

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАШКОРТОСТАНА

Верхнемеловые отложения известны в пределах южной части Предуральяского краевого прогиба в Башкортостане и Оренбургской области. Возраст пород — кампан, Маастрихт [Кочергин, Кочергина, 2001]. В большинстве разрезов четко выделяются две толщи: глинисто-обломочная (кампан) и карбонатная (Маастрихт). Мощность пород составляет до 80 м. С верхнемеловыми образованиями связаны рудообразования фосфоритов.

При микроскопическом изучении фосфоритов и вмещающих пород были выделены и описаны *обломочные, глинистые и карбонатные* разновидности пород.

Обломочными породами представлен основной фосфоритовый слой.

Порода сложена галечным, гравийным, песчаным и алевритовым материалом. Порода рыхлая несцементированная. Связующая масса представлена песчаным и алевритово-песчаным материалом. Обломочный материал составляет 60-80%. Он состоит из *обломков пород и минералов*.

Обломки минералов представлены следующими разновидностями.

Кварц — встречается в виде угловатых и полуокатанных зерен с обычным, реже волнистым, погасанием, иногда с каемками нарастания и с включениями прозрачных минералов — циркона, турмалина, апатита, пузырьков газа и других. Составляет 10-15%.

Глауконит — образует округлые или овальные зерна ярко-зеленого цвета, иногда осветленные за счет вторичных изменений. Они составляют 30-35%. Большинство зерен глауконита являются аутигенными образованиями, хотя не исключена возможность переноса их на небольшие расстояния в том же бассейне. В первую очередь это относится к осветленным или слабо ожелезненным разновидностям.

Калиевые полевые шпаты — чаще представлены микроклином с четкой микроклиновой решеткой, реже ортоклазом. Зерна имеют таб-

литчатую форму и слегка пелитизированы. Количество их не превышает 1-2%.

Плагиоклазы — таблитчатые полуокатанные зерна с хорошо выраженными полисинтетическими двойниками, почти не измененные, составляют 1-2%.

Халцедон — встречается в виде полуокатанных зерен с радиально-лучистой структурой, составляет 1-4%.

Кальцит — встречается в единичных шлифах (75/15,5), образует квадратные, ромбические или неправильные зерна и их сростки. Иногда внутри зерен кальцита встречаются включения кварца и глауконита. Присутствие последнего в кальците может свидетельствовать об аутигенном происхождении кальцита. Иногда кристаллы кальцита расположены пятнисто, напоминая органические остатки (губки?), 2-3%.

Фосфат — образует изометричные или овальные зерна бурого и светло-бурого цвета, иногда по краям с каемками глауконита, а также бесцветные и желтоватые призматического облика или волокнистого сложения по органическим остаткам. Отдельные гальки фосфата разбиты трещинами, которые выполнены светлым апатитом или глауконитом, реже кальцитом или гидроокислами железа. В центральной части их заключены обломочные полуокатанные зерна кварца, глауконита, кремней крупнозернистых алевритов с фосфатным поровым цементом, кремнистые обломки с остатками радиолярий и округлые фосфатные образования I и II генерации. Иногда в фосфатных гальках встречаются спиккулы губок. Отдельные гальки фосфатов имеют концентрическое строение. Составляет от 10 до 80%.

Цитологически фосфат приурочен к глауконито-кварцевым породам с содержанием фосфата до 60%; к глауконитовым породам, в которых фосфат составляет до 80%; к карбонатным разновидностям (мел и мергель), где содержание фосфата колеблется от 5 до 40%; а также

образует мономинеральные желваки (преобладают) и конкреции, сложенные в основном на 90-100% фосфатом.

Фосфат встречается в виде нескольких разновидностей:

1. Это аморфный фосфат - коллофан, слагающий желваки или цементирующий обломочные зерна породы, в основном крупнозернистые алевролиты, иногда развит по органическим обломкам или выполняет ходы илоедов.

2. Микрористаллический фосфат встречается в виде крустификационного цемента в гальках глауконито-кварцевых пород.

3. Радиально-лучистый фосфат отмечен в гальках, представляющих пеллеты.

По данным термического анализа, произведенного Т.Н. Черниковой в ИГ УНЦ РАН, фосфат из желваков относится к апатиту.

По происхождению выделяются два типа фосфата:

1. Переотложенные желваки и конкреции, а также отдельные обломочные зерна, встречающиеся в терригенных и реже в карбонатных породах.

2. Аутигенный фосфат, цементирующий отдельные обломки, иногда замещающий органические остатки и выполняющий ходы илоедов.

