

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТИФОРМНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДИ**

Сартбаев М.К., Кабаев О.Д., Сартбаев М.М.

Институт геомеханики и освоение недр НАН КР

Кыргызский институт минерального сырья КГТУ им. И. Разакова

ТОО «Центр коммерциализации технологий» (г. Астана, РК)

REGIONAL PATTERNS OF FORMATION OF STRATIFORM COPPER DEPOSITS

Sartbaev M.K., Kabaev O.D., Sartbaev M.M.

Institute of Geomechanics and development of mineral

resources of the NAS KR

Kyrgyz institute of mineral resources KSTU named after I.Razzakov

LLP "Technology Commercialization Center" (Astana city, KR)

В статье региональном плане рассматривается исходная сингенетическая природа происхождения меди подчиняющей законам осадочного и вулканогенно-осадочного литогенеза, независимо от источника рудного вещества и эпохи рудообразования Тянь-Шаня

In regional terms, the article examines the nature of the original syngenetic origin of copper to obey the laws of the sedimentary and volcanic-sedimentary lithogenesis, regardless of the source of the ore material and the age of mineralization of the Tien-Shan

Настоящая международная научно-практическая конференция посвящена 80-летию со дня рождения академика У. Асаналиева – выдающегося ученого-педагога, знатока геологии и металлогении Тянь-Шаня, который своими

фундаментальными исследованиями в области теории и практики экзогенного рудообразования внес достойный вклад в становление и развитие геологической науки и образования Кыргызстана. Основная сфера научных интересов У.

Асаналиева – проблема геологии и металлогении стратиформного рудообразования. Его имя носит институт горного дела и горных технологий КГТУ им. И. Раззакова. За плодотворную научно-исследовательскую деятельность в числе других ему присуждена государственная премия СССР (1986 г.), и Кыргызской Республики (1994 г.), постановлением Президиума НАН КР № 39 от 27 мая 2009 г. учрежден и действует Комитет по премиям им. академика У. Асаналиева.

Геологической службой СССР (Н.А. Быхвер, В.А. Перваго и др.) классифицированы и обобщены основные геолого-промышленные типы медных месторождений мира: медно-порфиновые, колчеданные, осадочные, медно-никелевые, жильные, скарновые и карбонатитовые. Среди них особое место занимают осадочные стратиформные месторождения меди, распространенные на всех континентах Земли, разнообразны они по времени (от нижнего протерозоя до кайнозоя), отличаются от других типов по масштабам, условиям залегания, качеству и запасам руд, составляющих около 45 % всех мировых разведанных запасов меди, подчиненных осадочным, осадочно-метаморфическим и осадочно-вулканогенным комплексам докембрия-фанерозоя. К ним относятся многочисленные месторождения меди в медистых песчаниках и сланцах, а также медно-колчеданные, колчеданно-полиметаллические и колчеданные типы. В последние десятилетия к этой генетической группе относят скарновые, гидротермальные и даже магматические месторождения.

Форма и размеры меденосных толщ зависит от фациального профиля красноцветных, пестроцветных и сероцветных континентальных и морских отложений. Для морских отложений характерна исключительная выдержанность по простиранию и падению пластов (медистые сланцы цехштейна Предсудского района Польши, Мансфельдского района ФРГ), а для медистых песчаников речного, лагунно-дельтового и озерного состава характерны пластообразные, линзообразные залежи (Удокан, Джезказган, Приуралье, Забайкалье, Тянь-Шань и др.).

Формирование стратиформных месторождений являются, весьма сложным и актуальным до настоящего времени, характеризуется длительным, часто многостадийным и полигенным процессом, охватывающим значительный отрезок времени с участием разнообразных геологических факторов. Благодаря фундаментальным исследованиям М. Константинова, В.М. Попова, В.С. Домарева, Н.М. Страхова, Л.В. Пустовалова, В.И. Смирнова, Ю.В. Богданова, Л.Ф. Наркелюна, У. Асаналиева и их последователей доказано, что стратиформные месторождения, связанные с осадочными, осадочно-метаморфическими и осадочно-вулканогенными толщами, имеют исходную сингенетическую природу и

подчиняются законам осадочного и вулканогенно-осадочного литогенеза, независимо от источника рудного вещества. На основании этих теоретических положений У. Асаналиев выделяет стратиформный тип как особый класс месторождений, локализованных в карбонатных, углеродисто-сланцевых и красноцветно-пестроцветных осадочных комплексах, выраженный в виде согласных со стратификацией рудных залежей, состоящих из множества частных тел слоистого, вкрапленного и жильного типов, генетически формирующихся преимущественно в обстановке седиментации и диагенеза (Асаналиев, 1978, 1984).

