

## **Комплексный подход к изучению свойств сложных карбонатных коллекторов с применением специальных методов геофизических исследований скважин**

*А.Н. Сырмолов, Ю.А. Наумов  
(Weatherford)*

---

Геолого-гидродинамическое моделирование карбонатных пластов месторождений со сложным строением и структурой порового пространства аналогично решению системы уравнений с множеством неизвестных. Для решения отдельных задач могут применяться различные геофизические методы и методики обработки, но для системного анализа необходимы комплексные подходы к изучению свойств пород.

Одним из наиболее эффективных комплексов специальных методов геофизических исследований скважин (ГИС) для изучения коллекторов со смешанным типом пористости является совместный анализ данных микроимиджера, кросс-дипольного акустического каротажа, а также многократного испытателя пластов. Имидж, сформированный из множества кривых микросопротивлений, позволяет определять структурные углы падения и азимуты, выделять интервалы развития микрокавернозности и трещины, которые классифицируются по видам с расчетами всех необходимых параметров, такие как угол падения, азимут простирания и раскрытость. Эта информация дополняется параметрами горизонтального напряжения, такими как коэффициент анизотропии и азимут, определенными с помощью свойства изгибных волн к поляризации, в совокупности с информацией о проницаемости интервалов по волне Стоунли, а также анализом отражений данной волны от акустически контрастных границ открытых трещин. Измерения пластового давления многократным испытателем позволяют выявлять гидродинамические связи пластов на месторождении как в вертикальном, так и в латеральном направлении, проводить оперативный мониторинг выработки и определять локальную подвижность по данным прямых измерений.

Результаты совместного анализа материалов указанного комплекса ГИС являются одними из входных параметров геолого-гидродинамической модели, которая позволяет оценивать их корреляцию с промысловых данными (показателями работы скважин, результатами сейсмических исследований, анализом данных гидропрослушивания и трассерных исследований). Дальнейший итерационный процесс подбора оптимальных входных параметров модели с корректировкой методик анализа различных исследований помогает совершенствовать геолого-гидродинамические модели по мере изучения месторождения. Совместный анализ результатов специального комплекса ГИС и промысловой информации с помощью геолого-гидродинамической модели позволяет прогнозировать наличие в теле коллектора непроницающих нарушений, преимущественные направления фильтрации, расположение зон повышенных коллекторских свойств, а также наличие локально-изолированных объектов, в пределах ранее считавшегося единым объекта. Созданные модели позволили воспроизвести динамику обводнения скважин и темп падения пластового давления.