

О ВЫДЕЛЕНИИ НОВЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ФАЦИЙ ПО ДАННЫМ ГИС И ГЕОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

© 2012 г. В.Н. Староверов¹, Д.В. Матвеева¹, И.В. Кузнецов²

1 – ФГУП "Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики"

2 – ООО "НПО СНГС"

Практика проведения поисково-разведочных работ на нефть и газ показывает, что литолого-фациальные и палеогеографические исследования позволяют более эффективно осуществлять региональный и локальный прогноз, способствуют выяснению закономерностей формирования и размещения породных комплексов, генерирующих и вмещающих скопления углеводородов, помогают при геолого-технологических исследованиях скважин. С другой стороны, подобные исследования сопряжены с детальными лабораторными исследованиями керна, построением генетических колонок и литолого-палеогеографических карт, что требует больших затрат времени. Среди литолого-фациальных исследований традиционно выделяют два основных направления: региональные работы, посвященные изучению конкретных литолого-стратиграфических подразделений, и методические разработки в области литолого-фациального анализа. В последнее время в нефтяной геологии, на фоне постоянно сокращающихся объемов отбора керна, все более актуальной становится разработка новых подходов к палеогеографическим и литолого-фациальным построениям. Поэтому мы предлагаем для изучения палеозойских отложений в рассматриваемом регионе использовать новые разновидности фаций, анализ которых возможен на основе данных ГИС и ГТИ.

Объектом исследований послужили терригенные разрезы девона и карбона, изученные в пределах 15 разведочных площадей. Для песчано-глинистых пород главными генетическими признаками, характеризующими их фациальную принадлежность, являются гранулометрические параметры, включающие процентное содержание песчаной, алевритовой и глинистой фракций, максимальный размер зерен в породе, а также характер контактов между слоями [1]. Указанные признаки находят отражение на каротажных кривых ПС и ГК, а их изучение позволяет идентифицировать палеогидродинамические особенности среды седиментации. Увеличение в осадке песчаной фракции и уменьшение глинистой свидетельствует о повышении динамики среды седиментации, т.е. об увеличении скоростей водных потоков.

Электрометрической разновидностью фации мы называем отрезок кривой ПС, образованный одной или несколькими аномалиями, увязанными с граничными значениями $\alpha_{\text{пс}}$ и отражающими изменения литолого-физических свойств пород, обусловленные характерной последовательностью смены палеогидродинамических уровней среды седиментации во времени [2]. Соответственно отрезки кривой ГК, образованные одной или несколькими аномалиями, называются радиометрическими разновидностями фаций.

При интерпретации кривых ПС и ГК сначала выявляются аномалии в разрезе скважин, способствующие выявлению в разрезе основных литолого-генетических пакетов. Каждая простая аномалия характеризуется мощностью более 2 м и состоит из двух или трех основных элементов: кровельной, подошвенной и боковой линий. Сложные аномалии представляют собой комбинации двух и более простых аномалий и являются следствием неоднократного изменения в условиях осадконакопления.

Горизонтальная кровельная линия фиксирует резкий литологический контакт на границе с перекрывающимися породами, обусловленный резкой сменой гидродинамических режимов осадконакопления. Наклонная кровельная линия указывает на постепенный переход одних литологических разностей в другие. Подошвенная линия характеризует переход с подстилающими отложениями, позволяет не только выявлять детали процесса накопления осадков, но в ряде случаев представляется решающим фактором в определении генезиса отложений. Характер боковой линии аномалии отражает степень относительной стабильности гидродинамической активности в среде осадконакопления и является более разнообразным по своей форме. Так, однородная боковая линия характеризуется прямолинейностью и свидетельствует об однородности литологического состава и постоянстве условий осадконакопления в период формирования анализируемых пластов.

Важной общей характеристикой бокового ограничения является наклон кривой по отношению к линии глин от подошвы к кровле. Если эти поверхности ориентированы в сторону глин, то в анализируемом пласте происходит уменьшение гранулометрической размерности слагающих частиц в направлении к кровле. В противном случае, размеры зерен к кровле возрастают.

