

НИЖЕТРИАСОВЫЕ БОКСИТЫ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ПОЯСА В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПАМИРЕ

БОГАТЫРЕВ Б. А.

(B.A. BOGATYREV)

Despite the fact that the territory of Central Pamirs belongs to the Mediterranean folded belt, Lower Triassic bauxitic strata and its enclosing deposits are of relatively small thicknesses (a few hundred meters for an entire stage), which is not characteristic for typical geosynclines.

The bauxitic strata are represented by sandy-clay deposits of a mostly alluvial genesis. They occur on a karsted surface of limestones of Kalaktash suite (C_3 -P) and are overlain by Middle Triassic limestones.

Contrary to the well-known geosynclinal bauxites of the Mediterranean, the Urals or Southern Tien Shan, the sequence of the bauxitic strata in Central Pamirs contains many quartz sandstones and siltstones. At the present time two genetic types of bauxites are established here: 1) diluvial-proluvial and 2) karstic. Bauxites of the first type are predominant and spatially associated with alluvial deposits. Karstic bauxites are known only at the Ak-Dzhilga ore shows.

The composition of bauxites in Central Pamirs is diasporic, the latter being newly formed. Along with primary minerals (kaolinite, hematite, anatase) also metamorphic varieties are present in bauxites—pyrophyllite, sericite and, locally, corundum.

Бокситы Центрального Памира отличаются от известных месторождений бокситов геосинклинальных областей своеобразием тектонического режима в эпоху бокситообразования, специфическими особенностями осадкообразования — преобладанием в бокситовмещающей толще кварцевых песчаников и алевролитов, а также особым минеральным составом.

По мнению И. В. Архипова, М. В. Муратова и др. (1964), а также ряда других исследователей, рассматриваемая территория является частью Альпийского или Средиземноморского складчатого пояса.

Предполагалось, что, начиная с протерозоя, до верхнего мела включительно в пределах Центрального Памира существовал геосинклинальный режим. Преобладающим развитием здесь пользуются морские фации геосинклинального типа, представленные толщами терригенных, карбонатных и эффузивных пород. Однако, мощности осадков, начиная с позднекаменноугольной эпохи до позднетриасовой, невелики (первые сотни метров для целого яруса), что не характерно для типичных геосинклиналей.

Бокситоносная зона Центрального Памира вытягивается широтной полосой с запада на восток более, чем на 100 км от Сарезского озера на западе до границы с КНР на востоке. Все бокситопоявления имеют одинаковое стратиграфическое положение — приурочены к нижней части джилгакульской

свиты (T_{1-2}) (1), сложенной преимущественно кварцевыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Свита имеет прерывистое распространение. В пределах изученной зоны, на отрезке в 100 км встречено около десяти ее выходов протяженностью до 3-5 км. Состав и мощности ее варьируют незначительно. Бокситы встречены не во всех выходах свиты.

Бокситы и бокситовые породы слагают линзо- и лпастообразные тела, протяженностью от первых метров до 200 м и более при мощности от 0,3-0,5 до 3-4 м. Они имеют резкие границы с вмещающими их песчаниками и алевролитами. От подстилающих слабо закарстованных доломитов калакташской свиты (C_3-P) бокситы почти всегда отделены терригенной (преимущественно песчанистой) пачкой мощностью до 10 м. Карстовые бокситы встречены только на участке рудопоявления Ак-Джилга — крайней юго-восточной части территории. Глубина карстовых полостей и карманов здесь достигает 8-10 м. Местами наблюдается проникновение бокситового вещества по трещинам и плоскостям напластования в подстилающие известняки. Возникают образования, подобные бокситовой брекчии, что характерно для бокситов геосинклинального типа. Всяду бокситы перекрываются терригенной песчанистой пачкой, аналогичной по составу нижележащей. Выше по разрезу она постепенно сменяется терригенно-карбонатной (20-30 м), а затем карбонатной пачкой (100-200 м) ранне-среднетриасового возраста.

