы. В зернах карбоната наблюдается полисинтетическое двойникование. Также образует будины и извилистые прожилки, смятые в складки. По данным зондового микроанализа карбонат соответствует практически чистому кальциту. Минерал содержит большое количество изометричных включений кварца.

Сульфидная минерализация серицит-кварцевых сланцев представлена галенитом, халькопиритом и виоларитом. Химический состав минералов и их кристаллохимические формулы приведены в табл. 1. Галенит имеет большее распространение по сравнению с другими рудными минералами. Образует мелкие, окрашенные в серый цвет, неправильной формы зерна с неровными ограничениями, распылен по всему объему породы. Размер зерен до 40 мкм. В минерале отмечаются примеси Fe до 0.28 мас. % и Bi до 0.54 мас. %. Халькопирит встречается в виде единичных изометричных зерен с ровными ограничениями. Цвет минерала желтый, размер до 50 мкм. В халькопирите присутствует небольшое количество примеси Ni и Bi. Виоларит – редкий сульфид никеля и железа из группы линнеита, ранее не был описан в метаморфических поро-

Таблица 1. Химический состав (мас. %) сульфидов из серицит-кварцевого сланца (скв. Малотетеревская 1П, глубина 1983 м)

Элемент	1	2	3	4	5	6
Fe	30.25	30.14	0.14	0.28	0.13	15.03
Ni	0.09	0.03	0.04	0.05	0.04	33.61
Co	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	7.60
Cu	34.70	34.13	0.00	0.09	0.02	0.01
Pb	0.00	0.03	86.87	85.17	86.04	0.13
Bi	0.06	0.08	0.17	0.32	0.54	0.11
V	0.00	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02
S	34.32	34.88	13.01	13.13	13.18	42.05
Сумма	99.44	99.30	100.3	99.05	99.95	98.56
Кристаллохимические формулы минералов						
1	$\text{Cu}_{1.02}\text{Fe}_{1.00}\text{S}_{1.98}$					
2	$\text{Cu}_{0.99}\text{Fe}_{1.00}\text{S}_{2.01}$					
3	$(\text{Pb}_{1.01}\text{Fe}_{0.01})_{1.02}\text{S}_{0.98}$					
4	$(\text{Pb}_{1.00}\text{Fe}_{0.01})_{1.01}\text{S}_{0.99}$					
5	$(\text{Pb}_{1.00}\text{Fe}_{0.01}\text{Bi}_{0.01})_{1.02}\text{S}_{0.98}$					
6	$(\text{Fe}_{0.83}\text{Co}_{0.17})_{1.00}(\text{Ni}_{1.76}\text{Co}_{0.22})_{1.98}\text{S}_{4.02}$					

Примечание. 1, 2 – халькопирит; 3–5 – галенит; 6 – виоларит.

дах фундамента Западно-Сибирского мегабассена. Минерал окрашен в серовато-кремовый цвет. Образует единичные зерна в слюдисто-хлоритовом агрегате породы. Форма зерен изометричная с ровными ограничениями, размер до 50 мкм. В химическом составе виоларита отмечается большое количество Co – 7.60 мас. %, который изоморфно замещает Ni и Fe. Содержание Fe виоларите 15.03 мас. %, Ni – 33.61 мас. %. В качестве незначительной примеси в минерале отмечаются Pb и Bi. Виоларит часто встречается как вторичный минерал, развивающийся по Fe-Ni сульфидам, особенно по пентландиту [8]. В нашем случае, скорее всего, образование минерала является результатом метасоматической проработки пород. Близкий по составу высококобальтовый виоларит встречается на Южном Урале в рудах Ишкининского кобальтсодержащего медноколчеданного месторождения, где образуется в последнюю стадию наложенной гидротермально-метасоматической минерализации [1]. Выше по разрезу в кварц-серицитовых сланцах нами встречен кобальтин с высоким содержанием примеси никеля (до 8.94 мас. %) и железа (до 7.25 мас. %) [5].

Таким образом, в работе приведены первые данные о находке галенита, халькопирита и виоларита в метаморфитах из доюрского основания Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири. Образование серицит-кварцевых сланцев происходило в условиях зеленосланцевой фации метаморфизма по осадочному субстрату. Впоследствии метаморфические породы подверглись пропилитизации с образованием сульфидов и сульфоарсенида. Источником никеля, свинца и кобальта, вероятно, служили черносланцевые толщи, широко развитые в восточном контакте Шаимско-Кузнецовского антиклинария.

Работа выполнена при поддержке РНФ, проект № 16-17-10201.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайков В.В., Мелекесцева И.Ю.* Кобальт-медноколчеданные месторождения в ультрамафитах аккреционной призмы Западно-Магнитогорской палеостравной дуги // Литосфера. 2005. № 3. С. 73–98.
2. *Ерохин Ю.В., Хиллер В.В., Иванов К.С., Рьльков С.А., Бочкарев В.С.* Минералогия метаморфических сланцев из доюрского основания южной части полуострова Ямал // Литосфера. 2014. № 5. С. 136–140.
3. *Иванов К.С., Кормильцев В.В., Федоров Ю.Н., Погромская О.Э., Ерохин Ю.В., Князева И.В., Калеганов Б.А.* Основные черты строения доюрского фундамента Шаимского нефтегазоносного района // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО: мат-лы VI науч.-практ. конф. Ханты-Мансийск, 2003. Т. 1. С. 102–113.
4. *Пономарев В.С.* Вещественный состав гранитоидов и их метаморфического обрамления из фундамента Приуральской части Западно-Сибирского мегабассейна. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Екатеринбург, 2011. 23 с.
5. *Пономарев В.С., Ерохин Ю.В., Хиллер В.В.* Кобальтовая сульфоарсенидная минерализация из “гранитосланцевой оси” Шаимского района (Западная Сибирь) // Вестник Уральского отделения Минералогического общества. 2010. № 7. С. 131–134.
6. *Сайтушева Л.Н.* Вещественный состав и строение доюрских образований Шаимского нефтегазоносного района в связи с перспективами нефтегазоносности. Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. М., 2003. 21 с.
7. *Шаимский нефтеносный район / Под ред. И.И. Нестерова.* Тр. ЗапСибНИГНИ. Вып. 43. Тюмень, 1971. 496 с.
8. *Craig J. R.* Violarite stability relations // Am. Mineral. 1971. V. 56. P. 1303–1311.