

Институт горного дела и горных технологий им. академика У.Асаналиева КГТУ им.И.Раззакова, г.Бишкек, Кыргызстан

В статье рассматривается типизация баритовых месторождений на рудно-формационной основе и основные характеристики выделенных формационных типов на примере баритовых месторождений мира.

The article deals with typing barite deposits in the ore-formation basis and the main characteristics of the selected formation types for example barite deposits in the world

Под рудными формациями большинство исследователей понимают группы месторождений с близкими геологическими условиями формирования и сходным составом руд. Среди рудных формаций исследователями различаются формации конкретные и абстрактные (Горжевский, 1986). Конкретные формации характеризуются определенным месторождением и возрастом и поэтому могут отличаться некоторыми местными особенностями. Абстрактные формации (формационные типы) представляют собой обобщенное понятие, включающее характерные особенности минерального состава и геологических условий нахождения всех конкретных формаций данного типа.

Как известно, формационный анализ в настоящее время широко используется в геологии как метод познания закономерностей размещения и формирования полезных ископаемых в земной коре. Задача рудно-формационного анализа, по мнению большинства исследователей, заключается в выделении рудных формаций, установлении характера их связей с геологическими формациями, в определении формационных принадлежно-

стей конкретных месторождений, в выяснении закономерных соотношений различных рудных формаций в пространстве и времени и выделении среди многочисленных рудных формаций ограниченного их количества, отвечающего промышленным типам месторождений (Горжевский, 1986).

Изучением и систематикой баритовых формаций занимались разные исследователи. Среди них особо следует отметить В.Ф.Чухрова, М.П.Казакову, А.К.Савельева, В.П.Петрова, Е.С.Зорина, Г.Г. Ахманова, Р.С.Казакова, А.А.Рожнова, А.Г.Кузнецевского, А.Г.Арчинекова, М.А.Касымова и др. Г.Г.Ахмановым (1991) среди баритовых месторождений выделяются хойлинский, толчинский и чиганакский формационные типы. Автором среди стратиформных месторождений барита выделяются осадочная, осадочно-эпигенетическая, осадочно-метаморфизованная и гидротермально-осадочная генетические группы, состоящие из ряда формационных типов.

Применительно к баритовым месторождениям при рудно-формационном анализе нами

учитываются следующие факторы: 1) геотектонические типы структурно-формационных зон, локализирующих баритовые месторождения; 2) строение и состав осадочных, вулканогенно-осадочных и осадочно-метаморфических формаций, с которыми связаны баритовые месторождения; 3) минеральный состав месторождений и соотношение минералами; 4) фациально-палеогеографические условия формирования рудных залежей; 5) структурно-текстурные особенности месторождений; 6) геохимические особенности месторождений; 7) постседиментационные околорудные изменения и др.

Исходя из вышеизложенных факторов, среди баритовых месторождений выделяются следующие формационные ряды и типы: 1) ряд формаций, связанных с карбонатными отложениями: конкреционная, барит-карбонатная (ансайский тип), барит-карбонатно-полиметаллическая (тянь-шаньский тип), барит-целестиновая, барит-флюоритовая; 2) ряд формаций, связанных с существенно терригенными толщами: барит-терригенная (кужинский тип), барит-глинисто-кремнистая (хойлинский тип), барит-кремнисто-карбонатная (толчинский тип), барит-терригенно-полиметаллическая (тип мегген), барит-железомарганцево-полиметаллическая (атасуйский тип); 3) ряд формаций, связанных с терригенно-вулканогенными образованиями: барит-свинцово-колчеданная (алтайский тип), барит-медно-колчеданная (уральский тип) и барит-медно-цинково-колчеданная (тип куроко).