Происхождение стратиформных месторождений цветных и других металлов отечественными исследователями трактуется с различных, иногда взаимоисключающих теоретических позиций. Об этом свидетельствуют раннее разработанные генетические модели рудообразования (Асаналиев, Наркелюн и др., 1990): инъекционная (М.К. Сагпаева); магматическая-гидротермальная (К.И. Сагпаев, Ш.Е. Есенов, П.Т. Тажобаева, Ф.И. Вольфсон и др.); гидротермально-осадочная (Н.С. Скрипченко, Д.И. Горжевский, А.В. Сочава и др.); эпигенетическая (А.И. Германов, А.И. Перельман, А.М. Лурье, В.Н. Холодов, А.И. Кривцов и др.); элизионно-стратифицированная (Ю.В. Богданов, Э.И. Кутырев, В.П. Феоктистов и др.); седиментационно-диагенетическая (В.М. Попов, В.С. Домарев, Н.М. Страхов, Д.Г. Сапожников, Л.Ф. Наркелюн, У. Асаналиев, И.П. Дружинин и др.); сингенетически-эпигенетическая (В.И. Попов, Д.Л. Шпора, М.П. Баскаков, В.Г. Гарьковец и др.); термально-осадочная (Ф.В. Чухров); полигенно-полихронная (В.И. Смирнов); гидротермально-метасоматическая (В.А. Жариков, Р.Д. Дженчураева и др.).

В геологической истории Земли установлены периоды интенсивного и ослабленного накопления и формирования месторождений меди стратиформного типа. Деление их по возрастному принципу позволяет наметить следующие наиболее благоприятные эпохи рудообразования:

- раннепротерозойская – медистые песчаники Уайт-Паин (США); Медный пояс Африки – Нчанга, Муфулира, Чамбиши и др. (Замбия), Комото, Мусоши (Заир), Килемба, Букаганга (Уганда); Маутн-Айза (Австралия); Дунчуанское, Имыньское (ЮЗ КНР); Восточной Сибири – Удокан, Красное, Бурпала и др. (РФ).
- среднепротерозойская – медистые песчаники Западного Прибайкалья, Южного Верхоянья (РФ).
- рифейская – медистые песчаники Копер-Маин-Ривер (Сев. Америка); Люсюэ-Иммин (КНР); западного (Игарский район), южного (Присаянье, Западное Прибайкалье) и восточного обрамления Сибирской платформы, Башкирской зоны (РФ).

