

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИМИДЖЕРА В ООО «ТНГ-ГРУПП»

Статья посвящена опыту применения электрического микросканера при геофизических исследованиях скважин. Электрический микросканер позволяет определять элементы залегания пластов и трещин, параметры трещин и пустотного пространства, первичную и вторичную пористости, а также направление минимального горизонтального напряжения.

Ключевые слова: микросканер, трещина, угол падения, азимут падения, первичная пористость, вторичная пористость.

Методы пластового микроэлектрического сканирования за счет высокого вертикального разрешения, сопоставимого с данными керна, и обзорной оценки стенок скважины, позволяют получить уникальную для практики геофизических исследований скважин информацию:

- о сложнопостроенных коллекторах (выделение и характеристика микроразностей, определение типов трещин и параметров трещиноватости, оценка проницаемости по раскрытости и плотности трещин, определение истинной эффективной толщины, привязка глубины отбора и ориентировки керна);
- о структуре месторождения (определение углов падения и азимутов простирания, структурных несогласий, тектонических нарушений);
- о седиментологических особенностях (направление полеотечения, фации и циклы);
- о направлении стрессов.

Информация, получаемая в результате обработки и интерпретации материалов электрического микро-

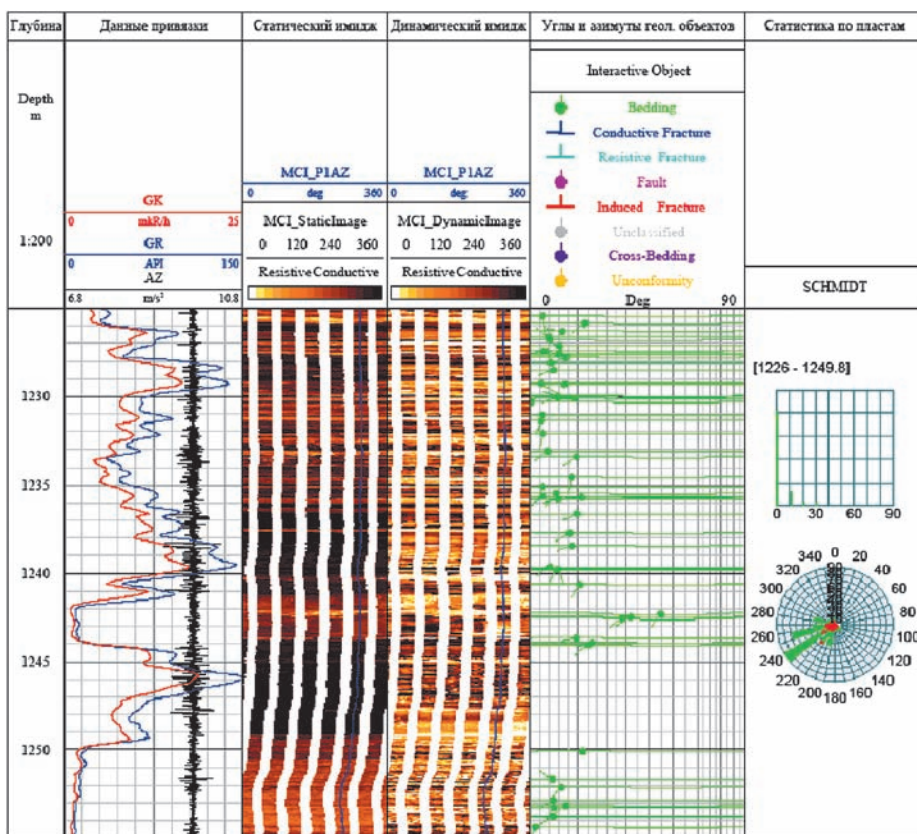


Рис. 1. Структурный анализ.

Окончание статьи Ф.А. Агзамова, О.Ф. Кондрашева, С.Ф. Комлевой «О необходимости учета коллекторских свойств пласта при выборе реагентов...»

F.A. Agzamov, O.F. Kondrashov, S.F. Komleva. Necessity of the reservoir properties accountancy in the selection of agents and adjusters of drilling and cement fluids filtration characteristics.

The article covers some causes of reservoir properties deterioration during completion and grouting processes. Necessity of physical-chemical mechanics methodology application is established when considering molecular interaction in «solution-porous medium» system for the selection of agents regulating filtrate return of drilling and cement fluids. Experimental results are given.

Key words: drilling and cement fluids, water loss, surface phenomena, non-Newtonian properties, microrheology parameters, the viscoelastic properties.

Фарит Акрамович Агзамов
 Д.тех.н., профессор кафедры «Бурения нефтяных и газовых скважин».