Конкреционная баритовая формация широко проявлена в разрезе осадочных формаций как фанерозоя, так и мезозоя. Однако она наиболее отчетливо проявлена в составе более молодых стратифицированных толщ. Наиболее характерные представители этой формации связаны с молодыми платформенными чехлами мелового, палеогенового и неогенового возрастов. Отчетливо выделяются три типа геологических формаций, с которыми связаны баритовые конкреции. Наиболее интересные в геологическом отношении баритовые конкреции образуются в составе мелодержащих и меловых отложений эоцена, распространенных на северо-западной оконечности Арабо-Нубийской платформы. Форма баритовых конкреций, в основном, эллипсоидальная и сферическая. Размеры конкреций колеблются от 1 до 25 см в диаметре.

Вторая группа баритовых конкреций связана с терригенными образованиями самых различных возрастов. Баритовые конкреции в составе красноцветной песчано-глинистой толщи нижнего мела описаны В.А.Вахрушевым (1953). В глинах верхнего альба, апта и мергелях верхнего эоцена Крыма распространены конкреции барита размером 7-14 см в диаметре. Внутренняя часть конкреций мелкозернистая; внешняя сложена чистыми шестоватыми, обогащенными стронцием кристаллами.

Конкреционные баритовые образования широко проявлены в составе пластовых тел ряда

баритовых месторождений, залегающих в терригенных толщах. В них конкреции баритов обычно переслаиваются с пластовыми телами, нередко пластовые тела по простиранию рудоносного горизонта постепенно переходят в конкреционные образования. В западной части месторождения Чиганак между сплошными баритовыми рудами и яшмокарцитами, по данным А.Г.Кузнецевского и В.А.Сидорова (1986) прослеживается конкреционный горизонт протяженностью около 1000 м и мощностью 0,2-0,6 м, сложенный глинистыми сланцами с многочисленными конкрециями лепешковидной и уплощенно-овальной формы.

Конкреционные месторождения барита, по данным В.И.Виноградова и др. (1978), размещаются в пределах Байконурского синклинория Южного Улутау и приурочены к породам котальской свиты кембрийского возраста. Свита представлена чередованием углеродисто-глинисто-кремнистых пиритовых, фосфатных сланцев, фтанитов, кварцево-серицитовых сланцев и известняков. Рудные залежи месторождения представляют собой скопления конкреций и сплошные баритовые тела. Пачка пород, насыщенная пластовыми телами и конкрециями барита, протягивается к востоку от Курайлинского разлома на расстояние около 45 км при ширине 5-7 км.

Баритовые конкреции залегают в углеродисто-глинисто-кремнистых сланцах, располагаясь в участках выклиниваний пластов, а также в сланцах, подстилающих и перекрывающих пластовые тела баритовых пород.

Третья группа баритовых конкреций связана с киммерийскими железорудными месторождениями Керченского полуострова. Наиболее полное описание керченских баритов принадлежит С.П.Попову, Ф.В. Чухрову (1937), М.П.Казаковой (1964) и др. В составе керченских железорудных месторождений (Камыш-Бурунское, Яньш-Такильское и др.) встречаются разнообразные выделения барита, однако среди них наиболее распространенными являются конкреционные выделения барита, псевдоморфозы барита по дереву с сохранившимся строением последнего. По данным Ф.В.Чухрова (1937), конкреции барита представляют наиболее обычную форму выделения его в керченских рудных слоях, будучи приуроченными к марганцевистым разностям руды. В значительной части конкреционные выделения барита являются обогащенными рудными оолитами.

Ансайский формационный тип выявлен и описан в различных регионах земной коры. Главной особенностью описываемой формации является приуроченность к существенно карбонатным толщам, сложенным, в основном, доломитами и известняками. В зависимости от фациально-палеогеографических особенностей в одних районах баритовое оруденение связано с доломитами и известково-доломитовыми осадками. В других районах баритовое оруденение размещается в составе существенно известняковых осадков,

образующихся в мелководных условиях. По вещественному составу месторождения описываемой формации относятся к собственно баритовому типу, главные минералы - барит, доломит и кальцит. В рудных телах широко проявлен оолит-пизолитовые, слоистые, пятнистые и реже массивные текстуры. В отдельных месторождениях наблюдается многоярусность баритового оруденения.

