

## НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗОЛОТА И СОПУТСТВУЮЩИХ МЕТАЛЛОВ В ЧЕРНОСЛАНЦЕВЫХ ТОЛЩАХ СРЕДИННОГО И ЮЖНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Кабаев О.Д.

Кыргызский институт минерального сырья, Бишкек, Кыргызстан, [danco-om@mail.ru](mailto:danco-om@mail.ru)

**Аннотация:** Рассматриваются рудоносные особенности углеродистой черносланцевой толщи и условия образования, закономерности размещения месторождений. Приводятся также вопросы имеющие многоаспектный характер, предусматривающий решение задач литологического и формационного анализа как основы для минералого-геохимической характеристики черносланцевой формации.

**Ключевые слова:** черносланцевые и вулканогенные толщи, метасоматика, рифеявенда и карбона, золото-полисульфидные руды, пирит-карбонат, минерализация.

## SOME REGULARITIES OF GOLD AND RELATED CONCENTRATIONS OF METALS IN SEDIMENTS OF THE MEDIAN AND SOUTH BLACK SHALES THICKNESS OF TIENSHAN

Kabaev O.D.

Kyrgyz Institute of mineral resources, Bishkek, Kyrgyzstan

**Abstract:** Discusses the features of ore-bearing carbonaceous black shale strata and the conditions of formation and regularities of distribution of deposits. The article also presents issues of a multi-aspect nature, providing for the solution of problems of lithological and formation analysis as the basis for the mineral and geochemical characteristics of the black shale formation.

**Key words:** black shale and volcanogenic strata, metasomatics, riphean-vendian and carboniferous, gold-polysulfide ores, pyrite-carbonate, mineralization.

Актуальность изучения ресурсов золота и сопутствующих металлов в черносланцевых толщах докембрия-палеозоя Срединного и Южного Тянь-Шаня на территории КР обусловлена высокой долей вероятности нахождения экономически выгодных месторождений золота, подобных по типу среднеазиатским гигантам - Кумтору и Мурунтау. Кроме того, актуальность связана с возможностью выявления новых для этого региона типов золоторудной минерализации - карлинского и нордсвилского типов, являющихся трудно диагностируемыми при использовании традиционных методов поиска. Проблема рудоносности черносланцевой формации становится актуальной и в связи с установлением золотоносности и обнаружением в них оруденения кумторского типа. Вследствие благоприятного положения золота на мировом рынке в настоящее время многие ведущие зарубежные фирмы, заинтересованы в добыче золота и не сворачивают своих работ по поискам новых золоторудных объектов на территории КР.

Эффективность разработки месторождений золота наглядно видна на примере освоения месторождения Кумтор. Полученные новые данные о размерах и потенциалах золоторудных зон, связанных с черносланцевыми и вулканогенными толщами, позволят оптимально подходить к благородно металлической особенности структурно вещественного состава этих толщ.

В результате анализа проведенных нами ранее прогнозно-металлогенических исследований (1985-2009 г.г.), направленных на изучение потенциальной металлоносности черносланцевых толщ Тянь-Шаня, а также на основе анализа результатов многолетних работ геологов-предшественников, в настоящее время стало известно о нескольких новых площадях развития черносланцевых отложений, перспективных на обнаружение вышеуказанных типов месторождений золота. В их пределах имеются конкретные проявления золотой минерализации, часто трассирующие, в виде трендов в блоках черносланцевых толщ с зонами смятия и сдвиговых дислокаций. Золотая минерализация связана с зонами метасоматически измененных черносланцевых пород и чаще всего

выявляется только по результатам опробования, причем параметры и количество зон минерализации на данный момент достоверно неизвестны.

Примером служит золоторудная минерализация в черносланцевых толщах на площадях прилегающих к Кумторскому рудному полю - такие как Чомой, Курга-Тепчи и Бешмойнок. Участок Чомой расположен на северо-восточном фланге Кумторского рудного поля и сложен черносланцевыми отложениями рифея-венда и карбона. Здесь нами выделен линейный блок как минимум с тремя зонами наложенной гидротермально-метасоматической проработки с прожилково-вкрапленной минерализацией. Минерализация подобна кумторскому типу.