Также предлагается выделять технологические разновидности фаций на основании изменения облика кривой скорости проходки. Под технологическими разновидностями фаций понимаются фрагменты кривой ДМК (механического каротажа), отличающиеся от смежных фоновых значений аномально высокими или аномально низкими показателями скорости и отражающие изменение физико-механических свойств горных пород, которые обусловлены их генезисом. В результате удается оперативно в процессе бурения диагностировать песчаные пласты аллювиально-дельтового или морского генезиса. Объективность выделения технологических разновидностей фаций подтверждается корреляцией данных механического каротажа с показаниями радиоактивного каротажа.

В результате интерпретации кривых ПС, ГК и механического каротажа выделены основные генетические типы песчаных пластов тимано-пашийского, бобриковского и верейского возраста и выявлено четыре типа новых разновидностей фаций, характеризующих породы аллювиального и морского (от подводных баров до зон внешнего шельфа) генезиса.

Первый тип характеризует фации *аллювиального* происхождения. Данный тип аномалий обычно имеет ритмичное строение. Каждый элемент, входящий в состав аномалии, обладает очень ровной горизонтальной подошвой и короткой (от 1/2 до 1/3 мощности пласта) вертикальной боковой линией. Она постепенно переходит в сильно наклонное и изрезанное кровельное ограничение (рис.1). Подобная морфология отражает наличие перерыва (размыва) перед началом формирования пласта и постепенное уменьшение гранулометрического состава в направлении его кровли.

Второй тип аномалий характеризуется следующим строением. Они имеют подошву резкого типа ($< 7^\circ$, 2,5 м), боковое ограни-

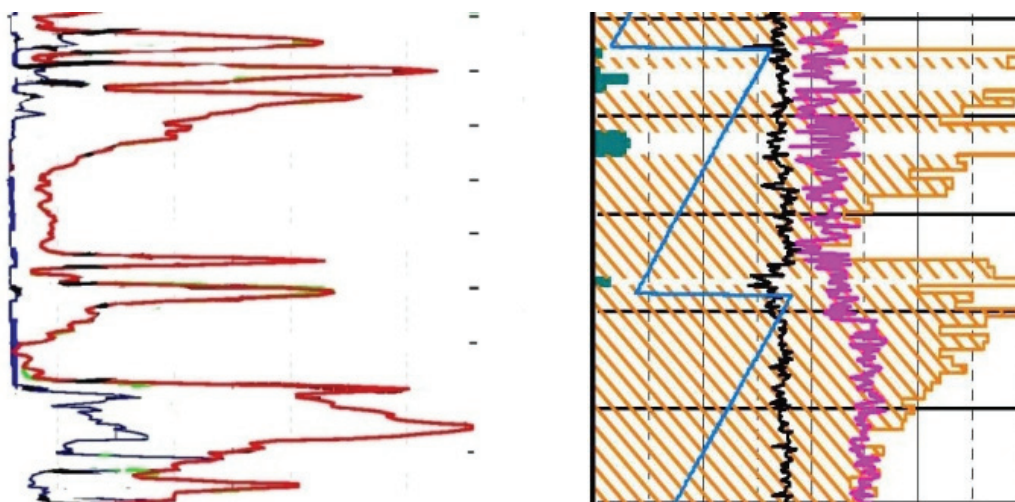


Рис.1. Ритмично построенные реперы аллювиального генезиса
(кривые ГК и кавернометрии – слева, ДМК – справа)

чение относительно однородное в нижней части и изрезано вблизи кровли. Кровельная линия аномалии также резкая ($< 8^\circ$, 2,5 м). Относительная прямолинейность боковой

роды формировались в условиях *внутренней части шельфа* и для них характерно ритмичное строение, обусловленное неоднократными изменениями гидродинамического режима. Большинство ритмов начинается с глинисто-алевритовых разностей, которые вверх по разрезу, на фоне увеличения гидродинамической активности, сменяются песчаными породами.

