

РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И УГОЛЬНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА
НА ОСНОВЕ СТОХАСТИЧЕСКОГО ПОРОВО-СЕТЕВОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Жижимонтов Иван Николаевич, ведущий специалист департамента по управлению
запасами

ООО «Тюменский Нефтяной Научный Центр»

inzhizhimontov@rosneft.ru, +7 (919) 950 47 82

В настоящее время гидродинамическое моделирование является основой при проектировании и сопровождении разработки месторождений углеводородов. Большинство технических решений базируются на рекомендациях, следующих из применения результатов гидродинамического моделирования. В свою очередь адекватность моделирования тесно связана с количеством и качеством исходных данных, в том числе по фильтрационно-емкостным свойствам горной породы. При этом, на практике часто встречается ситуация, когда имеются проблемы с количеством и/или с качеством исходных данных. Например, на сегодняшний день не существует методик достоверного определения кривых относительной фазовой проницаемости для следующих типов пород: слабоконсолидированных, низкопроницаемых коллекторов и некондиционных образцов керна.

Решить поставленные проблемы возможно с применением численного моделирования фильтрации горных пород – так называемой технологии «Цифровой керн».

Анализ мирового опыта разработки технологии цифрового керна показывает, что основной фактор, сдерживающий развитие данного направления, – ограниченные возможности реконструкции пустотного пространства. Даже применение микротомографии образцов не дает универсальных решений в данном направлении. В связи с чем возникла идея разработки такой технологии, которая бы позволила проводить эффективную реконструкцию горной породы, причем совместно с расчетом течения, а также могла бы сочетать в себе использование широкого спектра исходных данных, в том числе статистической информации о породе. Поэтому на данном этапе работ основной инструмент реконструкции пустотного пространства – стохастическое моделирование.

В работе представляется комплекс компьютерных программ, предназначенных для создания виртуальных цифровых образцов горной породы и расчета фильтрационных параметров.

Текущий статус реализации проекта дает возможность исследовать элементарный представительный объем и рассчитывать пористость и абсолютную проницаемость виртуальных цифровых образцов горной породы. Технология протестирована на аналитических решениях и реальных месторождениях.

В частности, для слабоизученного пласта Самотлорского месторождения была обоснована зависимость пористость – абсолютная проницаемость, уточняющая существующую петрофизическую модель. Применение в гидродинамической модели новой зависимости показывает заметное улучшение соответствий между расчетными и фактическими данными разработки, что свидетельствует о правомерности полученной петрофизической зависимости.

Следующий этап работ по совершенствованию разрабатываемой технологии цифровых исследований горной породы - расчет кривых относительной фазовой проницаемости, в том числе при разных температурах, что в конечном итоге позволит моделировать тепловые методы повышения нефтеотдачи слабоконсолидированных пластов с высоковязкой нефтью.

Более детально с работами по тематике можно ознакомиться в статьях:

- И.Н. Жижимонтов, С.В. Степанов, А.В. Свалов «Применение стохастического порового-сетевого моделирования для получения уточненной зависимости пористость – абсолютная проницаемость на примере неоконских отложений месторождения Западной Сибири» // Нефтяное хозяйство, 09/2017, с.96 – 98.
- И.Н. Жижимонтов, А.В. Мальшаков «Метод расчета коэффициентов пористости и проницаемости горной породы на основе кривых капиллярного давления» // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. 2016. Том 2. № 1. с. 72-81.

И др.