

Определение коэффициента водонасыщенности в низкоомных коллекторах нефтяных месторождений Томской области

*Е.А. Евдокимова
(ОАО «ТомскНИПИнефть»)*

В настоящее время основной источник углеводородов в Томской области – горизонт Ю₁ – почти исчерпал свой ресурс. Как следствие, сегодня основные силы направлены на поиск и разведку залежей нефти в других перспективных отложениях, в частности, в меловом нефтегазоносном комплексе. Малая изученность меловых отложений часто приводит к пропуску нефтяных залежей. Например, при оперативной интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС) пласт А₆ в разведочной скважине, пробуренной на одной из перспективных территории Томской области, был охарактеризован как водоносный, так как сопротивление пласта не превышало 4,6 Ом·м. Несмотря на это, в результате опробования был получен приток нефти дебитом 30 м³/сут.

Одной из причин неоднозначности определения насыщения пластов является их аномально низкое сопротивление, или явление низкоомности. В данной работе рассмотрена проблема интерпретации данных ГИС пласта, низкоомность которого связана с высоким содержанием проводящих железосодержащих минералов. Разработана методика вычисления истинного сопротивления низкоомного юрского терригенного коллектора, которая позволила определить насыщение пласта в скважинах без отбора керна с использованием ограниченного стандартного набора данных каротажа. В перспективе эту методику планируется использовать для оперативного выявления пропущенных залежей нефти в малоизученном меловом нефтегазовом комплексе.

Суть методики заключается в коррекции сопротивления низкоомного пласта, рассчитанного по стандартным методам индукционного каротажа, с учетом концентрации проводящих железосодержащих минералов СFe. Предложено вычислять массовое содержание СFe с помощью номограммы А.В. Ежовой. Принимается, что плотность железосодержащих минералов более чем в 2 раза выше плотности вмещающих пород. Использование номограммы позволяет проследить изменение СFe с глубиной, что редко можно реализовать при лабораторных исследованиях керна. Вычисленная концентрация СFe используется в уравнении И.А. Мельника для коррекции сопротивления пласта, которое в дальнейшем можно использовать для подсчета коэффициента водонасыщенности в уравнении Арчи – Дахнова.

Опыт применения предложенной методики для низкоомного коллектора пласта Ю₁¹ нефтяного месторождения Томской области показал, что коррекция аномально низкого сопротивления пласта в 20 % скважин привела к снижению коэффициента водонасыщенности, что совпало с данными опробования. Показана экономическая эффективность методики. Успешность применения методики позволяет сделать вывод о необходимости продолжения дальнейших исследований в этой области.