В зависимости от приуроченности месторождений к различным типам карбонатных формаций отчетливо выделяются два минеральных типа баритового оруденения: барит-доломитовый и барит-известняковый. Баритовое оруденение в карбонатных формациях относится к осадочно-диагенетическому типу с подводно-гидротермальным источником рудного вещества. К барит-карбонатной формации относятся месторождения Ансай и Акшешек в хр.Каратау, Карское в Пай-Хое, Горски-Котар в Хорватии, Магкобар в Ирландии и др.

Кужинский тип баритового оруденения связан с алевролитом-сланцево-песчаниковыми породами зильмердакской свиты каратауской серии рифея. Баритоносные породы представлены, в основном, кварцевыми, часто кварцитовидными песчаниками. В алевролитах и сланцах оруденение проявлено слабо. Рудоносная глинисто-песчаная формация образовалась в миогеосинклинальных областях. К рассматриваемому формационному типу относятся крупное Кужинское монобаритовое месторождение и ряд рудопроявлений Башкирского мегантиклинория.

Хойлинский формационный тип, выделенный Е.В.Настасиенко и Т.И.Тараниной (1986), Г.Г.Ахмановым (1991), объединяет баритовые месторождения Полярного Урала (Хойлинское, Малохойлинское, Пальникское), Пай-Хоя (Брусь-Яха, Марей-Шор), Южного Урала (Акьюловское, Большой Вязм), а также ряд месторождений США (Магнет Коув, Нортумберленд и др.). Баритовое оруденение хойлинского типа широко проявлено в геологических формациях, состоящих из толщ существенно глинисто-кремнистых, кремнисто-глинистых углеродсодержащих алевросланцев. Оруденение локализуется в зоне смены песчано-алевропелитовых пород на алевропелитовые кремнисто-глинистые. Рудоносные горизонты месторождений хойлинского типа отличаются отсутствием явных следов вулканизма. Месторождения хойлинского типа формируются в зрелую, пострифтовую стадию миктогеосинклиналей.

Толчеинский формационный тип, выделенный А.Г.Арчиновым (1986), Г.Г.Ахмановым (1991) и др., связан с кремнисто-карбонатной толщей, состоящей из глинисто-карбонатных и углеродисто-глинисто-кремнистых сланцев. Оруденение тяготеет к зонам смены алевропелитовых фаций кремнисто-глинистого состава известняковыми. Рудовмещающие кремнисто-карбонатные формации входят в состав мощного карбонатного чехла устойчивых массивов (микроконтинентов), окруженных троговыми зонами,

в которых проявлен синхронный оруденению интенсивный основной вулканизм. Толчеинский тип представлен баритовыми месторождениями Кузнецкого Алатау (Толчеинское, Мартюхинское, Сорнинское и др.), Осевого Каратау (Карагуз, Коскол).

Чиганакский тип баритовых месторождений связан с терригенно-кремнистой формацией. Рудоносными являются яшмокарциты, яшмы, глинисто- и углисто-кремнистые сланцы. Оруденение размещается обычно в зоне смены кремнистых и алевро-глинистых осадков. Для этого типа оруденения характерна более четко выраженная пространственная связь с вулканизмом. Рудоносные формации формировались в пространстве между вулканическими дугами, с одной стороны, и срединными массивами, с другой. К чиганакскому типу относятся месторождения Чиганак, Улькенсай Южного Казахстана.

Барит-флюоритовая формация описана в пределах Центрально-Французского массива. В последние годы она широко освещена в работах ряда французских ученых: А.Цизермана, Д.Лафонта, Ж.Леглю, а также А.Д.Щеглова. Основные барит-флюоритовые месторождения распространены в районе Морвана и Шеллак. Оруденение в указанных районах связано с песчаниками геттангского яруса. В тех же районах песчаники, несущие барит-флюоритовое оруденение, нередко переслаиваются железорудными слоями, что дало основание для выделения барит-железорудной формации (месторождения Редутьер, Прадо, Перель и др.).