Олег Федорович Кондрашев
 Д.тех.н., профессор кафедры «Физика».

Светлана Фаритовна Комлева
 К.тех.н., доцент кафедры «Бурения нефтяных и газовых скважин».

Уфимский государственный нефтяной технический университет. 450062, Башкортостан, Уфа, ул. Космонавтов, д. 1. Тел.: (342)-242-09-34.

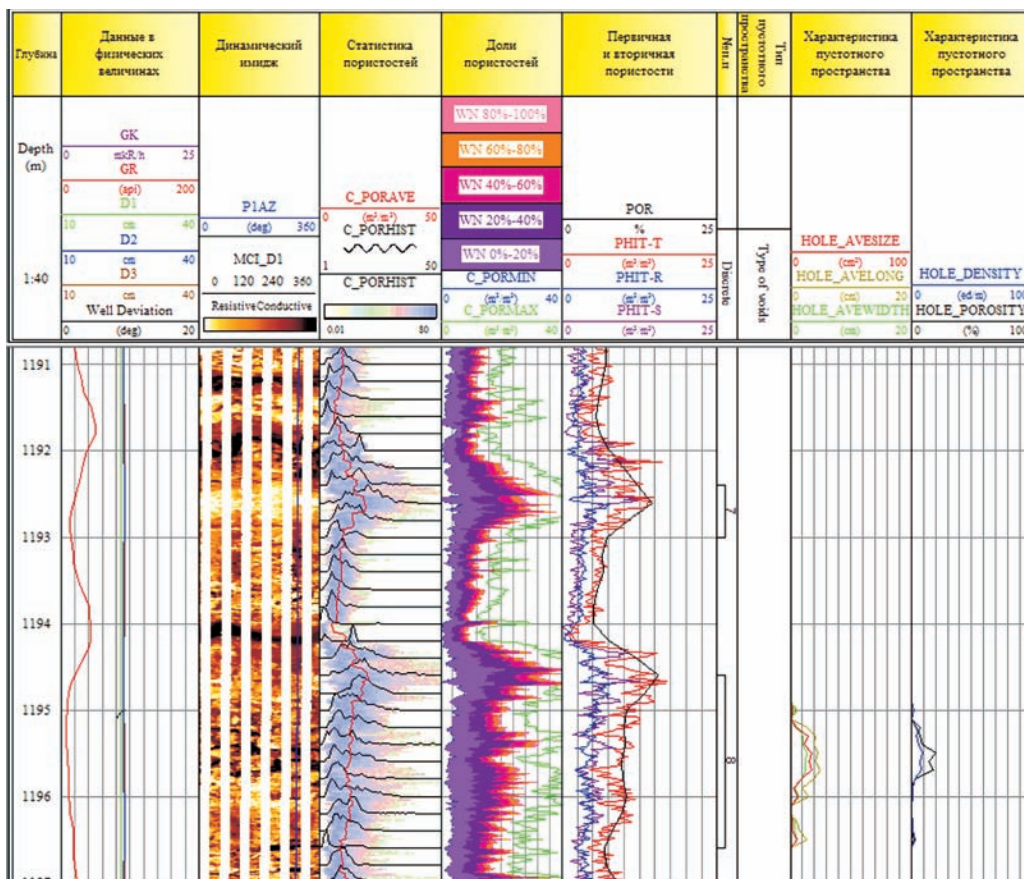


Рис. 2. Пример оценки пористости по скважине.