Участок Курга-Тепчи расположен на правом борту долины р. Ирташ. На участке выделен блок черносланцевых отложений рифея-венда линзовидной формы протяженностью около 6 км и шириной 200-1200 м. Золотосодержащие зоны прокварцевания имеют сложную ветвящуюся морфологию протяженностью до первых сотен метров и шириной до первых десятков метров. Содержание золота определено на уровне от 0.2 до 5-24 г / т.

Участок Бешмойнок расположен на южных склонах хр. Акшийряк, приблизительно на одном меридиане с месторождением Кумтор, на границе Южного и Срединного Тянь-Шаня. Геологической особенностью его является приуроченность к зоне тектонического меланжа, с проинтрузиями серпентинитов, фрагментами черносланцевых и вулканогенно-осадочных отложений палеозоя и допалеозоя.

Золоторудная минерализация участка локализуется в зонах метасоматической проработки. Мощность таких зон достигает нескольких сотен метров при общей протяженности участка около семи километров. В отдельных пробах содержание золота достигает до 5.6 -11 г/т. Минерализация участка Бешмойнок отнесена к новому, пока не известному в этом районе, типу, подобному месторождению Тохтозан, которое активно разведывается. На западном продолжении Бешмойнокской структуры известны мелкие россыпи золота, коренного источника которых пока не выявлено.

По мнению отдельных геологов, предполагается связь раннего колчеданного рудообразования оруденения кумторского рудного поля с позднегерцинской тектономагматической активизации, отмечается широкое развитие околорудных полевошпат-карбонатных и альбититовых метасоматитов, что указывают на участие в рудоотложении высокощелочных гидротермальных растворов. В качестве основного показателя магматогенной природы этих растворов выдвигается наличие брекчиевых метасоматитов.

Магматогенная природа брекчиевых метасоматитов и рудных растворов не подтверждается следующими фактами: 1) по характеру залегания брекчиевых тел во многих местах ее распространения; 2) по петрографическому составу: обломочная часть и цемент брекчий практически одинаковы; 3) Б.А.Трифонов и другие отмечают, что обломочная часть брекчий представлена разно ориентированными обломками сланцев джетымской свиты; 4) границы между обломочной частью и цементом в шлифах под микроскопом не установлены; 5) сходство химического состава рудоносных и пустых пород, даже в их повышенной калиевоносностью; 6) в кумторских брекчиях не встречена структура взаимно срастающихся обломков, отделенных узкой каймой окремненной материнской породы, которая по наблюдениям К.Е.Нельсона является типичной для флюидно-эксплозивных брекчий.

Характерной особенностью многих тел рудоносных метасоматитов является сохранение реликтовой слоистости, особенно в карбонатных разностях. Слоистый характер многих тел "рудоносных метасоматитов" подчеркивается ритмичнослоистыми колчеданными образованиями на разрезах рудных зон. Согласный характер рудоносных залежей также подчеркивается горизонтом углеродистых кремнистых сланцев с колчеданными прослоями ритмитов. Помимо флангов Кумторского рудного поля, повышенный интерес в отношении поисков золота представляет полоса развития черносланцевых минерализованных отложений среднего-верхнего карбона Восточного Алая. В пределах полосы этих отложений, уходящей на территорию Китая, у границы с Кыргызстаном в последнее время выявлено китайскими геологами месторождение золота Савоярды, запасы которого ориентировочно составляют 100 т металла.

На Кыргызской территории эта полоса изучена фрагментарно слабо. Здесь известен ряд золоторудных проявлений, мелкие комплексные месторождения с золотом - Савоярды

и Каракала. Черносланцевые толщи и типы золоторудной минерализации и геологическое строение района подобны таковым рудного поля Мурунтау и, следовательно, можно ориентироваться в поисках на мурунтауский тип оруденения с микронным золотом, которое не могло быть выявлено обычным шлиховым методом поисков (Кабаев, Саркулов, Шевкунов 1999). Наиболее интересна позиция рудопроявления Чекуло, находящегося у периклинального замыкания Чон-Блеулинской брахиантиклинали. Ширина развития полосы распространения минерализованных зон с золотом, по нашим данным, предположительно 500 м, при протяженности к югу более 1 км с содержанием золота до 10 г/т.