Отсутствие между джилгакульской (T_{1-2}) и калакташской C_3-P свитами углового несогласия свидетельствует об отсутствии в это время активных тектонических движений. На это указывает также небольшая мощность калакташской свиты (60-110 м). Видимо, накопление ее шло в мелководном морском бассейне в условиях стабильного тектонического режима, без сколько-нибудь заметного прогибания морского дна. Никаких признаков рифогенных фаций калакташская свита не несет. Она сложена доломитами, местами известняками. В основании встречаются конгломераты.

Карстование известняков и доломитов калакташской свиты и параллельное прилегание бокситоносной джилгакульской свиты неоспоримо свидетельствуют о существовании континентального перерыва в осадконакоплении. Незначительная же глубина карстовых полостей (за исключением участка Ак-Джилга) свидетельствует о небольших абсолютных отметках местности и о неглубоком залегании уровня грунтовых вод, а отсутствие в основании толщи конгломератов указывает на то, что в данном районе не было крупных поднятий.

Поскольку в базальных слоях джилгакульской свиты нет обломков местных пород, залегающих непосредственно ниже поверхности несогласия, имеется основание считать, что обломочный (в основном, кварцевый) материал приносился сюда издалека и, скорее всего, водными потоками. В подстилающих и перекрывающих бокситы песчаниках местами наблюдается косая слоистость, вложенное залегание линз песчаников (с врезанием в подстилающие породы), характерное для аллювия. В восточной части рудопоявления Западный Пшарт в основании джилгакульской свиты имеется линза конгломератов, представляющая русловую фацию аллювия. Протяженность линзы — 50 м при мощности в 2-3 м. По данным замеров косой слоистости в песчаниках направление течения реки было северо-западным.

Бокситы и бокситовые породы, слагающие пласто- и линзообразные тела среди песчаников, характеризуются, как правило, красновато-бурой окраской, оолито-обломочной текстурой и слабой сортировкой обломочного материала, что не позволяет считать их осадками постоянных водоемов. По простиранию местами (рудопоявление Западный Пшарт, Калакташ) они фациально переходят в пластовые или конкреционные железные руды гематитового состава, образование которых, скорее всего, происходило на пойме, в озерных водоемах с окислительной геохимической обстановкой. Вверх по разрезу бокситовая пачка сменяется терригенно-карбонатной, а затем карбонатной, т.е. эпоха бокситонакопления сменяется новой трансгрессией моря.

(1) В. И. Дронов и Э. Я. Левен (1971) утверждают о существовании здесь еще двух горизонтов бокситов внутри пермской толщи (урочище Кырк-Кочу, между рудопоявлениями Джилга-Куль и Зап. Пшарт).

Отдельные маломощные линзы известняков (до 0,5 м) встречаются в разрезе очень близко от кровли бокситового горизонта (всего в 1-1,5 м), что свидетельствует о кратковременных или местных трансгрессиях, а возможно о дельтовом или прибрежноморском характере части осадков.

В районе рудопоявления Ак-Байтал (западное крыло) и Ак-Джилга бокситы перекрываются углистыми породами, появление которых, возможно, связано с заболачиванием территории и восстановительными геохимическими условиями их накопления. Бокситы в этих участках приобретают зеленовато-серую окраску и шамозитовый состав.

Песчаники различной зернистости (от мелко- до грубозернистых) и алевролиты, слагающие основную массу джилгакульской свиты, имеют в основном кварцевый состав обломков. Очень редко встречаются обломки слюдяно-каолиновых пизолитов. Зерна кварца характеризуются различной формой и окатанностью. Цемент песчаников — типа выполнения пор — железистый (гематитовый) или слюдяно-кварцевый. Состав и количество цемента непостоянны. Встречаются сильно железистые красновато-бурые песчаники и чисто кварцевые, сливные, светло-серого и голубовато-серого цветов. Первые местами под действием вторичных процессов приобретают полосчатую, «тигровую» окраску, секущую слоистость.

В районе рудопоявления Джилга-Куль и Ак-Джилга, где наблюдается внедрение гранитов, джилгакульская свита (и в том числе песчаники) претерпела сильную метасоматическую переработку. В песчаниках появляются элементы лепидогранобластовой структуры и возникают такие минералы, как пирофиллит, слюда, хлоритоид, местами гранат и магнетит. В некоторых участках зерна кварца с краев замещены слюдой; мелкие зерна замещаются полностью.