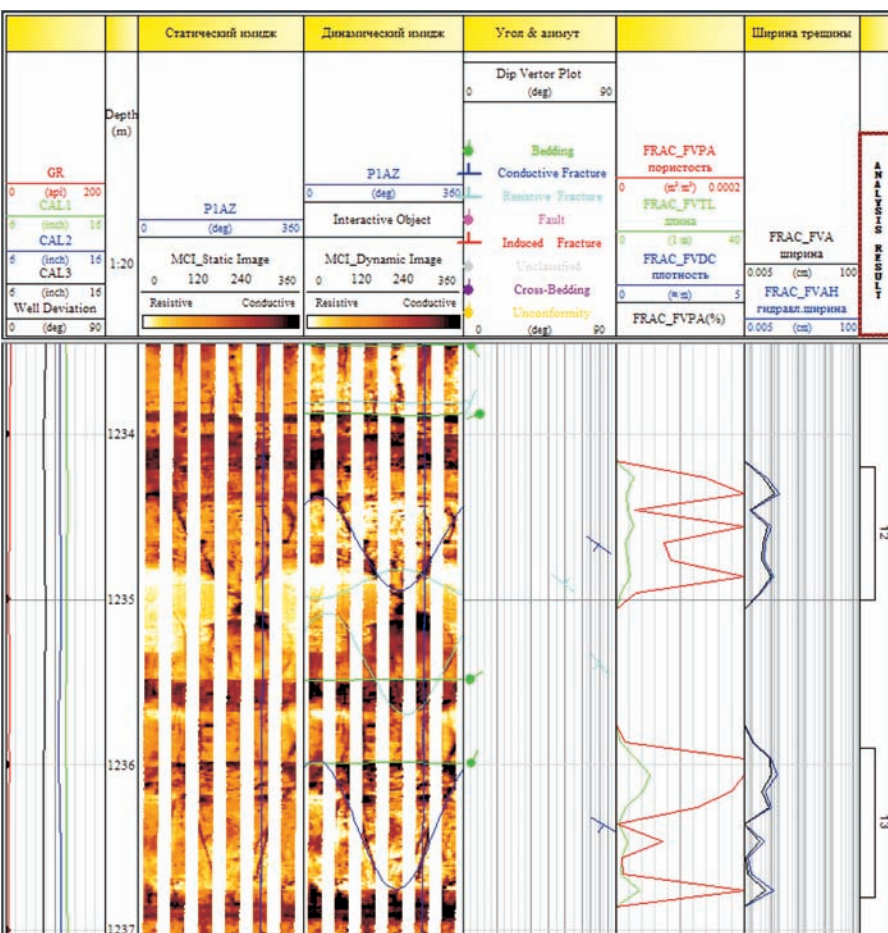


Рис. 3. Пример результатов количественной обработки параметров трещин.

имиджера, в основном, представляет собой набор геологической информации: седиментология, углы падения пластов, разломы, трещиноватость и т.д.

Такого рода информация, например, необходима для создания точных геологических моделей сложнопостроенных залежей и пластов со сложным композиционным составом.

Имиджинг по сравнению с обычным керном экономит время бурения, имеет большую представительность, высокое вертикальное и горизонтальное разрешение, обеспечивает точную увязку по глубине, но имеет худшее разрешение по сравнению с керном: невозможно определить проницаемость, размеры зерен, минералогию.

С 2011 года в ООО «ТНГ-

Групп» начал применяться электрический микросканер MCI, производимый в компании CPL (China Petroleum Logging CO., LTD). Исследования данной аппаратурой проведено в 17 скважинах и контрольно-поверочной скважине.

MCI представляет собой прибор, измеряющий электрическое сопротивление пород в пределах стенок скважины. Регистрация данных проводится с помощью 144 прижимных электродов, расположенных по периметру скважины. Полученные кривые отражают изменения относительной микроэлектропроводности пласта перед электродом, связанные со структурной и электрохимической неоднородностью. Данные вариации тока электрода соответственно обрабатываются и конвертируются в цветные или полутонные изображения, отражающие разность пластовых сопротивлений, что позволяет детально определять элементы залегания пластов, выделять интервалы трещинообразования и определить их плотность и раскрытость. Данные имеют строгую азимутальную привязку.

Электрический микросканер MCI решает следующие задачи:

- определение элементов залегания и характеристик пластов;
- оценка условий осадконакопления;
- выявление и количественная

