

Программный комплекс трехмерного многомасштабного моделирования структуры и фильтрационно-емкостных свойств горных пород

***В.В. Мизгулин, В.В. Косульников, С.И. Студенок, Р.М. Кадушиников
(ООО «СИАМС»)***

В разработку вовлекается все больше месторождений нефти и газа в породах с низкими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС). Стандартные лабораторные исследования керна, отобранного на таких месторождениях являются длительными и очень трудоемкими. Применение методов численного моделирования процессов, протекающих при движении флюидов в пористой среде, позволяет существенно расширить возможности оценки ФЕС горных пород. Решение этой задачи невозможно без создания адекватной модели пористой среды.

Разработан программный комплекс трехмерного многомасштабного моделирования структуры и ФЕС горных пород, состоящий из следующих модулей: построение геометрических моделей текстур горных пород и форм зерен, построение статистических моделей гранулометрического и минерального составов, имитация процессов седиментации, уплотнения и цементации породы, моделирование микроструктуры цемента, трехмерный анализ пустотного пространства и расчет пористости, имитация процесса однофазной фильтрации и расчет абсолютной проницаемости, виртуальная капилляриметрия. Комплекс позволяет автоматически настроить модели гранулометрического и минерального составов по изображениям петрографических шлифов в поляризованном свете.

Алгоритмы анализа используют в качестве входных данных воксельные модели, поэтому могут быть использованы для обработки микротомограмм. Совместное использование методов компьютерной томографии и многомасштабного моделирования структуры может существенно повысить точность оценки ФЕС породы. В отличие от метода компьютерной томографии, работающего каждый раз с частным случаем, моделирование имеет аддитивный эффект. Создание цифровых атласов горных пород позволит ускорить процесс создания геологических и гидродинамических моделей месторождений нефти и газа, а также сократить объемы исследований керна.