По минеральному составу и текстурно-структурным особенностям выделено два генетических типа бокситов: седиментационно-склоновый и карстовый. На западном фланге рудопоявления Ак-Байтал известны также шамозитизированные бокситовые породы. Они слагают верхнюю часть бокситового горизонта и вниз по разрезу постепенно переходят в красновато-бурые бокситовые породы. По составу они не отвечают кондиционным рудам, поэтому детальная характеристика их здесь приведена не будет. Шамозитизация бокситов связана, по-видимому, с заболачиванием участка в предтрансгрессивную фазу.

Седиментационно-склоновые (или делювиально-пролювиальные) бокситы известны почти на всех рудопоявлениях. Они имеют преимущественно красновато-бурую окраску, оолито-пизолито-обломочную текстуру. Местами они осветлены. В случае значительной мощности рудного тела (более 2 м) осветление затрагивает кровлю и подошву в интервале 0,5-0,7 м. Маломощные линзы и пласты освещаются почти нацело. В некоторых обнажениях удастся наблюдать переходы от темных, красновато-бурых до желтовато-серых бокситов через промежуточную зону с прихотливо развитой сетью прожилков, полос, гнезд и пятен разной окраски.

Обломки составляют 20-30% общей массы породы. Размер их от долей миллиметра до первых сантиметров. Большая часть обломков представляет собой окатыши. По составу среди них выделяются гематитовые и гематит-каолинит-диаспоровые, встречаются обломки пизолитов.

Конкреционные выделения — пизолиты и оолиты — составляют 30-40% от общей массы породы. Размер их от десятых долей миллиметра до 2-х сантиметров. В отдельных пизолитах насчитывается до 20 и более концентров. В них чередуются тонкие полоски гематита, диаспора и лейкоксена. В ядре чаще всего наблюдаются скопления чешуйчатого каолинита, местами замещенного пирофиллитом. Некоторые оолиты деформированы в результате динамометаморфизма.

В бокситах встречаются прожилки раскристаллизованного Al-Ti кристаллозоля, в котором обособляются скопления кристаллов диаспора и лейкоксена. Эти прожилки, в свою очередь, пересекаются серией тонких параллельных прожилков пирофиллита и серицита, выполняющих трещины кливажа.

Цемент бокситов каолинит-пирофиллит-диаспоровый с различным количеством тонкочешуйчатой слюды и тонко распыленным гематитом. Количество указанных компонентов меняется. Местами встречаются участки слабо раскристаллизованного глиноземистого гелевидного вещества. В хорошо раскристаллизованных участках наблюдаются удлиненно-призматические кристаллы

диаспора размером до 0,01 мм в длину. Преимущественно титановый состав темных полос и скоплений в метаколлоидах подтвержден с помощью электронного микроанализатора. Обращает внимание отсутствие в метаколлоидах минералов железа. В цементирующей массе, как и в пизолитах, наблюдается замещение диаспора и каолинита пиррофиллитом: корродированные зерна диаспора в виде реликтов встречаются среди мелкозернистой пиррофиллитовой массы.

Бокситы данного типа высококремнистые (содержание SiO_2 не опускается ниже 9%) и сильно железистые — содержание Fe_2O_3 варьирует от 10 до 24%. Максимальное содержание Al_2O_3 — 59%, минимальное — 30% (в деградированном боксите). Содержание FeO в бокситах не превышает 1,50%, и основная масса его сосредоточена в бобовинах, в магнетите. Содержание TiO_2 в них варьирует от 6,0 до 1,57%. Для бокситов данного типа характерна обратная пропорциональная зависимость содержаний TiO_2 и Fe_2O_3 и прямая — Al_2O_3 и TiO_2 . Количество щелочей в бокситах достигает 3% (в основном K_2O). Почти все они связаны с новообразованным серицитом.

Среди вторично осветленных разностей бокситов, наряду с качественными бокситами, где содержание глинозема превышает 60%, а кремневый модуль больше четырех, встречаются высококремнистые деградированные — каолинизированные и пиррофиллитизированные бокситовые породы. В целом в осветленных бокситах больше, чем в ранее описанных (даже в лучших пробах) содержание кремнезема составляет 10-15%, но меньше железа — содержание Fe_2O_3 в них часто не превышает 1%. В них столько же, как и в неизмененных, красновато-бурых бокситах. В то же время установлено, что в железных рудах — фациальных аналогах бокситов и в гематитовых желваках его количество едва достигает 0,50%.