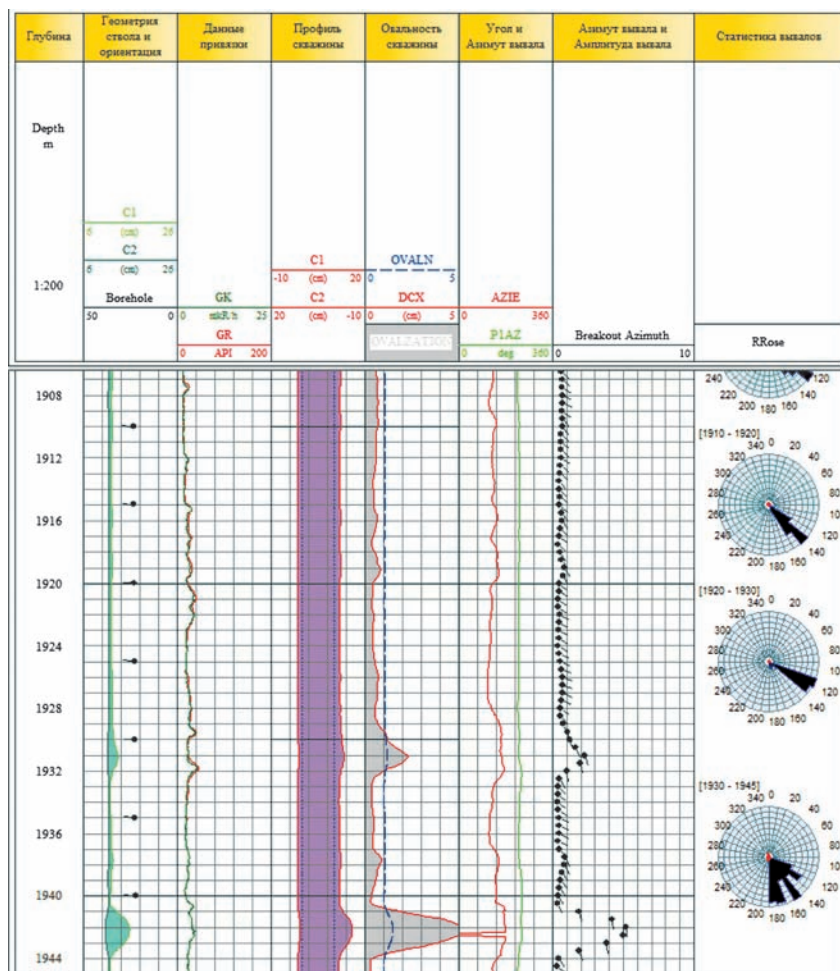


Рис. 4. Пример анализа геометрии ствола скважины.

оценка параметров трещин;

- анализ профиля скважины;
- стратиграфическая корреляция разреза;
- анализ напряженного состояния горных пород.

На рисунке 1 представлен структурный анализ по данным МСИ с определением углов и азимутов падения пластов. На последней дорожке приведена статистика по углам падения в виде гистограммы и розы-диаграммы азимута падения пластов, в данном случае основное направление падения пласта – юго-запад.

Прокалиброванные электрические имиджи, полученные с помощью МСИ, представляют карту проводимости стенки скважины, в основном, в зоне проникновения. Значения проводимости каждого измерительного электрода МСИ переводятся в значения пористости. Таким образом изображение электропроводности преобразуется в изображение пористости. В результате обработки такого изображения можно определить среднюю по всем электродам вторичную пористость и другие параметры. Следующая скважина вскрыла карбонатные отложения алексинского и тульского горизонта (1160,0-1226,0 м). Вторичная пористость (РНТ-S) порового и порово-кавернового типа и изменяется в пределах 0,19-6,46% (Рис. 2).

Высокая разрешающая способность метода позволяет определить тип трещин, интервалы развития трещин, а также провести количественный анализ трещин. Выделенные трещины группируются в интервалы.

Программное обеспечение позволяет проводить ана-

лиз трещиноватости, после трассирования трещины на динамическом имидже определяются следующие количественные параметры: раскрытость трещины (FRAC_FVA), длина трещины (FRAC_FVTL), плотность трещин (FRAC_FVDC) и трещинная пористость (FRAC_FVPA) (Рис. 3).

По 6-ти башмакам кроме электропроводности определяются и радиусы скважины, что позволяет также вести и анализ стрессового состояния ствола скважины. На 5-й дорожке представлена кривая указания эллиптичности ствола скважины, на 6-й дорожке – азимут и амплитуда вывалов; 7-я дорожка: представление азимута направления вывалов в виде розы диаграммы. На представленном примере (Рис. 4) вывалы стенок скважины обнаружены в основном в нижней части интервала исследования. Направление текущего максимального горизонтального главного напряжения пород в районе вывалов определено как юг-север (азимут 170-180°). Вывалы стенок скважины, измеренные градуированным каналом радиусомера, достигают 2,26 см (например на глубине 1928-1932,6 м) и 5,05 см (на глубине 1940,6-1944,1 м).

Заключение

Использование электрического микроимиджера (МСИ) позволит определять элементы залегания пластов в необсаженных скважинах, выявлять трещинные, кавернозные зоны и тонкослоистые пропластки и желоба, что повысит достоверность выделения коллекторов в карбонатных породах и определения коллекторских свойств.

A.R. Rahmatullina, V.S. Dubrovsky, R.N. Abdullin. **Various results of the electrical imager usage in TNG Group Ltd.**

The paper is dedicated to experience of the electrical micro scanner application for well survey. Electric micro scanner enables to define strata and splits position elements, as well as to determine characteristics of splits and evacuated space, primary and secondary porosity, and minimum horizontal intensity direction.

Key words: micro scanner, split, primary and secondary porosity, well survey.

Ания Раисовна Рахматуллина

Главный геофизик ОМП 31 НТУ.

Тел.: 8-(85594)-9-15-18.

Владимир Сергеевич Дубровский

Начальник НТУ.

Тел.: 8-(85594)-9-14-00.

Ринат Нуруллович Абдуллин

Начальник ОМП 31 НТУ.

Тел.: 8-(85594)-9-15-18.

ООО «ТНГ-Групп», Бугульма, ул. Ворошилова, 21.