Обломки пород представлены *осадочными, метаморфическими* и изредка *эффузивными* разностями. Преобладают в обломках терригенные осадочные породы. Среди них можно выделить две группы — *полимиктовые* и *лититы*, в меньшем количестве встречаются *кремнистые породы*.

В составе полимиктовых пород определяются обломки пород и минералов. Среди обломков минералов встречаются кварц, глауконит, фосфат, калиевые полевые шпаты, плагиоклазы, халцедон, кремни. По внешнему облику они аналогичны вышеописанным. Обломки пород представлены в основном алевролитом мелко- и крупнозернистым глауконито-кварцевого состава, иногда слабо слюдистым с фосфатным порово-базальным и крустификационным цементом, изредка с обломками губок. Акцессорные минералы — циркон, рутил, турмалин, черные рудные минералы, вторичные — гидроокислы железа и лейкоксен. Составляют 15-20%.

Лититовые разности пород представлены плохо отсортированными псефопсаммитами, гравийно-алеврито-песчаными породами и галечниками. Обломочный материал в них составляет 65-85% и состоит в основном из обломков пород. Среди них преобладают *алевролиты* (30-40%) глауконито-кварцевые, крупнозернистые, иногда песчаные с глинистым поровым, порово-базальным и крустификационным фосфатным цементом. Кроме кварца и глауконита в алевролите встречаются обломки полевого шпата (1-2%), кварцита (1-2%), кремни с остатками радиолярий (2%), мусковита (редкие зерна), кварцевого и глауконито-кварцевого алевролита с фосфатным поровым и базально-поровым цементом и мелкие округлые зерна фосфата размером до 1 мм. Акцессорные минералы — циркон, турмалин, рутил, гранат, черные рудные минералы. На некоторых зернах кварца отмечаются каемки нарастания.

В меньшем количестве (10-20%) отмечаются *обломки песчаника* в основном средне- и мелкозернистого с размером обломков от 0,2 до 0,9 мм. Песчаник полимиктовый кварц-глауконитового или глауконито-кварцевого состава. Кроме того, в песчанике встречаются полуокатанные зерна кварцита (5%), алевролита с фосфатным поровым цементом (3%), слюдистые сланцы (2%), кремни иногда с остатками радиолярий (до 30%) и округлые зерна фосфата (до 20%) с включениями кварца (5-7%), глауконита (3-5%) и фосфата I генерации. Цемент песчаника фосфатный базального, базально-порового и крустификационного типа. Акцессорные минералы — циркон, гематит; вторичные — лейкоксен и гидроокислы железа.

Кремнистые породы представлены абиогенными разностями и радиоляритами. Абиогенные кремни сложены зернами кварца, имеющими лапчатую и амёбовидную формы, соединенные конформно. В радиоляритах среди основной халцедоно-кварцевой массы встречаются остатки радиолярий, выполненные халцедоном. Составляют 1-10%.

Из *метаморфических пород* в обломках встречаются микрокварциты, кварцито-песчаники и слюдистые кварциты. Все эти обломки обычно полуокатаны. Микрокварциты состоят из мелких зерен кварца с гранобластовой структурой. В кварцито-песчаниках и слюдис-

тых кварцитах кварц нередко имеет каемки нарастания. Слюда представлена серицитом, иногда переходящим в мусковит. Реже встречаются слюдисто-кварцевые сланцы. Обломки метаморфических пород обычно составляют 3-5, реже до 7%.

Редкие зерна *эффузивных пород* представлены обломками пород основного состава. Они в значительной степени хлоритизированы и прениitizedированы.

Кроме описанных выше обломочных пород, в составе верхнемеловых отложений выделяются *глинистые и карбонатные породы*.

Глинистые породы обычно зеленовато-серые, слабо песчанистые. Под микроскопом глина однородная, состоит из ориентированных однородных пакетов и пачек тонковолокнистого глинистого минерала с низким дву-преломлением, участками слабо карбонитизированная. В породе в незначительном количестве присутствуют обломочные зерна кварца, циркона и единичные чешуйки мусковита. Участками глина окрашена гидроокислами железа за счет окисления рудных минералов и вблизи микротрещин, расположенных параллельно.

