

ҚР ҰҒА-ның Хабарлары. Геологиялық сериясы. Известия НАН РК.
Серия геологическая. 2010. №1. С. 46–49

553.43(574.3)

К.Д.СУЛЕЙМЕНОВ¹

РИФТОГЕННАЯ ПРИРОДА ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТИФОРМНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДИ И ДРУГИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ЖЕЗКАЗГАН - САРЫСУЙСКОЙ ВПАДИНЕ

Орталық Қазақстандағы Жезқазган-Сарысүйескінде орналасқан жағдайдағы рудалық кенорындардың генетикалық мәселелері қарастырылған.

Рассматриваются генетические вопросы формирования рудных месторождений Жезказган-Сарысуйской впадины в Центральном Казахстане.

The genetic questions of ore fields formations at the Zhezkazgan-Sarysu depression (the Central Kazakhstan) are considered.

«Вопросы генезиса месторождений, как правило, являются наиболее сложными и решаются они не на основе единичных, не на основе изолированных фактов, которыми обычно оперируют сторонники осадочной теории, а на основе учета всей их совокупности (К.И. Сатпаев, 1961)».

В этом плане, большой научный и практический интерес представляют установленные нами факты: о едином мантийном источнике разнообразных типов медного оруденения, развитых как в структурах палеорифта (в породах фундамента), так и в породах осадочного чехла впадины; о связи стратиформного месторождения меди впадины со сквозным магмо- и рудоконцентрирующими глубинными разломами, обусловленными заложением и развитием внутриконтинентального палеорифта; широтными рудораспределяющими разломами и локальными рудолокализующими складчатыми структурами в осадочных породах чехла палеорифта, развитыми в процессе многократной послерифтовой тектонической активизации.

Внутриконтинентальный палеорифт в Западной части Центрального Казахстана развивался путем воздымания мантийного слоя земной коры, в виде валообразного поднятия, с медленным раскрытием рифтовых зон, создавая единую рудно-магматическую систему (с реализацией своей продукции в активных долгоживущих струк-

турах рифтогенного типа, на всех этапах его развития).

Морфология палеорифта выражается протяженными (более 1000 км) системами грабенов, ограниченными глубинными разломами меридионального простирания.

Морфология интрузивных и эфузивных тел ранней стадии рифтогенеза характеризуется линейно- вытянутыми в меридиональном направлении пласто- и линзообразными телами, а интрузивных тел средней и поздней стадией - изометричными телами.

В металлогенетическом отношении среди рифтовых и надрифтовых структур впадины следует выделить две категории: магматогенную и терригенную.

1. Магматогенная. В единой рудно-магматической колонне рифтогенеза выделяются три уровня меденакопления:

- наиболее ранний и самый нижний (абиссиальный) уровень представляет сульфидные расплавы (ликвационные) медно- никелевых руд, генетически связанные с перидотит – пироксенитовыми интрузивами начального этапа развития палеорифта;

- второй уровень (гипабиссиальный) представляет постмагматические медно-колчеданное, колчедано - полиметаллическое, медно- порфировое оруденение, связанное с вулканогенно-

¹Казахстан. ТОО «Корпорация Казахмыс».

плутоническими комплексами среднего этапа развития палеорифта;

- третий уровень представляет гидротермальное - кварцево-жильное медное, часто наложенное на редкометально - редкоземельный тип оруденения, связанное с гранитоидными интрузивами позднего этапа развития палеорифта.

На общий (мантийный) источник меди перечисленных типов медного оруденения указывает сходство их минерального состава (присутствие в рудах медно-колчеданных, колчеданно-полиметаллических, гидротермальных месторождений большого количества сульфидных минералов кобальта, никеля) и наличие в них платины, рения, молибдена и др. элементов.

2. Терригенная. К этой категории относятся стратiformные месторождения меди и других полезных ископаемых, локализованные в осадочных породах впадины.

Формирование осадочных пород впадины происходило в условиях интенсивной и многократной тектонической активизации структур палеорифта. Западнее от Восточно-Улытусского глубинного разлома продолжали (от среднего девона до неогена) развиваться глубокие (7-10 км) герцинские глыбовые структуры меридионального, а восточнее – структуры широтного простирания. Причем, в осевой части палеорифта формировался самый узкий (20-40 км), молодой и наиболее глубоко (до 10 км) опущенный рифтовый трог. Следующие от рифтового трога парные блоки опущены на меньшую (2-7 км) глубину.

Вопросы энергетики и динамики процессов в осадочном бассейне решались путем составления карт: геотермического поля; генетических зон литогенеза; разрывных и складчатых структур, с использованием материалов геофизических исследований.

