

*А. В. Сначев*  
*Институт геологии УНЦ РАН, г. Уфа*  
*savant@inbox.ru*

**Палладий-золото-редкометальная геохимическая ассоциация  
в углеродистых сланцах зигазино-комаровской свиты  
Белорецкого метаморфического комплекса (Южный Урал)**

В последние 20 лет среди золоторудных месторождений отчетливо выявился новый тип прожилково-вкрапленной золото-сульфидной минерализации с дисперсным золотом и платиновыми металлами. Эти залежи располагаются в рифтовых

структурах, районах со слабо проявленным магматизмом и локализируются в древних породах, богатых органическим углеродом. Черносланцевые толщи образуют протяженные региональные пояса, однако месторождения внутри них приурочены к локальным полям, где проявлены динамотермальные процессы и определенного вида метасоматические изменения.

В пределах западного склона Южного Урала широко развиты рифейские черносланцевые отложения. Опробование этих минерализованных черносланцевых отложений показало наличие в них аномально высоких вплоть до промышленных содержаний золота.

Проведенные нами в 2005–2009 гг. научно-исследовательские работы в пределах северной половины Маярдакского и Ямантауского антиклинориев позволили провести изучение докембрийских углеродистых отложений на благородные металлы, вольфрам, молибден, ванадий. Наиболее интересные результаты получены по углеродистым сланцам зигазино-комаровской свиты.

Пройденные маршруты на площадях ее развития показали, что она сложена в переменных соотношениях хлорит-серицит-кварцевыми, слюдисто-кварцевыми, слюдисто-полевошпат-кварцевыми сланцами, кварцевыми алевролитами и песчаниками, в той или иной степени обогащенными углеродистым веществом.

В сланцах очень часто наблюдается сульфидизация от единичных вкрапленных зерен пирита до образования сульфидных прожилков мощностью до 1 см при содержании сульфидов в породах до 25–30 %. Чаще всего в обнажениях и элювиально-делювиальных развалах встречаются в той или иной степени выветрелые породы, в которых на месте первичных сульфидов остаются пустоты кубического габитуса либо образуются зоны кавернозной текстуры, интенсивно ожелезненные. При дальнейшем выветривании на месте таких пород образуются бурые железняки. Все это, на наш взгляд, свидетельствует о высоких перспективах данного стратиграфического уровня на благородные металлы. По крайней мере, он несомненно заслуживает внимания как основной объект для постановки поисковых работ на Au и ЭПГ.

Определения золота, платины, палладия, родия и иридия выполнены в лаборатории анализа минерального вещества ИГЕМ РАН (зав. лабораторией В. В. Дистлер) химико-спектральным методом с предварительным концентрированием на органическом полимерном сорбенте «Полиоргс-4» (21 проба). Нижние пределы количественных определений всех элементов – 0.0005 г/т. В 13 пробах также определены вольфрам, молибден и ванадий в аналитическом сертификационном испытательном центре (АСИЦ) ВИМС (директор В. С. Кордюков) фотометрическим методом. Нижние пределы чувствительности метода для W и Mo – 0.002, для V – 0.0005 %.

Кларковые содержания **золота** в углеродистых отложениях мира, оцененные разными способами, составляют 0.008–0.01 г/т [Юдович, Кетрис, 1994], аномальными можно считать содержания в 20–35 мг/т, сильной аномалией – 35–50 мг/т и рудогенной аномалией – >50 мг/т.

На первом этапе работ (2005–2007 гг.) в пределах рассматриваемой территории было проведено выборочное штучное опробование сульфидизированных и окварцованных углеродистых сланцев. Полученные данные позволили говорить о высокой перспективности углеродистых отложений зигазино-комаровской свиты. Так, среднее содержание золота в них составляет 0.29 г/т (21 проба), а это в 4–6 раз выше, чем для рудогенной аномалии. Максимальные же значения концентраций золота в штучных пробах углеродистых сланцев зигазино-комаровской свиты достигали 2.05 г/т в небольшом карьере у дороги между г. Белорецк и пос. Отнурок-1 и 1.42 г/т на горе Мягкая.

В ходе второго этапа работ (2008–2009 гг.) наибольшее внимание было уделено разрезу углеродистых сланцев в карьере у пос. Отнурок, где можно выделить несколько слоев:

1) 0.0–11.0 м – слабо дислоцированные плитчатые, кварц-полевошпат-мусковитовые гофрированные сланцы с мелкими будинами кварца по слоистости. Азимут падения отдельности  $90^\circ$ ,  $\angle 60^\circ$ .

2) 11.0–17.0 м – интенсивно дислоцированная толща углеродистых сланцев. В интервале 15.5–17.0 м в них отмечается зона смятия с обособленными линзами или тонким переслаиванием окварцованных бурых железняков. Углеродистые сланцы интенсивно дислоцированы по сравнению с окружающими кварц-полевошпат-мусковитовыми сланцами.

3) 17.0–23.0 м – сланцы слюдистые, гофрированные, с окисленным пиритом 0.1–2 мм.

4) 23.0–29.0 м – переслаивание слюдистых сланцев гофрированных и слоев, сложенных рыхлыми охрами, возможно, образованными по зонам интенсивной сульфидизации.

Большие борозды длиной до 6 м отбирались для определения мощности рудоносного уровня. После этого длина борозды была сокращена до 0.5–1.5 м для локализации оруденения в пределах конкретной пачки углеродистых отложений. Анализ на благородные металлы общей бороздовой пробы показал 0.44 г/т золота, а пробы являющейся ее полуметровым фрагментом – 3.43 г/т, что позволяет предлагать нам этот участок для дальнейших исследований.

**Платиноиды.** В сульфидизированных углеродсодержащих породах северной половины Маярдакского и Ямантауского антиклинориев отмечаются высокие содержания палладия, средние значения которого – 0.061 г/т, а максимальные – 0.21 г/т. Иридий и родий находятся либо в пределах фона, либо в пределах обнаружения. Немного более высокие содержания платины установлены в сланцах – в среднем, 0.014 г/т, при максимальном – 0.056 г/т.

**Вольфрам, молибден, ванадий.** Содержания молибдена и ванадия стабильно укладываются в кларковый интервал для углеродистых сланцев, составляющий 14–20 г/т и 180–200 г/т соответственно [Юдович, Кетрис, 1994]. Интересный материал получен при анализе результатов исследования углеродистых сланцев на вольфрам. Известно, что кларк вольфрама в черных сланцах составляет 3–8 г/т, и аномальными можно считать содержания более 15 г/т [Юдович, Кетрис, 1994]. Среднее значение вольфрама в углеродистых образованиях зигазино-комаровской свиты – 111 г/т. Примечательно, что из 13 проанализированных проб в 4 получены содержания W выше 0.01 %, максимальное же его значение составило 0.042 %, т.е. в 50–140 раз выше кларкового.

В целом, в рассматриваемых углеродистых образованиях намечается палладий-золото-редкометальная специализация с высокими значениями благородных металлов и вольфрама, что позволяет нам рекомендовать их для постановки дальнейших поисковых и оценочных работ по прослеживанию рудоносного горизонта.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ-Поволжье № 12-05-97003.*

## Литература

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. Екатеринбург: Наука, 1994. 304 с.