- вендская – медистые песчаники Западно-Конголезской зоны (Африка); нижнего Приангарья, Присяянья, Западного Прибайкалья (РФ).
- Кембрийская – медистые песчаники Намибийской зоны (Африка); Тимна (Израиль); Вади-эль-Араби (Иордания); Приангарья, Присяянья, Прибайкалья, Иркутского амфитеатра, Восточной Якутии (РФ).
- ордовикская – медистые песчаники Юго-западного Прибайкалья (РФ), хребта Каратау (РК).
- Силурийская – медистые песчаники Северного Приуралья, медное оруденение в осадочно-вулканогенных комплексах Тувы, восточной Якутии, магаданской области, Северного Кавказа (РФ).
- девонская – медистые песчаники СУАР (КНР); Минусинской впадины, архипелага Северная Земля, Колчеданно-полиметаллическое оруденение в осадочно-вулканогенных толщах Южного Урала, северного Кавказа, Рудного Алтая, Тувы, восточного обрамления Сибирской платформы (РФ), Центрального Казахстана, Западного Узбекистана.
- Каменноугольная – медистые песчаники Нью-Брансуик (Канада); Медзяна Гура (Польша); Джезгазганской впадины (РК); колчеданно-полиметаллическое оруденение в вулканогенно-осадочных толщах Южного Узбекистана.
- Пермская – медистые песчаники Нью-Мексико, Аризоны, Техаса, Оклахомы, Колорадо, Айдахо (США); Новая Скотия (Канада); Перуанской зоны (Перу); Приуралья, Башкирии, Татарии (РФ); Донбасса (Украина); Тенизской впадины, Мангышлака (РК); медистые сланцы Гроздецкой мульды (Польша); Мансфельда (ФРГ).
- Триасовая – медистые песчаники Аризоны, Юта, Колорадо, Коннектикута, Нью-Мексико, Нью-Джерси (США); Вейнчиского района (КНР); Приуральской провинции (РФ); Припятской зоны (Белоруссия); Мангышлака (РК).
- юрская – медистые песчаники Колорадо (США); Альпарга-Тераль (Колумбия); Айн-Сефра (Северная Африка); Юнань (КНР); колчеданно-полиметаллические месторождения Филизчай, Кызыл-Дере (Северный Кавказ).
- меловая – медистые песчаники Уэмуль, Себруко (Южная Америка); Ангольской зоны, Афасто-Агадес (Западная Африка); Прикарпатской зоны (Украина).
- палеогеновая – медистые песчаники Северной Испании; Приуралья (РК).
- неогеновая – медистые песчаники Мексики, Коро-Коро (Боливия); Юньнань (КНР); Предкарпатского прогиба (Украина).

Геологической службой Кыргызстана на территории Тянь-Шаня выделено пять геолого-промышленных типов медных месторождений: стратиформные проявления медистых песчаников и сланцев, кварц-халькопиритовые жилы, золото-

медно-скарновые залежи, золото-медно-порфировые штокверки, золото-медно-колчеданные залежи. Общая минерально-сырьевая база республики по меди составляет около 2 млн. тонн запасов и более 6 млн. тонн прогнозных ресурсов; крупными объектами являются: Куру-Тегерек (1,02 млн. тонн, содержание – 0,6 %), Талдыбулак (0,75 млн. тонн, содержание – 0,2 %), Ойтал (0,6 млн. тонн, содержание – 0,17 %), на остальных объектах работы остановлены на поисково-оценочных стадиях.

В рассматриваемом регионе меденосные формации тесно связаны с осадками аридного и вулканогенно-осадочного типов литогенеза, широко развитыми в отложениях докембрия и палеозоя (Северный Тянь-Шань), мезозоя (Южный Тянь-Шань) и кайнозоя (Сурхадарьинская, Ферганская, Яркендская впадины). Важнейшей их особенностью является избирательная приуроченность относительно высоких концентраций меди к определенным, выдержанным стратиграфическим горизонтам, где рудные тела залегают согласно с вмещающими породами. Часто оруденение проявляется в нескольких горизонтах, обуславливая многоярусное строение, связанное, как правило, с ритмичностью осадконакопления продуктивных толщ (Попов, 1965 г.; Сартбаев, 1976; Асаналиев, 1978, 1984; Кабаев, 1987; Матвеев, 1990).

Стратифицированное оруденение часто прослеживается по простиранию на сотни километров. Так, например, Южно-Тяньшанский меловой меденосный пояс имеет протяженность 2000 км; Северо-Ферганская неогеновая рудоносная формация – более 160 км; продуктивная «нижняя малиновая свита» нижнего карбона в Северном Тянь-Шане устанавливается в субширотном направлении на 200 км вдоль осевой части Кыргызского хребта.

Для наиболее древнего рифей-вендского литостратиграфического уровня характерны незначительные проявления типа медистых сланцев Кызыл-Бель в Таласском хребте. Мелкие проявления меди известны в разрезе ордовикских отложений хребтов Каратау и Кыргызский. Самостоятельно выделяется карбонатный тип медного оруденения, связанный с терригенно-карбонатными и карбонатными отложениями (Экичат, Туз-суу, Кок-суу). Рудопроявления типа медистых сланцев характеризуются практически монометальным составом руд и из элементов – примесей практическое значение имеет лишь серебро. Оруденение, связанное с карбонатными породами, обычно носит полиметаллический характер (руды обогащены свинцом, цинком, мышьяком, ртутью и др.).