В настоящее время в пределах впадины представляется возможным различать: потенциально меденоносные (медно-никелевые, медно-колчеданные, колчеданно-полиметаллические, самородная медь в миндалекаменных эфузивах и медно-порфировые руды) формация фундамента и нефтематеринские осадочные породы (органогенные известняки, угленосные алевролиты, аргиллиты) надрифтового чехла, которые по geoхимическим и геологическим признакам способны генерировать и отдавать соответственно рудоносные жидкие и газообразно-жидкие флюи-

ды вследствие погружения их в области высокой температуры и давления.

Постепенное повышение литостатического давления и геотермического поля и сопутствующие с ним изменения минерального состава (в том числе и цемента) осадочных пород, органических веществ и соли (с увеличением глубины их погружения) позволяют нам выделить четыре основные генетические зоны литогенеза, отражающие вертикальный ряд литогенеза в горизонтальной плоскости.

1-биохимическая-газогенная, глубиной 0-0,5 км, с температурой 10-40° С, соответствующая диагенетической стадии превращения осадочных пород и органического вещества в них. Основным продуктом превращения органического вещества этой зоны является метан. Состав воды меняется от гидрокарбонатно-сульфатного до сульфатного с минерализацией 30-50 г/л. Осадочные породы характеризуются высокой пористостью и проницаемостью, низкой плотностью и высокой влажностью. Изменение минерального состава и структур пород не наблюдается. Формировались пластовые залежи сапропелитов (верхней части) и пластовые соленосные горизонты (нижней части).

2. Термолитическая – газогенная, глубиной 0,5-2 км, температурой 40-100° С, соответствующая начальной стадии катагенеза пород. Продолжается генерация метана, но появляются так же газообразные гомологи метанового ряда. Формирование битума и газа происходит под действием температуры (70° С) на глубинах 1,3-1,5 км. Породы уплотняются частично, из них начинают выделяться структурно-связанные воды хлоридно-натриевого и хлоридно-кальциевого состава с минерализацией до 100 г/л. Формируются пластовые залежи целестина и гипса.

3. Термокаталическая - нефтегазогенная зона, соответствующая катагенетической стадии преобразования пород. Характеризуется, наряду с увеличивающиеся генерацией газовых углеводородов, появлением твердых битумов, шунгита и антраксолита с последующим преобразованием их в микрокапельную нефть. Температура этой зоны в конце достигает 300° С. Подошла ее проходит на глубине 5 км. Под действием давлений и температуры из осадочных пород этой зоны освобождаются структурно-связанные воды, которые вместе с углеводородным газом мигри-

рут вверх. Попадая на участки пород (жезказганской серии) с высокой проницаемостью, пористостью и трещиноватостью эти флюиды образуют многоярусные горизонты напорных вод, создавая чрезвычайно неустойчивые системы. В этой зоне, на фоне снижения температуры происходит метасоматические преобразования пород, выраженные: окремнением, хлоритизацией, пиритизацией, битумизацией терригенных пород, ангидритизацией гипсонасных горизонтов. Состав флюида меняется от хлоридно-кальциевого, хлоридно-натриевого до карбонатно-сульфатного с минерализацией 200-250 г/л.

4. Нижняя, газогенная-пирогидрогенизационная зона, соответствующая метагененной стадии преобразования пород (с температурой 300-500°C). Она располагается на глубине 7 км и характеризуется генерацией верхней части из микрокапельной нефти, шунгитов и антраксолитов лишь углеводородного газа (наверху – обогащенного газовыми гомологами метанового ряда, внизу – чистого сухого метанового). Жидкие углеводороды не генерируются.

Породы в этой зоне, в условиях высокого давления и температуры подверглись активной дегидратации и уплотнению. При температурах 300-200°C газово-жидкие флюиды взаимодействовали с легкорастворимыми известняками, образуя в них пустоты, каверны, окремнение с последующим преобразованием их до черных сланцев. Красноцветные песчаники преобразовались от пористых серых песчаников (вынос Mn, Fe, K, Na, Al₂O₃) до светло-серых кварцитов. Последующая (при температуре более 300°C) генерация метасоматитов проявлялась в нижней части этой зоны, в виде альбитизации терригенных пород с последующим альбит-кварцевым, мусковит-биотит-кварцевым и кварцевым замещением.

Под действием литостатического и гидростатического давлений газовые и газово-водные высокотемпературные флюиды из зоны 3.4. выжимались вверх (в литогенетическую зону 2), а при попадании в области с низким давлением (участки пересечения глубинных разломов или карсты, литологические ловушки), они создавали неустойчивую систему геологических блоков, состоящую из многоярусных водоносных горизонтов- верхней части (в породах жезказганской серии) и газово-водных силл - в нижней части

этой системы (под водонепроницаемых карбонатных толщ фамена - турне).

По истечению времени: процесс генерации флюидов усиливался; увеличивался объем флюидных силл; повышалось гидростатическое давление жидкости; образовалась огромная выталкивающая сила, которая в дальнейшем оказывала механическое воздействие на вышележащие породы, образуя газо-водоносные брахиантклинальные складки первого порядка (Кенгирская, Жаман-Айбатская и др.).

