

## Построение достоверной модели трещин в Petrel – геомеханический подход

В настоящее время нетривиальная задача построения точной модели трещиноватого коллектора становится одной из самых актуальных в области геологического моделирования. Создание дискретной сети трещин необходимо как для прогнозирования добычи, так и для эффективного проектирования разработки месторождения.

### Традиционный подход к моделированию трещиноватости в Petrel

Программный продукт Petrel\* представляет собой платформу для работы с геофизическими, геологическими и промысловыми данными.

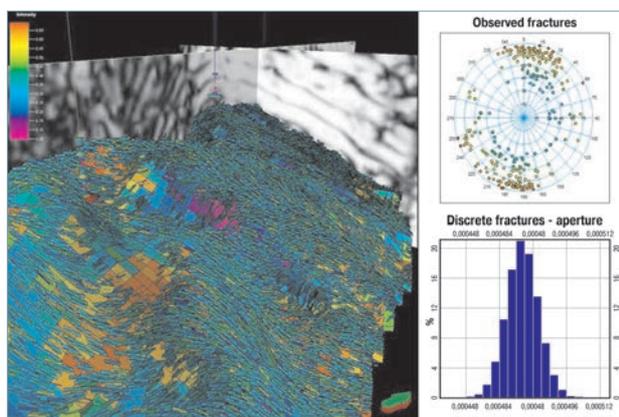


Рис. 1. Petrel позволяет объединить всю доступную информацию при построении сети трещин и провести всесторонний анализ входных данных и результатов моделирования

Одна из задач, которую решает Petrel, – это построение геологической и гидродинамической 3D модели трещиноватого коллектора. Стандартный подход к построению модели трещин в Petrel заключается в комплексовании скважинных данных и сейсмических атрибутов, что позволяет достигнуть требуемой точности модели на межскважинном пространстве. Сейсмические атрибуты должны в явном или неявном виде описывать ориентацию или плотность трещин. Однако не всегда можно найти сейсмический атрибут, который будет коррелировать с тем или иным показателем трещиноватости, особенно в зонах с большим числом разломов и на значительной глубине. Разрешающая способность сейсмических атрибутов также является ограничением при моделировании сети трещин.

### Геомеханический подход

Одним из направлений развития платформы Petrel является включение в нее программных технологий, заре-

комендовавших себя в научной среде. Так в 2013 г. библиотека алгоритмов Petrel пополнилась геомеханическим методом прогнозирования трещиноватости, ранее использованном в программном продукте Poly3D\*.

Суть метода заключается в прогнозировании направления и плотности трещин на основе структурного каркаса (модели разломов), скважинных данных и тектонической истории месторождения. Структурный каркас используется для подбора модели палеострессов путем итерационного решения прямой задачи методом конечных элементов. Полученная тектоническая модель позволяет определить тренды для плотности и направления трещин разной природы, а скважинные данные (интерпретация наблюдаемых трещин) используются для калибровки и расчета окончательных характеристик сети трещин.

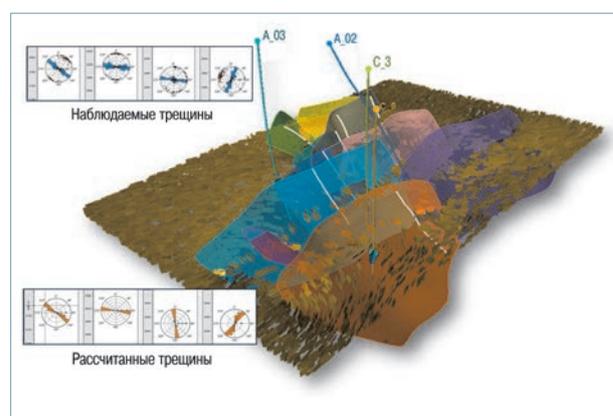


Рис. 2. Прогнозирование трещиноватости в Petrel на основе скважинных данных и модели разломов

Построенная по свойствам ориентации и интенсивности дискретная модель трещин соответствует скважинным данным, локальным изменениям поля палеонапряжений и может быть применена для гидродинамического моделирования и адаптации модели к истории.

Геомеханический метод прогнозирования трещиноватости дает уникальную возможность спрогнозировать интенсивность и направление трещин, приуроченных к разломам.

Прямое использование структурных и скважинных данных при построении модели трещин позволяет значительно снизить неопределенности, связанные с нестационарностью характеристик трещиноватости и большими областями отсутствия данных. Рассмотренный метод был опробован на ряде месторождений и доказал свою эффективность при построении модели трещиноватости.

\*Марка Шлюмберже.