Девонские медепроявления отмечаются в составе красноцветных и пестроцветных толщ Чаткальского (Сумсарское, Тпарское) и Каратауского (корпешская свита) хребтов.

Обширная группа медного оруденения связана с красноцветной толщей карбона (Дален, Жылубулак и др.). В горах Карачатыр медное оруденение связано с пермскими молассоидными отложениями. Наиболее интенсивное меденакпление проявилось в меловое время, где выделяются три рудоносных уровня. Валанжин-готеривский уровень проявляется в Восточной Фергане, юго-восточных отрогах Гиссара, западной и юго-восточной частях Таджикской депрессии. Медные рудопроявления аптальбского уровня широко развиты в Восточной и Юго-Восточной Фергане, Алайской долине, Таджикской депрессии и южных склонах Гиссара, а сеноманского уровня – в основном в Юго-Восточной Фергане. Неогеновый уровень медной минерализации выделяется на примере Северной Ферганы (Наукат, Варзык). В рудопроявлениях медистых песчаников Южного Тянь-Шаня наблюдаются повышенные концентрации золота, серебра, молибдена, мышьяка, свинца, цинка, кобальта, ванадия, висмута, сурьмы и ртути.

В осадочных образованиях Южного Тянь-Шаня медь локализуется в различных сероцветных литологических типах пород. В меловых отложениях юго-западных отрогах Гиссарского хребта медная минерализация наблюдается в доломитах, песчаниках и глинисто-гипсоносных породах; в Таджикской депрессии меденосными являются песчаники и значительно реже конгломераты, алевролиты и глины. На востоке региона (Заалай, Алай и Фергана) рудные концентрации меди зафиксированы в гравелитах, песчаниках и известняках, реже в аргиллитах и доломитах. По масштабу и степени насыщенности рудными концентрациями доминирующее положение занимают песчаники и гравелиты, обогащенные углефицированными растительными остатками. Рудные тела имеют разнообразную форму – наряду с пластообразными залежами, отмечаются линзы, гнезда и тела неправильной формы. Мощность и размеры рудных тел варьируют в широких пределах; содержание меди иногда достигает 1 % и более.

По происхождению среди медных месторождений в стратифицированных формациях Тянь-Шаня выделяются: осадочные (проявления Восточной Ферганы, Алайского, Заалайского, Таласского, Кыргызского хребтов), осадочно-эпигенетические (Наукат, Варзык) и гидротермально-осадочные (Юго-Западный Дарваз, корпешская свита хр. Каратау) месторождения. Установлена эволюция элементарного состава медных руд: усложнения от более древних эпох меденакпления к молодым. Наиболее ранняя докембрийская эпоха меденакпления (Таласский хребет) характеризуется простым, моноэлементарным составом. В палеозое наблюдается все возрастающее усложнение состава руд. В мезокайнозойе медистые песчаники и сланцы переходят в разряд многокомпонентных, где вместе с медью ведущими являются золото, серебро, ванадин, ртуть и др.

Литература:

1. *Попов В.М.* Медь // *Металлы в осадочных толщах. Тяжелые цветные металлы, малые и редкие металлы.* Издательство «Наука», М., 1965, с. 3-68.
2. *Сартбаев М.К.* Геологические критерии поисков медистых песчаников в Тянь-Шане // *Изв. АН Киргизской ССР, № 6, Фрунзе, 1976, с. 12-19.*
3. *Асаналиев У.А.* Некоторые итоги и задачи изучения стратиформных месторождений // *геологические формации и рудоносность Киргизии. Вып. 105, Фрунзе, 1978, с. 31-46.*
4. *Асаналиев У.* Закономерности размещения стратиформных месторождений Тянь-Шаня // *Изд-во «Илим», 1984, с. 289.*
5. *Кабаетов О.Д.* Стратиформное медное оруденение Таласского хребта // *Сб. научных трудов ФПИ «Условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений», Фрунзе, 1987, с. 78-87.*
6. *Матвеев В.Г.* Среднеазиатская провинция // *Справочное пособие по стратиформным месторождениям.* М., «Недра», 1990,