

- зацементированных в затрубном пространстве для пассивной регистрации шумов при эксплуатации залежей, регистрации шумов при гидроразрыве пластов и сейсмических волновых полей при совместных наземно-скважинных сейсмических наблюдениях;
- проведение совместных наблюдений на поверхности и в скважине с целью существенного повышения разрешенности и точности изучения коллекторов в околоскважинном пространстве на расстояниях до 3-4 км и разработка матобеспечения полностью использующего преимущества этой методики;
 - расширение частотного диапазона в области низких и высоких частот для прямой увязки с данными ГИС и повышения разрешенности изучения геологических сред в околоскважинном пространстве;
 - развитие промышленных технологий высокоразрешенной обработки и интерпретации данных с использованием произвольных трехмерных моделей сред с учетом градиентов скоростей и анизотропии;
 - развитие трехмерных систем наблюдений и обработки данных ВСП с использованием источников возбуждения в глубоких скважинах;
 - сертификация аппаратуры, оборудования и матобеспечения.

**ОЦЕНКА ИСТИННЫХ АМПЛИТУД ИЗОБРАЖЕНИЙ
ОКОЛОСКВАЖИННОГО ПРОСТРАНСТВА НА
ПРОДОЛЬНЫХ И ПОПЕРЕЧНЫХ ВОЛНАХ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛУЧЕВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ
ВЕКТОРНЫХ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ ВСП
НА БАЗЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ**

А.А. Табаков*, И.Е. Солтан*, П.И. Чистов*, В.Н. Ференци**
(* ОАО «ЦГЭ», г. Москва, ** ООО «Геоверс», г. Москва)

Задача построения детального изображения околосква-

жинного пространства по данным ВСП становится в последние годы все более востребованной. При этом необходимо учитывать, что получаемые разрезы должны быть динамически представительными. Для получения изображения околоскважинного пространства в истинных амплитудах необходимо правильным образом построить обработку волновых полей ВСП.

Важно отметить, что для решения задачи получения разреза в истинных амплитудах исходные волновые поля должны быть трехкомпонентными. Это накладывает соответствующие требования на методику полевых наблюдений и обработку данных.

Для решения задачи получения истинных амплитуд изображений околоскважинного пространства разработан метод, использующий лучевые преобразования векторных волновых полей.

Процесс получения динамически обоснованного изображения околоскважинного пространства по данным ВСП в предлагаемой схеме можно разделить на несколько этапов:

- получение одномерной скоростной модели среды по данным ВСП для продольных и поперечных волн;
- определение глубин, углов наклона и азимутов отражающих границ, пересекающих скважину;
- построение априорной трехмерной скоростной модели среды;
- решение прямой кинематической задачи для трехмерной модели с оценкой динамических характеристик отраженных волн;
- получение изображения околоскважинного пространства по однократно отраженным продольным или обменным волнам после деконволюции.

Обработка трехкомпонентных наблюдений ВСП строится на основе трехмерной модели среды. Модель среды предполагается состоящей из блоков с плоскими разнонаклонными границами. Параметры наклонов границ на скважине задаются исходя из результатов поляризационной обработки трехкомпонентных наблюдений ВСП. По своим физическим свойствам среда предполагается однородной и трансверсально изотропной, при этом оси симметрии в каждом блоке могут

иметь произвольный наклон. Скоростные параметры слоев задаются по результатам решения обратной кинематической задачи определения скоростей и параметров анизотропии, решаемой одновременно для всей совокупности пунктов возбуждения.

Для решения задачи получения изображения разреза в истинных амплитудах используется метод лучевого проектирования с компенсацией всех кинематических и динамических факторов распространения волн. При этом применяется алгоритм моделирования волновых полей прямых и однократно отраженных волн в анизотропных средах в рамках лучевого метода. Решение прямой задачи производится для продольных и поперечных волн. В каждой точке трехкомпонентного модельного волнового поля фиксируется не только наличие или отсутствие отражения, но и параметры поляризации, а также поправочный динамический коэффициент, позволяющие скорректировать динамические характеристики реально наблюдаемых отраженных волн при их преобразовании в глубинный разрез таким образом, чтобы их интенсивность соответствовала интенсивности при нормальном падении и отражении от границы. В динамический коэффициент должна входить также поправка за лучевое расхождение.

Непосредственно получение изображения околоскважинного пространства технически можно разделить на два этапа:

- преобразование время-пространство по трехмерной модели;
- трансформация трасс однократно отраженных волн ВСП в изображение околоскважинного пространства для трехмерной модели.

Результатирующее построение изображения околоскважинного пространства производится в сечении модели вертикальной плоскостью. Направление вертикальной плоскости задается, например, в направлении от устья скважины до ПВ. При сносе отражающих точек на вертикальную плоскость учитывается наклон горизонтов.

Вышеописанная методика реализована в рамках пакета программ обработки данных ВСП «ЮНИВЕРС». Метод опробован на модельных данных, для которых подтверждено

точное восстановление истинных коэффициентов отражения. Применение данной методики в обработке реальных данных ВСП позволяет получать более устойчивое и динамически выраженное изображение околоскважинного пространства.

ВСП ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МНОГОВОЛНОВОЙ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

В.М.Кузнецов.

*(Всероссийский научно-исследовательский институт
геофизических методов разведки ВНИИГеофизика, г.Москва).*

Из многообразия геологических задач, решаемых в настоящее время методом ВСП, можно выделить ряд задач по изучению внутренней структуры порово-трещинного пространства пород-коллекторов. ВСП в данном случае используется и как самостоятельный метод, и в комплексе с методами ГИС и наземной сейсморазведки. Для того чтобы представлять себе задачи, которые позволяет решать ВСП в рамках данной проблемы, следует кратко остановиться на особенностях всей технологии изучения структуры порово-трещинного пространства.

Известно, что упорядоченность геологических свойств пород, как, например, тонкослоистость с закономерным чередованием прослоев в пачке, глинистость, трещиноватость с преимущественной ориентацией плоскостей трещин и т.п. приводит к анизотропии физических свойств породы. Это может быть анизотропия электрических или упругих параметров.

Анизотропию упругих параметров породы можно оценить по кинематическим (скорости упругих волн разных типов) параметрам, измеряя их в различных направлениях.

Известно множество типов анизотропии, но в подавляющем большинстве случаев задача сводится к анализу анизотропии *гексагонального* или *орторомбического* типов. К первому типу симметрии приводит, например, тонкослоистость или существование одной системы трещин в породе. К