

Министерство нефтяной промышленности
Главтюменнефтегаз
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ(СИБНИИПН)

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ
НА НОВОМ ЭТАПЕ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Тюмень
1984

Из геофизических параметров для определения корреляционных связей чаще всего используется относительная амплитуда $\alpha_{\text{ПС}}$. Учитывая, что на амплитуду ПС кроме проницаемости влияют также пористость и водонасыщенность коллектора, авторами исследованы корреляционные связи вида $\alpha_{\text{ПС}} = f(K_{\text{П}})$, $\alpha_{\text{ПС}} = f(K_{\text{Во}})$, $\alpha_{\text{ПС}} = f(K_{\text{Пр}})$ по пласту АВ_I Советского месторождения. В результате проведенного анализа получены следующие корреляционные зависимости:

$$K_{\text{П}} = \frac{\alpha_{\text{ПС}} + 0,389}{0,042} \quad \tau = 0,76 \quad ; \quad (1)$$

$$\lg K_{\text{Во}} = \frac{\alpha_{\text{ПС}} - 0,55}{2,91} \quad \tau = 0,98 \quad ; \quad (2)$$

$$\lg K_{\text{Пр}} = 3,28 \alpha_{\text{ПС}} - 0,18 \quad \tau = 0,73 \quad ; \quad (3)$$

$$\lg K_{\text{Пр}} = 3,49 \alpha_{\text{ПС}} - 0,69 \quad \tau = 0,59 \quad . \quad (4)$$

Из приведенных зависимостей видно, что наиболее тесная корреляционная связь между $\alpha_{\text{ПС}}$ и проницаемостью получена в том случае, если проницаемость берется как среднегеометрическая величина с учетом доверительных интервалов ($\tau = 0,73$), связь без учета этих данных значительно слабее ($\tau = 0,59$).

В последние годы ряд исследователей для определения проницаемости использует степень зависимости проницаемости от пористости и остаточной водонасыщенности коллектора. Авторами проанализирована возможность использования формулы Шлимберге для определения проницаемости пластов горизонта АВ_I Советского месторождения:

$$K_{\text{Пр}} = \left(\frac{0,025 K_{\text{П}}^3}{K_{\text{Во}}} \right)^2$$

Пористость коллектора определена по керновым данным, водонасыщенность коллектора — по промыслово-геофизическим данным с уче-

том результатов опробования. Между полученными значениями проницаемости и $\alpha_{\text{ПС}}$ установлена корреляционная зависимость вида $\lg K_{\text{Пр}} = 3,49 \alpha_{\text{ПС}} - 0,34$ с коэффициентом корреляции, равным 0,99. Достаточно высокий коэффициент корреляции позволяет считать данные определения достоверными. Вопрос о возможности использования связи вида $\lg K_{\text{Пр}} = 3,28 \alpha_{\text{ПС}} - 0,18$; (5)
 $\lg K_{\text{Пр}} = 3,49 \alpha_{\text{ПС}} - 0,34$ (6)
решен с помощью критерия Колмогорова.

Таким образом, применение методики осреднения проницаемости керновых данных, а также методики определения проницаемости с учетом пористости и остаточной водонасыщенности коллектора позволило выявить возможность использования лабораторных определений проницаемости и данных промыслово-геофизических исследований для изучения фильтрационных характеристик пластов АВ_I и ВВ_В Советского месторождения.

УДК 533.983.001(571.1)

М.Ю.Зубков, И.А.Прямоусова

ИССЛЕДОВАНИЕ БИТУМИНОЗНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ ТЕРМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Термовесовые методы (дерватография) исследования пород позволяют определить эндо- и экзотермические эффекты и потери веса при их нагревании. При исследовании органических веществ к фазовым переходам добавляются процессы горения и деструкций, сопровождающиеся сильными эндо- и экзотермическими эффектами и потерями веса.

Анализ термограмм образцов баженовской свиты показал, что на общем экзотермическом фоне, который, по-видимому, обусловлен главным образом различием в теплоемкости образца и эталона и

теплотой горения, выделяются три эндотермических пика. Первый связан с выделением адсорбированной и межслоевой вод и растворенных в битумоидах газов. Второй главным образом связан с выходом летучих из керогена; наконец, третий эндозффект связан с разложением смолистых и асфальтеновых веществ, а также выделением конституционной воды.

На основании полученных термограмм удалось установить количество экстрагированных битумоидов (около 2% от веса образца).

Отмечена прямая связь между количеством экстрагируемого битумоида в каждом из температурных интервалов и общими потерями веса в тех же интервалах, что может отчасти объясняться экстракцией содержащихся в породе битумоидов.

Обнаружена обратная связь между содержанием органических веществ (ОВ) и выходом летучих, с одной стороны, и открытой пористостью образцов — с другой.

Причина такой связи обусловлена преобразованием керогена в углеводороды, что и вызывает формирование открытой пористости в породе.

Для установления строгой количественной зависимости объема пор в образцах от содержания в них ОВ получено уравнение, связывающее изменение плотности породы от содержания в ней ОВ. Соотношение фактических данных по плотности образцов из баженовской свиты с теоретической кривой показало, что они располагаются ниже теоретической кривой (имеют меньшую плотность). Дефицит плотности объясняется наличием в образцах открытых пор, так как расчетная кривая, учитывающая наличие пор (от 0,2 до 7%), имеет хорошее соответствие с фактическими данными.

Построены графики, отражающие изменение общей пористости от количества исходного ОВ. В зависимости от степени его преобразо-

вания (для пород баженовской свиты принята величина 70%) возникает открытая пористость около 30%. Однако фактически определенная открытая пористость составляет около 8%, т.е. более 70% от общей пористости потеряно вследствие уплотнения и отжатия образовавшихся битумоидов. В первом приближении эта же цифра (70%) характеризует коэффициент эмиграции.

В целом по всем исследованным образцам (10 площадей) коэффициент остаточной нефтегенерации изменяется от 10–15% (некоторые салымские образцы) до 50–55% (Тепловское, Южно-Балыкское месторождения). Коэффициент эмиграции битумоидов изменяется в широких пределах — от 24 (Тепловское месторождение) до 80 и более процентов (большинство образцов). Для Салымских образцов с высокой открытой пористостью коэффициент эмиграции равен примерно 65%. В связи с этим возникает интересная проблема определения путей эмиграции и концентрации генерированных битумоидов, так как большая часть образовавшихся в битуминозных отложениях баженовской свиты битумоидов эмигрирует из них.

Анализ скв.120, 163 и 558 Салымского месторождения показал, что по разрезу содержание летучих в керогене изменяется в широких пределах и наряду с породами с низким остаточным нефтегенерационным потенциалом (скв.120–558) и имеющими относительно высокую открытую пористость, имеются образцы с высоким выходом летучих и низкой открытой пористостью (скв.163).

Следовательно, использование термического метода при исследовании битуминозных отложений позволяет приблизительно оценить открытую пористость образцов, содержание экстрагируемых битумоидов, нефтегенерационный потенциал керогена. По этим показателям можно более детально проводить выделение перспективных интервалов в битуминозных отложениях и оценить количество генерированных битумоидов.