Барит-целестиновая формация является новым и нетрадиционным в области геологии баритовых и целестиновых месторождений. В большинстве уникальных и крупных месторождений барита содержание целестина низкое. Такая же картина наблюдается и в крупных месторождениях целестина, где содержание барита также незначительное. Тем не менее, в последние годы выявлен новый и нетрадиционный вид баритовых руд - комплексные барит-целестиновые руды. Форма рудных тел месторождений этой формации: вкрапленники, желваки, линзы, пласты. Внутри рудоносного горизонта взаимоотношение барита и целестина сложное. Встречаются участки, где рудное тело сложено баритом и целестином; имеются изолированные небольшие залежи существенно баритовых и целестиновых руд. Наиболее характерные представители барит-целестиновой формации распространены на полуострове Мангышлак, где они приурочены к известнякам-ракушнякам сарматского яруса миоцена.

Барит-полиметаллические месторождения типа Мегген пользуются широким распространением. Они размещаются в переслаивающихся углисто-глинистых, песчано-глинистых и карбонатно-глинистых толщах значительной мощности. Проявления продуктов вулканизма резко подавлены. Рудные районы приурочены к палеодепрессиям, выполненным рудоносными глинистыми осадками. Рудными полями являются

локальные впадины глубоководных палеодепрессий. Рудоконтролирующими палеоструктурами являются разнопорядковые глубоководные депрессии с застойным режимом вод, причем, месторождения тяготеют к бортовым частям локальных впадин. В рудах, наряду со свинцом и цинком, важное место принадлежит бариту. К месторождениям данного типа относятся Мегген, Раммельсберг (Германия), Квадаха, Цирк, Том, Ясон и др. (Северная Америка).

Тянь-Шаньский тип барит-свинцово-цинкового оруденения, в геотектоническом отношении формировался в зонах, сложенных преимущественно карбонатными и терригенно-карбонатными формациями, слабо проявленными вулканитами базальт-риолитовых комплексов (Асаналиев и др., 1984; Попов, 1980; Асаналиев и др., 1988). Породы, слагающие формаций, образуются в прибрежной части мелководных бассейнов с относительно повышенной соленостью; об этом свидетельствует и парагенез карбонатов с баритом, флюоритом, целестином, гипсом, ангидритом. Источником металлов в месторождениях служили разрушающиеся континенты, первично обогащенные рудным веществом, а также подводно-гидротермальные процессы, происходящие в период накопления осадочных толщ. Представители рассматриваемого типа оруденения локализуются в осадочных толщах миогеосинклинальных зон и краевых прогибов. Месторождения Тянь-Шаня (Сумсар, Миргалымсай, Учкулач, Икичати др.), Западного Приуралья (Саурейское, Ильчское, Кужинское, Раздельное) и др. характерные представители рассматриваемого типа месторождений неоднократно описаны в работах многочисленных исследователей, в том числе и авторов.

Месторождения атасуйского типа приурочены к внутриконтинентальным прогибам относительного слабого прогибания, наложенным на структуры геосинклинального этапа. Рудовмещающие отложения – углисто-глинисто-кремнисто-карбонатные породы. Вулканиты, встречающиеся в разрезе рудоносной толщи, играют резко подчиненную роль и сложены контрастной базальт-дипаритовой формацией натрий-калиевой серии. Оруденение образовалось в мелководных участках морского дна в некотором удалении от центров активной вулканической деятельности и не связано непосредственно с лавами и туфами, одновременными образованию. Форма рудных тел - слои, линзы, штокверки в общем согласные с вмещающими породами. Для месторождений этого типа характерен тесный парагенез с железомарганцевым оруденением, который переслаивается свинцово-цинково-баритовыми рудными горизонтами. К этому типу относятся месторождения Атасуйского района Центрального Казахстана. К ним в какой-то степени приближаются месторождения Вареш, Рупица в Югославии и др. Месторождения Атасуйского района освещены в многочисленных работах Г.Н.Щербы, А.А.Абдуллина, Н.С.Скрипченко,

Н.М.Митряевой, В.Г.Ли, К.М.Муканова, А.А.Рожнова и др.

