

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИМЕНЕНИИ К ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫМ ЗАДАЧАМ

Константин Осипов, к.ф.-м.н.

Несомненно, что способность методик в области дистанционного изображения геологической среды обеспечила существенный прогресс в поисково-разведочном аспекте нефтяной и газовой отрасли. Однако время легкой нефти прошло, и разведка и добыча существенно переместилась в глубоководные районы, к тяжелой нефти, сланцевому газу и другим сложным режимам работы. Это предъявляет новые требования к геофизическим методам.

Геофизики продолжают предлагать всё лучшие решения поисково-разведочных проблем, обеспечивая интерпретацию лучшим качеством полевого материала, более высокой разрешающей способностью, более эффективной обработкой и комплексным интегрированием сейсмических данных с каротажной информацией и ВСП. В последнее время появились такие современные методы как RTM миграция (Reverse Time Migration) и полная динамическая инверсия сейсмического сигнала (Full-Waveform Inversion).

Сейсмические изображения в значительной мере зависят от качества используемой скоростной модели. Построение томографической скоростной модели стало рабочим эталоном для глубинной миграции. Томография анизотропных сред как решение обратной задачи является строго некорректной задачей. Надлежащий выбор параметров регуляризации и использование необходимой априорной информации является ключом для решения этой важной задачи. Более того, контроль над достоверностью решения имеет большое значение при решении обратной задачи. Сингулярное разложение по собственным векторам (SVD) томографических операторов хорошо известно как анализ существенных зависимостей между моделью и данными. Для существующих в данное время томографических задач для 10^6 - 10^7 параметров модели и 10^7 - 10^8 выборок данных, это разложение реалистично в итеративной моде на современных компьютерных кластерах. В результате это позволяет нам эффективно оптимизировать регуляризацию и управлять точностью и разрешающей способностью анализа. В добавок, чтобы гарантировать геологическую согласованность моделей, очень важно объединить все существующие несейсмические данные и информацию, включая скважинный картаж, вертикальное сейсмическое профилирование, физические свойства пород, моделирование бассейнов и др.

В целом необходимость решения этих сложных проблем обеспечивает хорошие перспективы для карьеры геофизиков в течение обозримого будущего.