При достижении области высоких температур и давлений, рудоносные магматические формации палеорифта и породы фундамента подверглись следующим физико-химическим процессам:

- оживлению древних, образованию новых разломов, зон трещиноватости (особенно, дренажных трещин в медно-порфировых системах);
- кливажу и метаморфизму (до фации зеленых сланцев) пород фундамента;
- генерацию и накопление (в виде силл) тяжелых хлоридных рудоносных флюидов, содержащих концентраций Cu, Pb, Zn, Ag, Mo, Au, V, Fe, Mn и др.;
- метасоматическому преобразованию пород апикальной части флюидных силл.

Карбонатные, карбонатно-терригенные породы преобразовались в графитисто-кремнистые сланцы, фтаниты, обогащаясь Fe, Mn, Mo, Ag, V, Au, Cu, Pb, Zn, а алюмосиликатные породы – во вторичные кварциты.

Таким образом, в автономном термодинамическом режиме, в условиях постоянного погружения геологических блоков, в зонах сочленения глубинных разломов происходили генерация и накопление флюидов на двух уровнях:

- верхний, не рудоносный – в породах осадочного чехла;
- нижний, рудоносный – в породах фундамента. Эти флюидные системы находились в устойчивом состоянии только до момента достижения давлений гидравлического разрыва пласта или тектонической активизации.

Деструкция флюидных систем верхнего уровня произошла в конце перми. Первым, из систем с большой скоростью вверх вырвались газовые потоки, образуя трещины гидравлического разрыва, мелких и крупных тектонических нарушений, сундучных, диапировых складок и купола с глиняным ядром (Акчайский, Крестов-

ский, Покровский, Петровский). Вслед за газом из системы удалялись газово-жидкие флюиды, подвергая механическим и химическим преобразованиям песчаников и конгломератов. В конце, в процессе диффузий солевой рапы происходило полное замещение седиментационного цемента терригенных пород ангидритом. В этом этапе деструкции формировались не только локальные рудолокализующие складчатые структуры высокого порядка, но и образовались каналы (вторичные зоны равномерной проницаемости), необходимые для миграции рудоносных флюидов до места их локализации.

Разрушение рудоносных флюидных систем нижнего уровня началась в конце триаса. В это время обновлялись долгоживущие меридиональные и широтные глубинные разломы, с внедрением магматизма основного и ультраосновного состава (дайковый комплекс). На узлах их сочленения в процессе выброса газовых флюидов образовались рудоподводящие и рудораспределяющие разломы. После удаления газа, пластовое давление в системе снизилось до нормального гидростатического, и трещины в глинах жиделисайской свиты сомкнулись под воздействием горного давления. Под влиянием дальнейшего повышения литостатического и гидростатического давлений, рудоносные гидротермальные флюиды мигрировали по разломам вверх до мощных непроницаемых пород (жиделисайской свиты). В дальнейшем растворы мигрировали только по горизонтам разуплотненных, высокотрещиноватых песчаников и конгломератов (жезказганская серия). При достижении локальных, благоприятных для рудоотложения складчатых структур из раствора путем метасоматического замещения ангидритового цемента терригенных пород - рудным, формировались многоярусные стратiformные, вкрашенные руды первого этапа.

В юрское время тектоническая активизация проявлялась:

- формированием линейно- вытянутого в субмеридиональном направлении узкого (2-4км) грабена по Восточно-Улытаускому глубинному разлому;

- извержением грязевых вулканов на местах сочленения глубинных разломов (Таскура, Акчай), с образованием куполов с глиняными ядрами;

- образованием в оруденелых породах жезказганской серии, многочисленных вертикальных трещин гидравлического разрыва, с последующим заполнением их обломками, гальками нижележащих пород и руд (кластические дайки);

- вторжением рудоносных флюидов в оруденелые горизонты песчаников и конгломератов, с последующим осаждением массивных, вкрашенных и прожилково-вкрашенных руд второго этапа.

Таким образом, наиболее благоприятные условия для накопления руд возникали в участках сопряжения или пересечения глубинных, долгоживущих подвижных зон, где происходили дифференциация масс, генерация, накопления, миграция и осаждение руд. Так возникали рудные узлы, выраженные аномалиями неоднородности.

При выделении аномалий неоднородности по впадине, за эталон были приняты геолого-структурные, литолого-геохимические, петрофизические, геофизические характеристики жезказганского месторождения. По впадине всего выделены четыре аномалии неоднородности изометрической формы, диаметром от 30 до 60 км. Над двумя, из которых размещены Жезказганское и Жаман - Айбатское рудные узлы, а два другие аномалии еще не изучены.

В дальнейшем, поиски месторождений меди в Жезказган-Сарысуйской впадине должны проводится путем проведения комплексных геофизических съемок масштаба 1: 50 000 и 1: 10 000, в пределах выделенных аномалий неоднородности. Эти съемки должны одновременно сопровождаться бурением глубоких скважин.