К перспективным объектам в промышленном значении относятся: Савоярдинская площадь прожилково-вкрапленных золото-полисульфидных руд в черносланцевых отложениях рифея и нижнего палеозоя; Каракалинская площадь золото-карбонатно-кварцевых руд в черносланцевых отложениях ордовика-силура; Джангиджерская площадь золото-кварцево-полисульфидных руд с платиноидами в черносланцевых терригенно-вулканогенно-карбонатных отложениях силура-девона.

Для указанных золоторудных объектов характерны: 1) субсогласные зоны смятия с развитием в них прожилково-вкрапленных золото-полисульфидных руд и анкерит - кварцевого прожилкования; 2) участки осветления и березитизации в зонах смятия; 3) секущие кварцевые жилы большой мощности и протяженности среди углеродистых песчано-сланцевых толщ; 4) зоны с гидротермальным изменением боковых пород; Золото в рудах тонкодисперсное, основным его носителем являются арсенопирит и пирит.

Разрезы черносланцевых толщ и геолого-структурная позиция золоторудных месторождений Каракалинского, Восточного Алая и Мурунтауского рудных полей, во многом идентичен, а именно: и то и другое относится к уплощенно-каркасным структурам со сложной конфигурацией рудных тел, и идентичным литологическим составом разрезов. С этой точки зрения наиболее интересным является участок Чекуло-Чон-Блеули, Каракалинского рудного поля, расположенный вблизи периклинальной части Гульчинской антиформы, где рудовмещающие филлиты ассоциируются в разрезе с чёрными микрокристаллическими кварц - биотитовыми сланцами. На участке Чекуло проявляются большие поля предрудных пирит-карбонат - кварцевых метасоматитов, отдельные тела калишпатовых метасоматитов. В Чаткальском регионе необходимо продолжить исследования в районе месторождения Чаарат. Золоторудная минерализация здесь приурочена к черносланцевым толщам венда-палеозоя. В этом районе имеются признаки обнаружения месторождений золота карлинского типа. Строение золоторудной зоны минерализации сложное. Намечается связь этих зон с локальными палеодепрессиями, приуроченными к секущим по отношению к общей структуре разломов.

В этих зонах отмечается проявление интенсивной гидротермальной деятельности, синхронной осадконакоплению. Повышенные концентрации рудных элементов содержат породы сингенетично обогащенные углеродистым веществом, по комплексу литолого-геохимических данных диагностирующиеся как специфические образования мелководно-морских фаций (Шеин, Саркулов 1986ф). Относительно повышенные значения общей нормативной щелочности, характеризующие эти породы, сравнимы с таковыми у трахибазальтов кичиталдысуйской свиты и, в принципе, позволяют предполагать возможность сингенетического обогащения углеродистых отложений рудными элементами за счет пост океанических гидротерм. Об этом же свидетельствуют повышенные концентрации селена (Асаналиев, Богдещкий и др., 1984) и теллура в породах и рудах кумторского поля. Содержание селена варьирует от  $1 \times 10^{-4}$  до  $1.6 \times 10^{-3}$  при кларке его в литосфере  $5 \times 10^{-6}$ . Выявляется отчетливая специализация углеродистых черносланцевых пород, причем максимальные концентрации селена в осадочных породах (Кларк концентрации - 40-360) свойственны высокоуглеродистым разностям. Весьма характерно, это в пределах кумторского рудного поля содержание селена в породах и рудах поддерживается практически на одном уровне.

При проведении поисково-оценочных работ на выделенных площадях следует учитывать тот факт, что перспективные площади характеризуются высокой дисперсией содержаний благородных, редких металлов и повышенных содержаний рудных элементов.

Изложенные результаты изучения углеродистых формаций позволили определить основные закономерности накопления углеродистого вещества в позднем докембрии и палеозое на территории Кыргызстана. Выполненные исследования носили многоаспектный характер и предусматривали

решение задач литологического изучения и формационного анализа как основы для минералогическо-геохимической характеристики рудного и углеродистого вещества во взаимосвязи с геохимией вмещающих пород. Анализ процессов накопления углеродистых формаций с учетом выявленных новых и ранее известных общих закономерностей породо- и рудообразования в позднем докембрии и палеозое позволяет сделать следующие основные выводы.