Карбонатные породы. К этой группе относятся мел и мелоподобные породы (мергель). Они состоят из обломков и целых раковин фораминифер, в том числе и глобигерин, водо-рослей, обломков брахиопод, губок и спикул губок, дуг остракод, единичных криноидей и других трудноопределимых обломков, сцементированных пелитоморфным кальцитом. Отдельные обломки фауны выполнены фосфатом и глауконитом. По всей массе пород более или менее равномерно рассеяны обломки пород и минералов размером 0,04-0,09, реже до 1,3 мм. Обломочная часть составляет 8-45%. Среди обломочных зерен встречаются угловатые зерна кварца, иногда с каемками нарастания (4-6%), округлые и овальные зерна глауконита (6-8%), редкие хлоритизированные зерна, возможно по полевым шпатам, халцедона, плагиоклаза и микроклина. Из обломков пород отмечаются алевролиты кварцевые и глауконито-кварцевые с глинисто-фосфатным поровым цементом, кварциты, кремни с остатками радиолярий. Кроме того, постоянно присутствуют округлые и овальные зерна фосфата, который иногда замещает органические остат-

ки. Изредка среди обломочных зерен встречаются сетчато-трещиноватые зерна апатита с включениями глауконита, кварца, кварцита. Степень окатанности обломочного материала слабая. Участками порода пропитана гидроокислами железа за счет окисления рудных минералов. Акцессорные минералы — циркон, анатаз, черные рудные минералы, вторичные — лейкоксен, пирит.

Как следует из петрографического описания, верхнемеловые отложения сложены обломочными, карбонатными и глинистыми породами. Фосфориты приурочены к обломочным и карбонатным породам, компонентами которых являются обломки пород и минералов. Среди обломков минералов преобладают полуокатанные зерна кварца, нередко с каемками нарастания, в значительном количестве присутствуют аутигенные яркоокрашенные зеленые и темно-зеленые зерна глауконита, желваки и конкреции фосфата. В меньшем количестве присутствуют слабо пелитизированные таблички калиевого полевого шпата, в основном микроклина, почти неизменные зерна плагиоклаза, полуокатанные обломки халцедона и аутигенный кальцит.

Обломки пород представлены осадочными, метаморфическими и редко эффузивными разновидностями. Преобладают осадочные обломочные породы полимиктового и лититового состава. Полимиктовые породы состоят из хорошо окатанных обломков крупнозернистых алевролитов и мелкозернистых песчаников глауконито-кварцевого состава, с включениями зерен и галек фосфата с глинистым поровым и фосфатным базально-поровым и крустификационным цементом и обломков минералов. Лититовые разновидности приурочены к подошве и кровле продуктивного слоя. Они сложены плохо отсортированными псефо-псаммитовыми и галечными породами, в составе которых преобладают крупнозернистые алевролиты и средне-мелкозернистые песчаники преимущественно глауконит-кварцевого состава с включением галек фосфата. Отдельные обломки имеют узкие каемки из фосфата. Это свидетельствует о том, что обломки пород продуктивного слоя образовались в верхнемеловое время и в том же морском бассейне.

Слабая окатанность кварца, халцедона, кремнистых пород, присутствие свежих почти

неизмененных плагиоклазов свидетельствуют о том, что обломочный материал переносился на небольшое расстояние. Скорее всего, источником сноса их являлась область Центрально-Уральского поднятия, что подтверждается присутствием среди обломочного материала слюдястых кварцитов, широко распространенных в пределах Центрально-Уральского района.

Поскольку в карбонатных породах (меловых) содержится терригенный материал, аналогичный обломочным образованиям, то можно предположить, что источники сноса на протяжении всего верхнемелового времени оставались постоянными.

Наличие хорошо окатанных желваков и конкреций фосфата, как отдельно встречающихся, так и заключенных внутри лититовых обломков, особенно включения «гальки в гальке», свидетельствует от том, что большая часть фосфата имеет обломочное происхождение. Они возникли за счет перемива более древних месторождений желвакового типа или образовались в том же бассейне. Ходы илоедов, выполненные фосфатом и пиритом, а также тонкие каемки фосфата на отдельных гальках лититовых пород свидетельствуют о том, что

часть фосфата является аутигенным. По литологическим признакам и текстурным особенностям фосфориты относятся к платформенному типу [Смирнов, 1989].

Образование пород продуктивного горизонта происходило в слабо окислительной среде, о чем свидетельствует наличие глауконита в прибрежной мелководной части литорали, что подтверждается остатками губок — обитателями небольших глубин; иногда в слабо восстановительной обстановке, что доказывается присутствием неокисленного пирита; при относительно низких температурах, на что, по мнению А.Г. Бетехтина [1950], указывает глауконит.

Литература

Бетехтин А.Г. Минералогия. М.: Госгеоллиздат, 1950. С. 839-841.

Кочергина А.В., Кочергина И.Н. Отчет по теме БП 14/162(10)95-15. Оценка фосфоритоносности рифей-вендских и нижнепалеозойских отложений Башкирского поднятия и его обрамления. Уфа, 2001. 232 с.

Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 1989. С. 247-251.