Аномалии четвертого типа обычно сложно построены. В морфологии нижнего элемента наблюдается резкая подошвенная



Рис.2. Электрометрические разновидности фаций в морских отложениях
(фация вдольберегового бара)

линии указывает на однородность гранулометрического состава пород, накапливавшихся при стабильно активном гидродинамическом режиме. Предполагается, что песчаные тела, отраженные в таких аномалиях, формировались в пределах вдольберегового бара (рис.2).

Третий тип аномалий отличается сложностью строения. Для него характерно чередование нескольких положительных и отрицательных аномалий на кривой ПС. По-

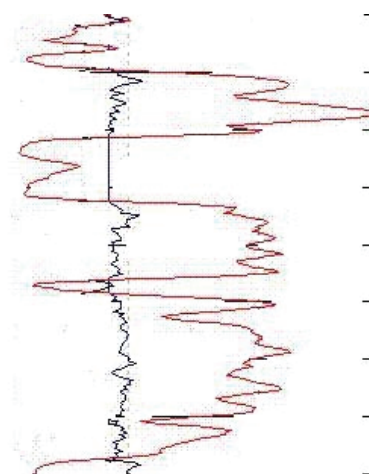


Рис.3. Ритмично построенные радиометрические фации внутренней части мелководного шельфа (кривая ГК)

линия, боковая граница однородна, а кровельная линия постепенная ($< 15^\circ$, ок. 3 м). Элементы аномалии в верхней части разреза часто чередуются, маломощны, имеют остроугольную форму. Данный разрез относится к фации *внешней части шельфа*, наиболее глубоководной. Об этом говорят небольшие амплитуды у кривой ПС. Преобладание в разрезе глин указывает на то, что осадконакопление происходило на глубине, превышающей базис действия волн.

Наряду с выявлением фациальной принадлежности песчаных пластов их изучение позволяет решать задачи секвентной стратиграфии и нацелено на выявление и интерпретацию в осадочных толщах следов колебания уровня моря. Они устанавливаются в

результате интерпретации трендов каротажных диаграмм и кривых ДМК. Такой подход обладает очевидным преимуществом, так как корреляция осуществляется не на основе сопоставления отдельных точек-индексов, а на основании сравнения всего профиля седиментации.

Заключение. Выявление и типизация электрометрических и технологических разновидностей фаций будет способствовать решению следующих задач: оперативное определение генезиса продуктивных пластов; определение закономерностей строения и изменения реперных горизонтов на основании их фациальной принадлежности; создание ЭПМ разного ранга на основе фациального подхода.

Л и т е р а т у р а

1. Жидовинов Н.Я., Староверов В.Н. Фациальный анализ. – Саратов: издат. центр "Наука", 2008. – 200 с.
2. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – Л.: Недра, 1984. – 260 с.

УДК 56.07

ОБЗОР МЕТОДИК ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ МИКРОФОССИЛИЙ ИЗ ПОРОД РАЗЛИЧНОГО ЛИТОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА

© 2012 г. Е.А. Воронкова

ФГУП "Нижне-Волжский институт геологии и геофизики"

Большое значение микропалеонтологических исследований общеизвестно. Достаточно очевидно, что результаты этих исследований, их полнота и достоверность во многом зависят от количества и качества остатков микрофауны, извлекаемых из пород различного состава. За многие годы в данной области были выработаны методики дезинтеграции пород различного типа, обладающие какими-либо преимуществами и недостатками. Ясно одно – на сегодняшний день не существует ни одного универсального метода, поэтому для дезинтеграции пород, обладающих различными физическими свойствами, требуются свои, особые методы. При этом следует отметить, что, несмотря на достаточно ограниченное количество существующих методик, далеко не все они являются широко распространенными. Причиной тому может служить отчасти языковой барьер и отсутствие доступной специальной методической литературы, обобщающей максимальное количество существующих методик. О некоторых из них лишь вскользь упоминается в узкоспециализированных работах.