

**ОЦЕНКА ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
СРЕДЫ ПО КОМБИНАЦИИ PP- И PS-ВОЛН ИЗ
НЕСКОЛЬКИХ ПУНКТОВ ВЗРЫВА**

К.В. Баранов*, А.А. Табаков*, А.В. Баев**,
Л.В. Севастьянов***, А.В. Беленова ***
(* ОАО «ЦГЭ», г. Москва, ** МГУ, г. Москва,
*** ООО «ГЕОВЕРС», г. Москва)

**REFLECTIVITY CHARACTERISTICS ESTIMATION USING
COMBINATION OF PP- AND PS-WAVES FROM
SEVERAL SHOT POINTS**

K.V. Baranov*, A.A. Tabakov*, A.V. Baev**,
L.V. Sevastyanov***, A.V. Belenova***
(* CGE, Moscow, ** Moscow State University, *** Geovers, Ltd., Moscow)

Аннотация. Представляется методика повышения качества привязки данных ВСП к данным ГИС и ОГТ путем суммирования трасс однократных отражений (ТОО) PP- и PS-волн из нескольких пунктов взрыва (ПВ). Эффективность методики продемонстрирована на модельных и реальных данных.

Abstract. Method of increasing quality of CDP/LOG-VSP tie by stacking primary reflections of PP- and PS-waves from several shot points. The efficiency of this method was illustrated on synthetic and real data.

В стандартной методике обработки для привязки данных ВСП к данным ГИС и ОГТ используется трасса однократных отражений и акустический импеданс, полученные в результате обработки данных ближнего ПВ ВСП. Разрешенность и достоверность этих результатов зависит от отношения сигнал/шум исходных материалов.

В тоже время геологическим заданием на работы обычно предусматривается и решение задач изучения околоскважинного пространства по данным удаленных пунктов возбуждения, волновые поля которых также содержат информацию о распределении акустических импедансов ближайшей окрестности скважины и могут быть использованы для повышения качества увязки данных ВСП с данными ГИС и ОГТ.

Очевидно, что трассы однократных отражений дальних ПВ могут быть получены по аналогичной методике, что и для ближнего ПВ. Для повышения отношения сигнал/шум предлагается просуммировать эти трассы с весами. Для расчета весов используются взаимнокорреляционные

функции (ВКФ) между каждой из пар трасс. Кроме того, анализ ВКФ и результатов увязки с данными ГИС позволяет осуществить контроль и выполнить коррекцию кабельных глубин для каждого ПВ.

Так как коэффициенты отражения зависят от угла падения исходной волны предложено суммировать трассы однократных отражений Р- и S-волн для каждого ПВ. На модельных данных было показано, что такой подход нивелирует зависимость коэффициентов отражения от угла падения, а так же повышает отношение сигнал/шум.

Таким образом, методика использования характеристик рассеяния из нескольких ПВ выглядит следующим образом:

- получение трасс однократных отражений продольных и обменных волн по всем ПВ в масштабе глубин,
- суммирование трассы однократных отражений продольных и обменных волн индивидуально для каждого ПВ – коррекция коэффициентов отражения за угол падения,
- расчет ВКФ между скорректированными трассами однократных отражений,
- определение весов и взаимных сдвигов трасс,
- коррекция кабельных глубин для каждого ПВ (если необходимо),
- весовое суммирование трасс всех ПВ,
- увязка с данными ГИС и ОГТ.

Для модельного эксперимента использовалась скоростная модель среды, полученная в результате обработки реальных данных ВСП. По этой модели были рассчитаны волновые поля для удаления ПВ 300 метров (ПВ1) и 1000 метров (ПВ2).

Проведена обработка волновых полей отраженных продольных и отраженных обменных волн: деконволюция по форме падающей волны, ввод кинематических поправок, коридорное суммирование и преобразование в масштаб глубин.

Для проверки методики получена эталонная трасса путем свертки идеальной импульсной сейсмограммы, построенной по модели среды, с заданным сигналом.

Коэффициент корреляции эталонной трассы с ТОО ПВ1 по продольным волнам составляет 0.88, после суммирования ТОО продольных и поперечных волн – 0.98. Для ПВ2 коэффициент изменился с 0.73 на 0.93. Это показывает, что суммирование продольных и поперечных волн нивелирует зависимость суммарного коэффициента от угла падения волны.

Также для ПВ1 и ПВ2 были получены ТОО с добавлением белого шума с уровнем интенсивности 10% от максимальной энергии сигнала. При этом коэффициент корреляции эталонной трассы с зашумленной ТОО продольной волны ближнего ПВ1 составляет 0.82. Коэффициент

корреляции между эталонной трассой и комбинацией зашумленных ТОО двух ПВ составил 0.93 (*рис. 1*).

Проведенный эксперимент показывает, что данная методика может применяться для повышения отношения сигнал/шум в трассе однократных отражений, используемой для привязки данных ВСП с данными ГИС и ОГТ.

Методика была успешно опробована и на реальных данных на одной из скважин Западной Сибири. Суммарная трасса однократных отражений имеет высокий коэффициент корреляции с трассой разреза ОГТ – 0.57 (*рис. 2*), против 0.44 при использовании ТОО только ближнего ПВ. В результате деконволюции разреза ОГТ по трассе ВСП, полученной только по ближнему ПВ, коэффициент корреляции (между трассой ВСП и трассой разреза ОГТ) увеличился до 0.51, но возрос уровень шумов и некоторые тонкие фазы потеряли корреляцию (*рис. 3*). После использования суммарной трассы для деконволюции ОГТ коэффициент корреляции составил 0.69, при этом форма сигнала ОГТ стала нуль-фазовой, а разрешенность увеличилась без заметного усиления уровня помех (*рис.4*).

Список рисунков

1. Соответствие скоростной модели среды трассам однократных отражений, полученных в результате модельного эксперимента (k – коэффициент корреляции с эталонной трассой)
2. Разрез ОГТ и суммарная трасса однократных отражений (на изображение ОГТ наложена суммарная ТОО, в правой части – соответствующая ВКФ).
3. Разрез ОГТ после деконволюции по трассе однократных отражений ближнего ПВ (на изображение ОГТ наложена ТОО ближнего ПВ, в правой части – соответствующая ВКФ).
4. Разрез ОГТ после деконволюции по суммарной трассе однократных отражений (на изображение ОГТ наложена суммарная ТОО ближнего ПВ, в правой части – соответствующая ВКФ).