

Современные возможности оперативного ЯМР-исследования полноразмерного керна

***В.М. Мурзакаев, В.С. Дубровский, А.В. Брагин (ООО «ТНГ-Групп»),
В.Д. Скирда, М.С. Тагиров, М.М. Дорогиницкий, А. Иванов
(Казанский (Приволжский) Федеральный Университет)***

Ядерно-магнитный резонанс (ЯМР), как метод исследования магнитных свойств горных пород получил широкое развитие в начале 60-х годов XX века. Основные направления его применения в промышленной геофизике – это лабораторные исследования образцов породы, шлама, их фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) и изучение ядерно-магнитных свойств пластовых флюидов в скважине.

Все большее развитие на российском рынке геофизических услуг получает модификация ЯМК в сильном поле. В 2010–2012 гг. ООО «ТНГ-Групп» совместно с Казанским (Приволжским) Федеральным Университетом участвовало в разработке следующей аппаратуры: скважинного прибора магнитно-резонансного каротажного томографа (МРКТ) – с дипольным магнитом; скважинного прибора ЯМК в сильном поле встречно расположенных магнитов – ЯМК1; скважинного прибора ЯМК в сильном поле с использованием криотехнологий для увеличения глубинности исследования и увеличения чувствительности в исследуемой зоне – ЯМК2; лабораторной установки «ЯМР-Керн» для исследования образцов большеразмерного керна на основе сильных магнитных полей, полученных с помощью криотехнологий для увеличения чувствительности аппаратуры и точности определения интерпретационных параметров; мобильной установки «ЯМР-Керн» на основе сильных магнитных полей для проведения исследований полноразмерных образцов керна большого диаметра непосредственно на буровой.

С помощью мобильной установки было измерено около 70 м керна. Проведено опробование установки непосредственно на скважине: исследован керн, отобранный по изолированной технологии. Интервалы с подвижным флюидом подтверждены комплексом геофизических исследований скважины. В результате исследований керна получены информация о пористости о степени связанности флюида (количество свободного флюида, количество глинисто и капиллярно-связанного флюида), распределение спектра по временам релаксации и выделение вклада различных диапазонов времен релаксации, соответствующих различным размерам пор.