

## МЕТОДИКА И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ WALKAWAY И 3D ВСП

*А.А. Табаков\**, *И.В. Яковлев\*\**, *К.В. Баранов\**,  
*Н.В. Рыковская\*\**, *А.В. Копчиков\*\**  
(\*ОАО «ЦГЭ», г. Москва, \*\* ООО «ГЕОВЕРС», г. Москва)

## TECHNIQUES AND SOME RESULTS OF WALKAWAY AND 3D VSP DATA PROCESSING

*A.A. Tabakov\**, *I.V. Yakovlev\*\**, *K.V. Baranov\**,  
*N.V. Rykovskaya\*\**, *A.V. Korchikov\*\**  
(\*CGE, Moscow, \*\* GEOVERS, Moscow)

### **Аннотация**

Представлена технология и результаты обработки данных Walkaway и 3D ВСП. Подобные системы наблюдений являются одним из вариантов изучения строения среды на больших (порядка нескольких километров) удалениях от скважины и в последнее время активно применяются за рубежом в задачах детального изучения околоскважинного пространства, в том числе, для получения трехмерных сейсмических изображений среды.

### **Abstract**

Technology and results of Walkaway and 3D VSP data processing are presented. Such acquisition geometries are another way to the study of media structure at far (about several kilometers) offsets from the borehole and have been widely applied in the detailed investigation of the borehole area as well as for problems of 3D seismic imaging.

Потребность в освоении новых, малоразмерных или характеризующихся сложной структурой залежей углеводородов и, как следствие, в получении сейсмических изображений, с большей детальностью освещающих дальние зоны околоскважинного пространства, в последние годы стала причиной возрождения интереса (в основном, за рубежом) к методам Walkaway (2D ВСП) и 3D ВСП. Их использование становится целесообразным в сложных геологических условиях верхней части разреза, когда наблюдения другими сейсмическими методами не позволяют получить материалы кондиционного качества.

Метод Walkaway ВСП (или метод обращенного годографа) фактически является альтернативой непродольному ВСП при исследованиях земной толщи на значительных удалениях от скважины. Геометрия наблюдений включает поверхностный профиль, вдоль которого перемещается пункт возбуждения, и глубинный многоточечный зонд, помещаемый в скважину под жесткую границу, отделяющую низкоскоростной слой в верхней части разреза, с тем, чтобы исключить регистрацию кратных волн, образующихся в зоне малых скоростей.

3D ВСП представляет собой одну из модификаций трехмерных систем наблюдений. Его отличие от Walkaway ВСП заключается в том, что при наблюдениях 3D ВСП один профиль возбуждения заменяется двумерной сетью. При этом методически предпочтительным является радиальное расположение ПВ, однако на практике часто используют прямоугольную сеть, состоящую из системы параллельных профилей.

Граф обработки данных Walkaway ВСП включает следующие процедуры:

- Коррекция статики за различие глубин ПВ с использованием скоростной модели МСК
- Определение годографов первых вступлений
- Оценка параметров поляризации и ориентация записей
- Коррекция формы сигнала и высокочастотной статики за ПВ по годографу прямой волны
- Уточнение скоростной модели среды, полученной по ВСП, с использованием годографов Walkaway
- Предсказывающая деконволюция
- Компенсация геометрического расхождения
- Подавление нерегулярных помех
- Разделение волнового поля на волны различных типов по кажущимся скоростям и поляризации [1]
- Деконволюция по форме прямой волны
- Построение изображения среды

При наличии прямоугольной сети возбуждения данные 3D ВСП могут обрабатываться попрофильно аналогично данным Walkaway ВСП, а построение изображения околоскважинного пространства осуществляется с помощью процедуры миграции на основе трехмерной модели среды. В упрощенном случае, когда модель может считаться горизонтально-слоистой, построение изображения среды можно провести путем миграции отдельных профилей и последующей миграцией вкрест профилей (такой подход называют 2D x 2D миграцией).

На рис. 1-2 представлены результаты обработки профиля Walkaway ВСП. Сейсмическое изображение околоскважинного пространства по продольным волнам представлено в сопоставлении с трассой однократных

отражений ВСП, полученной на ближнем ПВ. На рис. 3-4 показаны примеры обработки фрагмента массива данных 3D ВСП, полученных при наблюдениях с прямоугольной сетью профилей возбуждения, и построения трехмерного изображения среды по нескольким обработанным профилям.

Следует отметить, что хотя существует достаточно примеров успешного применения методов 2D и 3D ВСП (см., например, обзор в [2]), для них характерны те же недостатки, что и для ВСП с выносными пунктами возбуждения. Среди них основными являются низкая кратность получаемых сейсмических изображений (за исключением единичных пока случаев, когда применяются массивные многоточечные глубинные зонды) и невозможность контроля латеральных вариаций скоростной модели среды.

### Список литературы

1. И.В. Яковлев, А.А. Табаков, А.В. Баев, А.Ю. Барков, А.В. Копчиков. Применение преобразования  $\tau$ - $p$ - $q$  для селекции волн по скоростям в данных МОГ. Материалы научно-практической конференции «Гальперинские чтения 2004». 2004. С. 74-77.
2. R.R. Stewart, J.S. Gulati. 3D VSP: Recent history and future promise. CREWES Research Report. 1997. 9. Ch. 11. P. 1-7

### Список рисунков

1. Пример обработки данных Walkaway ВСП (фрагмент профиля): **А** – исходные данные, **В** – поле выделенных отраженных продольных волн
2. Сейсмическое изображение, полученное по данным Walkaway ВСП, в сопоставлении с трассой однократных отражений ВСП
3. Пример обработки данных 3D ВСП (один из профилей): **А** – исходные данные, **В** – поле выделенных отраженных продольных волн
4. Сейсмическое изображение, полученное по нескольким профилям 3D ВСП