

Особенности трехмерного моделирования низкопроницаемых нефтематеринских пород

*А.В. Давыдов, С.Ю. Ишбулатов, Д.Д. Сулейманов
(ООО «РН-УфаНИПИнефть»)*

Нефтематеринские карбонатно-кремнисто-глинистые толщи баженовской свиты распространены на всей территории Западной Сибири, запасы углеводородов в толщах баженовской свиты соизмеримы с запасами крупных терригенных месторождений. Разработка данных толщ сопряжена с существенными трудностями, вызванными сверхнизкой проницаемостью матрицы, низкими пористостью, плотностью запасов и неоднородностью их залегания. Характеристики породы изменяются по глубине и простиранию, что является причиной плохой прогнозируемости продуктивности скважин. Методы площадной разработки приводят к появлению большой доли «сухих» скважин. В среднем одна из четырех скважин дает рентабельные притоки нефти.

При создании моделей нефтематеринские породы необходимо разделять на литотипы по вещественному составу. Для баженовской свиты возможным вариантом может быть разделение на три «проводящих» литотипа (кремнистый, битуминозный, карбонатный) и «не проводящий» литотип (глинистые перемычки). Для каждого «проводящего» литотипа характерна своя природа порового пространства.

В случае баженовской свиты можно выделить трещинно-поровый и трещинный типы порового пространства, характерные для битуминозного и кремнистого литотипов, при этом битуминозный литотип в среднем имеет проницаемость $0,01 \cdot 10^{-3}$ мкм² и пористость 0,01 %, в кремнистых породах проницаемость равна $0,1 \cdot 10^{-3}$ мкм², пористость – 0,04 %. Трещинно-кавернозный тип отличается наиболее высокой проницаемостью. Данный тип коллектора приурочен к карбонатному литотипу, в котором проницаемость принята равной 0,1 мкм², а пористость – 0,01 %.

При создании модели фильтрации для нефтематеринских пород рекомендуется разграничить фильтрующие, нефтесодержащие и изолирующие интервалы. При этом трещиноватые участки ограничены и преимущественно простираются по направлению север-юг.

Важную роль в определении фильтрационных каналов в нефтематеринских толщах играют данные мониторинга. Для баженовской свиты выявляется связь между динамикой добычи и динамикой закачки. Реакция на закачку воды не зависит от расстояния между скважинами – корреляция обнаружена на расстоянии более 2,5 км, тогда как скважины, расположенные ближе к очагу нагнетания, не реагировали. Данное явление объясняется наличием сети трещин.