

Облачные вычисления при моделировании сложных геологических объектов на примере порового пространства керна

***В.В. Мизгулин, Р.М. Кадушиников
(ООО «СИАМС»),
И.В. Федорцов (СургутНИПИнефть)***

Применение информационных технологий при проектировании и мониторинге разработки месторождений давно не является инновацией, однако развитие рынка ИТ-решений столь стремительно, что не хватает времени на эффективное внедрение новых инструментов. В результате многие компании, участвующие в этом процессе, вынуждены использовать устаревшие с точки зрения платформы программные продукты. С другой стороны, новые технологичные решения не обладают достаточным функционалом для того, чтобы отказаться от тяжеловесных, инертных, но проверенных продуктов. Данная проблема характерна не только для нефтедобывающей отрасли. В такой ситуации оказались все предприятия, работающие со сложными системами, а следовательно, имеющие в своем составе научно-практические структуры.

При разработке месторождений особый интерес представляет моделирование в разных масштабах и аспектах. Эффективным подходом к проведению подобных расчетов являются облачные вычисления. Данный подход позволяет специалисту использовать необходимое программное и аппаратное обеспечение через веб-браузер или другое приложение, установленное на его ноутбуке, планшетном ПК или мобильном телефоне с помощью сети Интернет, спутниковой или сотовой связи. Таким образом, исключается территориальная привязка специалистов к дорогостоящему крупногабаритному оборудованию. Авторами предлагаются следующие технологические решения с использованием облачных вычислений и дистанционного доступа: моделирование микроструктуры керна, 3D реконструкция и анализ порового пространства керна, анализ изображений с микроскопа (виртуальная микроскопия).

Моделирование порового пространства керна осуществляется в несколько этапов. Сначала моделируются примитивы форм зерен, гранулометрического состава, текстуры горной породы. Затем каждому слою назначаются изображения, полученные с соответствующего шлифа для калибровки по пористости. Задаются коэффициенты заполнения порового пространства глинистым цементом. На последнем этапе указываются параметры физической модели, алгоритма калибровки и представления результатов. Для ввода данных предусмотрены специальные веб-интерфейсы с 3D-визуализаторами, таблицами, графиками и гистограммами, не требующие установки программного обеспечения. Расчеты проводятся на удаленном вычислительном кластере. Осуществлять контроль выполнения расчетов и просматривать результаты можно также через веб-браузер. В итоге формируется модельная пористая среда. Результаты вычисления представлены в файле с 3D изображением порового пространства в формате TOR (либо стека TIF-изображений), графика сходимости модели с изображениями шлифов по пористости и среднему размеру частиц, а также графика изменения пористости в выбранном направлении. Полученная модель используется для моделирования фильтрационных процессов в пористой среде.

Предлагаемые технологии облачных вычислений могут быть применены для оптимизации любых сложных процессов и вычислений, в том числе непосредственно для проектирования и мониторинга разработки месторождений.