Карстовые бокситы, как было ранее отмечено, известны только на территории рудопоявления Ак-Джилга и имеют там ограниченное распространение. Для них характерна оолитовая (до микрооолитовой) структура и зеленовато-серая, пепельносерая окраска.

Оолиты составляют 60-70% от общей массы породы. Размеры их — 0,5-2,0 мм. Они сложены каолинитом, диаспором, пиррофиллитом и слюдой. Контуры их нечеткие, корродированные, как и границы отдельных концентров. Диаспор образует крупные (до 0,05 мм в длину) изометричные зерна с конформными контактами. Они пересекают концентры лейкоксена, что доказывает их вторичную природу.

Цемент бокситов каолинито-слюдяно-пиррофиллитовый. В нем встречаются корродированные зерна желтоватого диаспора, замещенные пиррофиллитом и слюдой. Замещение каолинита и диаспора пиррофиллитом и слюдой, скорее всего, связано с метаморфизмом и метасоматозом. Одинаковая ориентировка чешуек слюды и пиррофиллита обусловлена, по-видимому, динамометаморфизмом.

По химическому составу карстовые бокситы почти не отличаются от ранее описанных: они высококремнистые (минимальные количества SiO_2 в них 17,34% при содержании Al_2O_3 44,70%), местами железистые (Fe_2O_3 — до 19,75%), с высоким содержанием щелочей (K_2O — 6,85%).

Латеритных кор выветривания, как и прямых признаков связи бокситов с корами выветривания, на территории Центрального Памира выявлено не было. В основании нижнетриасовой толщи под кварцевыми песчаниками на рудопоявлении Западный Пшарт встречена линза эффузивов типа дацитовых порфиритов — обожженные породы кавернозные, с выщелоченными порфировыми вкраплениями кварца и полевых шпатов. Одним из признаков выветривания данных пород является присутствие в них каолинита. Минералы свободного глинозема в них не обнаружены. Мощность измененной зоны около 1,5 м. Зональность в коре выветривания не наблюдается. Верхняя часть разреза коры выветривания, по-видимому, уничтожена эрозией, так как непосредственно на ней залегает пласт грубозернистых кварцевых песчаников. Косвенными признаками существования кор выветривания в данном районе является олигомиктовый кварцевый состав песчаников.

Наличие указанных признаков существования кор выветривания позволяет предполагать, что источником бокситового материала служили коры выветривания, впоследствии размытые или вторично преобразованные.

Проведенные исследования позволяют считать, что большая часть бокситов Центрального Памира имеет седиментационно-склоновый генезис. Они

представляют собой делювиально-пролювиальные шлейфы, спустившиеся с прибортовых участков в речные долины. Местами они ассоциируют с придельтовыми фациями, среди которых появляются прослои известняков и углистые породы.

В отличие от типичных геосинклинальных бокситов других районов (Средиземноморья, Урала, Южного Тянь-Шаня и других), карстовые бокситы на Центральном Памире имеют ограниченное распространение.

Специфической особенностью бокситов Центрального Памира является их сильная вторичная переработка как экзогенными процессами, так и последующими процессами метаморфизма и метасоматоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов И. В., Муратов М. В., Постельников Е. С. Основные черты строения и история развития Альпийской геосинклинальной области. В сб. «Гималайский и Альпийский орогенез». М., изд-во «Недра», 1964.
2. Бархатов В. П. Тектоническое районирование, основные этапы развития альпийского тектонического пояса и его северного обрамления. Вестник ЛГУ. Геология № 12, 1971.
3. Дронов В. И., Левен Э. Я. Новые данные о пермских отложениях Центрального Памира. «Геология и разведка», № 3, 1970.

*Inst. Geol. Ore Deposits Min., Petr., Geochem.
USSR Acad. Sci., Staromenetny per., 35, Moscow 17 (U.R.S.S.)*