- Осадочные и вулканогенно-осадочные комплексы, обогащенные углеродистым веществом, широко развиты на территории Кыргызской части Тянь-Шаня. Максимальное распространение они имеют в хребте Акшийряк Восточный, бассейнах р.р. Куйлю и Сарыджаз и в полосе Савоярдинской площади Южного Тянь-Шаня. В общем разрезе докембрия углеродистые породы связаны, в основном, с платформенными авлакогенными формациями верхнего рифея-венда (Джумалиев 1980). Формирование углеродистых отложений происходило в благоприятных условиях локальных палеодепрессий.

- Основным источником рудных элементов и серы в углеродистых породах верхнегорифея и венда являлись гидротермально-осадочные процессы, обеспечившие в ряде случаев не только осаждение сульфидов, но и создание резко восстановительной среды в осадках, что способствовало сохранению в них органики.

- Практически все известные промышленные оруденения в этих формациях приурочены к уровням развития углеродистых пород, геохимически специализированных на благородные и редкие металлы

- Наиболее интересно в отношении промышленного освоения пирит-золото-редкометальное оруденение Кумторского типа, локализованное в углеродистых породах свиты Джетымтоо, имеющее калиевую геохимическую специализацию. Оруденение отвечает критериям, позволяющим отнести его к стратиформной группе.

### Использованная литература

1. Адышев М.М., Сагындыков К.С., Уметалиева С.К., Мареева В.И., Судоргин А.А., Житников А.А. Углеродистые породы докембрия Среднего Тянь-Шаня // Углеродистые отложения докембрия и нижнего палеозоя и их рудоносность. – Фрунзе: Илим, 1978. – С. 33-34.
2. Асаналиев У.А. Поисковые критерии и методика прогнозирования стратиформных месторождений // Основные закономерности размещения цветных и редких металлов Тянь-Шаня. – Фрунзе: ФПИ, 1979. – С. 3-31.
3. Асаналиев У.А., Богдецкий В.Н., Турдукеев И.Д. Закономерности распределения золота в вендских углеродистых отложениях Тянь-Шаня // ДАН СССР, 1985. – 7 с.
4. Асаналиев У.А. Закономерности размещения стратиформных месторождений Тянь-Шаня. – Фрунзе. Илим, 1984. – 289 с.
5. Асаналиев У.А. Типы стратиформных месторождений, условия их образования и закономерности размещения // Металлогения Киргизии. – Фрунзе: ФПИ, 1985. – С. 38.
6. Джумалиев Т.Дж. Авлакогенные формации рифея-венда Тянь-Шаня перспективы их рудоносности // Вопросы рудообразования Тянь-Шаня. – Фрунзе: ФПИ, 1980. – С. 31-46.
7. Кабаев О.Д., Валяев В.П., Сатвинский В.А. Геологическое строение площади рудопроявлении Кенсу-Карамакоо и предложения по проведению поисково-разведочных работ. // 8-ая Межд. конф. Кыргызская горная ассоциация. – Бишкек, 2003. – С. 25-29
8. Кабаев О.Д. Распределение и формирование благородных и редких металлов в докембрийских толщах Центральной зоны Северного Тянь-Шаня // Известия Вузов. – №4, МО КР. Национальная аттестационная комиссия КР. – Бишкек 2005. – С. 12-15.
9. Саркулов М.И. и др. К перспективам золотоносности черносланцевых толщ Кыргызстана // Тр.межд.н.-техн.конф. «Геология и горнотехнические процессы». – Ч. I, – Бишкек, 1999. – С. 166-173
10. Шеин В.Н. Золото углеродистых формаций восточной Киргизии и закономерности локализации его проявлений. Тр. ЦНИГРИ Вып. 193. – М., Министерства геологии СССР, 1984. – С. 19-24.
11. Шеин В.Н. Рудоносность углеродистых формаций северной части Киргизии // Автореф. дисс. на соискание степени канд. геолог.-минер. наук. – Фрунзе, 1990. – 21 с.