**УДК 550.8.055**

**ВЛИЯНИЕ ГЛИНИСТОСТИ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЯМР-РЕЛАКСОМЕТРИИ**

**М.Й. Шумскайте**

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,* [*ShumskaiteMI@ipgg.sbras.ru*](mailto:ShumskaiteMI@ipgg.sbras.ru)

Одним из направлений лабораторных ЯМР-исследований является изучение глинистости. Ее количество и тип [1,2] оказывают различное влияние на ЯМР-сигнал и результаты его обработки. В присутствии глины интерпретация получаемых результатов затруднительна и приводит к ряду сложностей [3,4], таких как неточное определение эффективной пористости и граничного времени отсечки. Метод ЯМР-релаксометрии позволяет проводить качественный анализ количества глины и типа входящих в ее состав минералов. С увеличением содержания глины времена релаксации уменьшаются, т. к. связанного флюида становится больше, при этом ЯМР-спектр при остаточном насыщении смещается незначительно относительно спектра при 100% насыщении.

Рассмотрим влияние количества глины на ЯМР-сигнал и результаты его обработки и интерпретации на примере образцов 23019-11 Нижнехетской свиты и 35302-10 Яковлевской свиты. Они характеризуются следующими параметрами: Кп=19,6% и 20,6%, Кпр=617 мД и 6 мД и Сгл=5,58% и 35,94% соответственно. Глина имеет преимущественно хлоритовый состав. На рисунке 1 представлены распределения по временам релаксации при 100% и остаточном насыщении для этих образцов.

**Рисунок 1**. Распределение по временам релаксации для образцов с различным содержанием глины.

Эти образцы имеют одинаковую пористость, но проницаемость отличается на порядок, что связано с большим содержанием глины во втором образце. По графикам времен релаксации видно, что для образца 23029-11при 100% насыщении большая часть воды находится в свободном состоянии и после центрифугирования остается только связанная вода (все времена релаксации меньше граничного значения 33 мс). Для образца 35302-10 при 100% насыщении основная часть воды находится в связанном состоянии и не вытесняется при центрифугировании (все времена релаксации меньше граничного значения 33 мс). При этом значительная часть связанной воды относится к глинисто-связанной (времена релаксации до 3 мс). Сравнивая ЯМР-сигналы при 100% насыщении можно проводить качественную оценку содержания глины.

Влияние разных типов глинистых минералов на распределение времен релаксации рассмотрим на примере образцов 23479-11 Яковлевской свиты и 19958-11 Суходудинской свиты. В них содержится 20% глины, каолинитовой для первого образца и хлоритовой для второго. На рисунке 2 приведены распределения по временам релаксации при 100% и остаточном насыщении.

**Рисунок 2**. Распределение по временам релаксации для образцов с разным типом глины.

Из рисунка 2 видно, что в случае каолинитовой глины большая часть воды вытесняется при центрифугировании. Хлоритовая глина удерживает значительное количество воды на своей поверхности. По виду кривых рисунок 2 аналогичен рисунку 1, поэтому такой вид распределений по временам релаксации интерпретируется двойственно. Во-первых, если предварительно неизвестно содержание глинистой фракции, эти результаты могут быть охарактеризованы как на рисунке 1, т.е. различным количеством глины, а не ее типом. Во-вторых, данные о содержании глины позволяют проводить качественную оценку типа преобладающего глинистого минерала.

Таким образом, можно сделать вывод, что различное количество и тип глинистых минералов отражаются на ЯМР-сигнале и результатах его интерпретации. Экспериментально подтверждена возможность использования ЯМР-данных для проведения качественного анализа глинистости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Доналдсон Э.Ч., Тиаб Д. Петрофизика: теория и практика изучения коллекторских свойств горных пород и движения пластовых флюидов. М., ООО «Премиум Инжиниринг», 2009, 840 с.
2. Саркисян С.Г., Котельников Д.Д. Глинистые минералы и проблемы нефтегазовой геологии. М., Недра, 1971, 184 с.
3. Coates, G.R., Gardner J.S., Miller D.L. Applying pulse-echo NMR to shaly sand formation evaluation. SPWLA, 35th Annual logging symposium, 1994, P. 22.
4. Джафаров И.С., Сынгаевский П.Е., Хафизов С. Ф. Применение метода ядерного магнитного резонанса для характеристики состава и распределения пластовых флюидов. М., Химия, 2002, 439 с.