Барит-колчеданно-полиметаллические месторождения алтайского типа имеют палеозойский, мезозойский и кайнозойский возраст, но наиболее крупные концентрации руд связаны с месторождениями палеозойского возраста. Месторождения этой формации локализируются в вулканогенно-осадочных формациях. Вулканогенная составляющая этих образований большей частью представлена контрастной риолит-базальтовой формацией. Осадочная составляющая представлена кремнисто-терригенной группой формаций. В генетическом отношении руды разделяются на гидротермально-осадочные, гидротермально-метасоматические и регенерированные (Горжевский, Макеева и др., 1986). Для локализации месторождений важное значение имеют вулканические и вулканотектонические складчато-блоковые структуры в сочетании с разломами (Яковлев и др., 1986). Рудные тела чаще всего представлены пластообразными и линзообразными залежами, согласными со слоистостью.

Барит-медно-колчеданные месторождения уральского типа развиваются в первичных эвгеосинклиналях, образовавшихся на коре океанического типа (Смирнов и др., 1979). Металлогенические зоны, вмещающие месторождения уральского типа, имеют большие размеры и характеризуются более разнообразным набором вулканогенных и осадочных пород. Среди месторождений господствуют цинк-медно-колчеданные. В составе некоторых месторождений появляется барит.

Барит-свинцово-колчеданные месторождения типа куроко приурочены к кайнозойской колчеданосной провинции, которая в литературе получила название «область зеленых туфов». Комплексные барит-колчеданные месторождения, по данным А.И.Кривцова, Е.И.Филатова, Е.П.Ширай и др., локализуются в миоценовом эвгеосинклинальном прогибе, заложенном на палеозойско-мезозойском складчатом фундаменте. Месторождения тесно ассоциируются со среднемиоценовыми кремнекислыми дифференциатами непрерывной базальт-андезит-дацит-риолитовой формации. Принято считать, что месторождения типа куроко сочетают в себе продукты субмаринного вулканогенно-осадочного и гидротермально-метасоматического рудоотложения.

Оруденение барит-карбонатной формации (тип миссури) образуется на коре выветривания над выходами коренных рудных тел баритовых, барит-карбонатных и барит-терригенных месторождений. В них оруденение встречается в виде достаточно выдержанных пластообразных и линзообразных тел значительной протяженности (1-2,5 км). Оруденение представлено в виде галек, обломков, желваков барита, цементированных песчано-глинистыми материалами. Наиболее характерные представители остаточных месторождений - распространены на западном склоне Южного Урала (Медведковское, Ирлинское, Бретьякское). Обширные поля распространения рас-

смаатриваемого типа оруденения размещаются в районе Юго-Восточного Миссури (США).

Литература:

1. Асаналиев У., Попов В.В., Турдукеев И.Д. Месторождения цветных и редких металлов в карбонатных формациях. М.: Недра, 1988. 216 с.
2. Асаналиев У., Касымов М.А. Стратиформные месторождения барита, условия их образования и закономерности размещения // Проблемы стратиформных месторождений. Чита, 1990. С.175-176.

3. Ахманов Г.Г. Типизация стратиформных баритовых месторождений барита // Проблемы стратиформных месторождений. Чита, 1990. С.177-178.
4. Арчиненков А.Г. Толчеинское месторождение барита и баритоносность Батеневского кряжа в Кузнецком Алатау // Барит. М: Наука, 1986. С.224-231.
5. Горжевский Д.И., Макеева И.Т. Рудные формации // Итоги науки в техники. Серия рудные месторождения. Т.16. М: 1986, 24 с.