DOI:10.33065/978-5-907216-08-2-2021-262-264

УТОЧНЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ГРАНИЦ И ВЫДЕЛЕНИЕ ЗОН ПЕРЕРЫВОВ В ОСАДКОНАКОПЛЕНИИ ПО ШЛАМУ СКВАЖИН

Морова Алена Александровна

старший преподаватель Самарского государственного технического университета, член Самарского палеонтологического общества, г. Самара

Аннотация. На примере изучения шлама карбонатных отложений башкирского возраста показано, что при вскрытии стратиграфических границ меняются литолого-петрографические, физико-механические, минералогические и геохимические свойства шлама. Каппаметрические исследования доказывают, что петромагнитные подразделения, как правило, совпадают со стратиграфическими, но в отдельных случаях анализ петромагнитной ритмики позволяет уточнять стратиграфические границы.

Ключевые слова: каппаметрия, петромагнитные исследования, шлам, башкирский ярус

REFINEMENT OF STRATIGRAPHIC BOUNDARIES AND IDENTIFICATION OF ZONES OF BREAKS IN SEDIMENTATION BY WELL DRILLING CUTTINGS

Morova Alena Alexandrovna

Senior Lecturer, Samara State Technical University, Member of the Samara Paleontological Society, Samara

Abstract. By the example of studying the drilling cuttings from the carbonate deposits of Bashkir age it is shown that lithologic-petrographic, physic-mechanical, mineralogical and geochemical properties of cuttings change at the opening of stratigraphic boundaries. Cappametric research proves that the petromagnetic units, as a rule, coincide with the stratigraphic ones, but in some cases the analysis of the petromagnetic rhythm allows to refine the stratigraphic boundaries.

Keywords: cappametry, petromagnetic method, drilling cuttings, Bashkir stage.

Введение. В лаборатории литологии Самарского Государственного Технического Университета несколько лет ведутся работы по изучению литолого-фациальных, петромагнитных и иных характеристик шлама бурящихся скважин. В ряде случаев было замечено, что при вскрытии зон перерывов в осадконакоплении, часто являющихся и естественными границами стратиграфических подразделений разных рангов, меняется и шлам [3]. Для того, чтобы проследить, зафиксировать и понять причины этих изменений, а также для того, чтобы обозначить четкие критерии определения стратиграфических границ и зон перерывов в осадконакоплении по шламу, я взяла в качестве объекта исследований шлам из зоны вскрытия кровли башкирского яруса одного из наиболее изученных и известных месторождений самарской области, краткую характеристику которого привожу ниже.

В региональном тектоническом плане исследуемое месторождение приурочено к Камелик-Чаганской структурной

зоне Иргизско-Рубежинского прогиба в юго-западной части Бузулукской впадины Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

На изучаемой территории, карбонатные отложения башкирского возраста облекают палеорельеф расчлененной поверхности окского надгоризонта, но содержат в своём составе одиночные биогермные постройки. За счет органогенных образований верхнебашкирские карбонатные образования были локально выведены в зону волнового воздействия. В результате сформировался расчлененный останцовый рельеф. В последствии, процессы выщелачивания и доломитизации привели к формированию неоднородных трещиноватых карбонатных резервуаров с сильно меняющимися фильтрационными свойствами по латерали. Интенсивный размыв предверейского возраста завершил формирование структурных планов башкирского яруса, сгладив его. Отражающий горизонт C2b, фиксирующий переход от терригенных отложений верейского горизонта к карбонатной толще башкирского яруса, четко запечатлён на материалах сейсмогеологической интерпретации.

Литолого-фациальные исследования шлама. В процессе работы, был проанализирован и описан шлам из восьми скважин месторождения. В двух из них при вскрытии известняков башкирского яруса я не заметила каких-либо существенных литолого-петрографических, физико-механических и любых других изменений в пробах: продуктивный пласт A4, приуроченный к кровле башкирского яруса сложен кристаллическими известняками, хорошо диагностируемыми в шламе. Но в остальных шести скважинах, в первых трех пробах (шесть метров проходки) известняк имеет следы разрушения, шлам сильно измельчен, карбонатные породы выветрены, отмечается увеличение концентраций стойких к выветриванию минералов (кремнистых стяжений, лимонита, гетита), наблюдается сульфатизация (рис. 1). Переинтерпретация данных геолого-технологических исследований показывает увеличение скорости проходки, датчики давления фиксируют незначительные кратковременные поглощения бурового раствора.

Рис. 1. Пелитоморфный известняк из зоны перерыва в осадконакоплении.

Основная часть пород башкирского яруса представлена известняками серого с бурым иногда светло-кремового оттенком, цвета, биосфероагрегатными (частично псевдооолитовыми) скрыто мелкозернистыми пористыми, средней крепости. Процентное соотношение сферических форм к остальным структурным элементам 80*20. Порода имеет сахаровидный облик за счет наличия мелких кристалликов вторичного кальцита свежих неизмененных, блестящих по плоскостям спайности. Окраска основной массы равномерная. Под биноклем видны редкие единичные округлые зерна псевдооолитов зонально окрашенные (с явно более темной периферической частью и светлой в центральной части). Размеры редких визуально различных кристаллов пирита, до 2мм, в основном пирит рассеян по породе в виде едва различимых при больших увеличениях кристаллов. Отмечены микростилолитовые швы, по контактам зубчатой поверхности которых, неравномерно распределено черное битуминозное вещество. В отдельных интервалах развиты стилолитовые швы с большей амплитудой (до 20см), контакты зубчато-столбчатого типа. В этом случае, по плоскостям стилолитовых швов развита мелкораспыленная сульфидная минерализация. Микротрещины и поровые пространства между структурными элементами породы заполнены скрытокристаллическими кристалликами прозрачного кальцита, нарастающего в случае заполнения микротрещин в породе перпендикулярно их стенкам. Известняк кавернозный. Каверны удлиненной вытянутой формы, а также изометричные. Некоторые каверны представляют из себя пустоты от кристалликов пирита, они сохранили первичную форму зерен

Рис. 2. Известняк из зоны слабого изменения пород.

