

Оценка открытой пористости и насыщенности отложений баженовской свиты

А.В. Глов¹, А.Г. Скрипкин¹, А.М. Горшков²

¹ОАО «ТомскНИПИнефть»

²АО «Геологика»

Определение открытой пористости и насыщенности отложений баженовской свиты ввиду их литологических отложений, разнообразия применяемых методик и существующей терминологической путаницы остается нетривиальной лабораторной задачей. Затруднения при лабораторной оценке структуры водонасыщенности пустотного пространства приводят к малообоснованным вариациям оценки водонасыщенности (от 1 до 30 %) при подсчете ресурсов нефти баженовской свиты.

Для определения открытой пористости, водосодержания, остаточной водонасыщенности и нефтенасыщенности разработаны два независимых лабораторных протокола исследований. Первый «традиционный» включал набор классических петрофизических методик и предусматривал оценку открытой пористости (газоволометрическим) методом (GRI), водосодержания – ретортным способом. Второй, «альтернативный» протокол, был основан на комбинации термических и спектрометрических методов и предусматривал оценку открытой пористости методом жидкостенасыщения с использованием синхронного термического анализа, совмещенного с газовой масс-спектрометрией (СТА-МС). Это позволило одновременно проводить термическую экстракцию открытых пор, определять водосодержание с дифференциацией выделяемой воды на типы.

Сопоставление результатов свидетельствует о более избирательном воздействии на органическое вещество при использовании СТА-МС по сравнению с жидкостной экстракцией органическими растворителями, негативное влияние которой на смолы, асфальтены и другие компоненты общеизвестно. Открытая пустотность изученных отложений баженовской свиты, определенная методом СТА-МС, закономерно и значимо коррелирует с флюидонасыщенностью открытого пустотного пространства, демонстрируя привычный для поровых, трещинно-поровых коллекторов тренд снижения остаточной насыщенности с увеличением открытой пористости. Оценка водосодержания классическим ретортным методом приводит к завышенным оценкам вследствие длительности процесса и присутствия воздуха в испытательной камере. При этом минеральный состав отложений не оказывает значимого влияния на водосодержание, полученное при использовании «традиционного» и «альтернативного» протоколов исследований. Анализ зависимостей керн – ГИС показал, что наиболее чувствительными к определяемому методом СТА-МС значениям открытой пористости и нефтенасыщенности отложений баженовской свиты являются электрические методы геофизических исследований скважин (боковой каротаж, БК). Построенные зависимости демонстрируют влияние структуры пустотного пространства на сопротивление пласта.

Сравнение результатов, полученных с использованием СТА-МС и традиционными методами, свидетельствует о более высокой оперативности, информативности нового метода и достоверной оценке открытой пористости и насыщенности открытого порового пространства. Данный метод может быть использован для массовых определений.