пирита, по краям такие каверны окрашены в бурый цвет, и так же как и прочие каверны обогащены вторичной сульфидной минерализацией. По стенкам каверн растет прозрачный чистый от примесей кальцит. Из органических остатков определены представители отрядов эндотирид (Endothyrida) и фузулинид (Fusulinida), встречены обломки раковин брахиопод, криноидей, одиночных кораллов, перекристаллизованные веточки мшанок, гранулиро-

ванные обрывки водорослей (рис.2).

Анализ шламового материала подтверждает версию принадлежности описываемых пород пласта А4 башкирского яруса к рифовому комплексу. Стратиграфический перерыв между породами верейского горизонта и башкирского яруса в шести из восьми скважин месторождения выражен в литолого-петрографических, и физико-механических свойствах пород. Разрушение известняков в кровле пласта А4, связано, по всей видимости, с регрессивными циклами в истории становления рифа, в которых выступающая над водой часть органогенной постройки активно разрушалась, оседала на неразрушенный карбонатный субстрат и тут же захоранивалась. В наиболее углубленной части бассейна, тело рифа было погребено под водой и активного разрушения породы не происходило.

Стратиграфическая интерпретация петромагнитных данных.

Стратиграфическая интерпретация петромагнитных показателей базируется на нескольких основных положениях, суть которых изложена в работах саратовских коллег [1,2,4]. При изучении шлама, в процессе исследований, нами проводились: каппаметрия (К) – измерения магнитной восприимчивости и термокаппаметрия – измерения магнитной восприимчивости после нагрева в электропечи до 500°C в воздушной среде в течение часа. Детально исследовались породы верейского горизонта и башкирского яруса. Породы верейского горизонта содержат большое количество ферромагнетиков в своем составе и прекрасно выделяются по повышенным, относительно фона всего разреза, значениям каппы (до 0,5 – 1,0(10⁻⁵ ед. СИ)). Кровля пород верейского горизонта по данным петромагнитных исследований должна выделяться на 15 метров ниже, чем ее выделили интерпретаторы ГИС. Поскольку вышележащие по разрезу породы каширского горизонта характеризуются низкими значениями К, то схожую с ними по петромагнитным характеристикам верхнюю часть разреза верейского горизонта логичнее отнести к каширскому времени. Об этом же косвенно говорит и литология вскрываемых пород (каширский горизонт сложен известняками, ниже выделенной стратиграфической границы в верейском горизонте в шламе появляется аргиллит).

В пределах верейского горизонта выделяется два петромагнитных ритма, резко различающиеся по значениям каппы с разницей в 0,3 – 0,5 (10⁻⁵ ед. СИ). Кровля пород башкирского яруса отбивается по появлению интервалов с резко заниженными показаниями (относительно значений фона, характерного для пород верейского горизонта) на пять метров ниже, чем ее выделили по ГИС. При ее вскрытии фиксируется резкое увеличение количества тонкораспыленного пирита в одной точке, каппаметр регистрирует резкую анизотропию значений термокаппы. Если проводить аналогию с предыдущими исследованиями, то, как было показано в работах [3], резкое увеличение в одной точке значений термокаппы перед вскрытием продуктивного интервала говорит о хорошем качестве покрышки. Аналогичная картина наблюдается в интервале вскрытия водо-нефтяного контакта

по ГИС. Из литературы известно, что увеличение тонкодисперсного пирита в зоне ВНК фиксируется тогда, когда он длительное время остается устойчивым. Пирит в этом случае образуется за счет жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий [5].

Выводы. Проведенные исследования шлама подтверждают, что в большинстве случаев (шесть из восьми скважин) при вскрытии стратиграфических границ меняются литолого-петрографические, физико-механические, минералогические и геохимические свойства шлама. Показано, что петромагнитные подразделения, как правило, совпадают со стратиграфическими, но в отдельных случаях анализ петромагнитной ритмики позволяет уточнять стратиграфические границы. Хотя шлам был и остается специфическим объектом исследования из-за сложности его точной привязке к глубине, относительная картина и характер изменений его различных свойств кроме всего прочего (технологические особенности и условия отбора проб) зависит и от условий формирования осадков.

Список литературы:

1. Гужиков А.Ю. Геологическая информативность магнетизма кер-на и шлама осадочных пород, полученных при бурении разведочных скважин // Приборы и системы разведочной геофизики. - 2013. - 4(46) - С. 51-61.
2. Гужиков А.Ю., Маникин А.Г., Коновалов А.Н., Коновалова А.А. Опыт использования петромагнитных характеристик при литологических исследованиях шлама верейского горизонта Ново-Киевского месторождения (Самарская область) // Каротажник. – Тверь, 2015. – № 6 (252). – С. 24-37.
3. Морова А.А. Обоснование выделения перерывов осадконакопления, зафиксированных данными петромагнитных и литолого-фациальных исследований на Флеровской и Гусихинской структуре // Ашировские чтения 2016. - Самара:Издательство СамГТУ. - С.95-100.
4. Молостовский Э.А. Петромагнетизм осадочных формаций и геолого-геофизические аспекты его изучения Отчет о НИР/ НИОКР 1998 г.
5. Недоливко Н.М. Эволюция пустотно-порового пространства в зонах водонефтяных контактов // Известия ТПУ, 2010. – №1–Т. 316. – С. 99 – 107.