

**ПОСТРОЕНИЕ СКОРОСТНОЙ МОДЕЛИ СРЕДЫ
ПОКРАТНЫМ ВОЛНАМ ОТ НЕСКОЛЬКИХ
ИСТОЧНИКОВ ВСП**

*Ю.А. Степченко**, *А.В. Решетников**, *А. А. Табаков***, *А.С. Колосов**
(* ООО «ГЕОВЕРС», г. Москва, ** ОАО «ЦГЭ», г. Москва)

**GENERATION OF VELOCITY MODEL USING MULTIPLE WAVES
FROM SEVERAL VSP SOURCES**

*Yu.A. Stepchenkov**, *A.V. Reshetnikov**, *A.A. Tabakov***, *A.S. Kolosov**
(* GEOVERS, Ltd, Moscow, ** CGE, Moscow)

Аннотация

В настоящей работе представлен метод оценки параметров скоростной модели среды по годографам, полученным из волновых полей от нескольких источников ВСП. Показаны возможности кинематической инверсии годографов различных типов волн по разным источникам с целью восстановления геометрии гладких отражающих границ, а также скоростей слоистой модели среды.

Abstract

This work represents a method of complex velocity model parameters estimation using VSP travel times from several sources. The opportunities of kinematics inversion procedure for reconstruction of geometry of smooth model bounds and velocities with the use of VSP travel times of different types of waves (direct wave as well as monotype and converted primaries) from several sources are developed.

Одной из основных задач решаемых с использованием метода ВСП является определение параметров модели среды в околоскважинном пространстве. Точность полученных параметров является основой для получения качественных результатов последующей обработки. Как правило, нахождение кинематических характеристик среды осуществляется в несколько этапов, первым из которых является построение модели начального приближения. В дальнейшем осуществляется итеративный оптимизационный процесс инверсии годографов, который заключается в нахождении таких параметров модели, которые обеспечивают наилучшее совпадение расчетных и наблюдаемых времён прихода волн от источников к приёмникам. Задача уточнения

геометрии отражающих границ при помощи инверсии времён успешно решается для случая однородно-слоистой изотропной модели среды с отражающими границами, представленными в виде полиномов [1]. Также удаётся получать хорошие результаты кинематической инверсии в случае аппроксимации отражающих границ кубическими сплайнами в системе наблюдения состоящей из глубокой скважины и одного источника, расположенного на поверхности [2].

В настоящей работе представлен метод решения обратной кинематической задачи на восстановление скоростей и градиентов скоростей продольных и поперечных волн слоистой модели среды с гладкими границами, аппроксимируемыми кубическими сплайнами, в системе наблюдения, состоящей из глубокой скважины и нескольких сейсмоприемников. В расчетах используется разбивка границ на скважине, времена прихода прямой волны, а также всех однократных отражённых и обменных волн, распространяющихся в среде от каждого источника к расположенным на скважине сейсмоприёмникам. Времена прихода волн различных типов вычисляются при помощи алгоритма слежения лучей в градиентных средах с гладкими границами [3].

Обратная кинематическая инверсия осуществляется в три основных этапа. На первом этапе аналогично [2] по годографам прямых волн от каждого источника и по разбивке приближенно вычисляются скорости распространения продольных волн в каждом слое. Отражающие границы при этом считаются горизонтальными прямыми. Следующим этапом является уточнение геометрии границ модели, а также скоростей и вертикальных градиентов скоростей распространения по годографам прямых, отражённых и обменных волн, распространяющихся в среде от каждого источника к скважине. На заключительном этапе отражающие границы модели перестраиваются из полиномов в кубические сплайны путем добавления некоторого набора узловых точек. Одна из узловых точек расположена на скважине и является неподвижной, остальные меняют свои положения в процессе оптимизации. Положения узловых точек ограничены требованием сохранения гладкости границы, что необходимо для выполнения условий корректности использования лучевого приближения для вычисления модельных годографов [3]. Уточнение кинематических параметров модели среды на втором и третьем этапе осуществляется путём минимизации многомерных функционалов невязок наблюдаемых и модельных годографов разных типов волн. Минимизация проводится с использованием модифицированного на случай ограничений алгоритма прямого поиска Хука-Дживса [4], который не требует гладкости, а также хорошо приспособлен к ситуациям овражного поведения исследуемой функции.

Список литературы

1. И.В. Савин, Г.А. Шехтман. Обратная кинематическая задача ВСП для сред с неплоскими границами раздела. 1994.
2. Степченко Ю.А., Табаков А.А., Решетников А.В. Рыковская Н.В. Баранов К.В. Оценка модели среды по полному векторному полю ВСП. Технологии сейсморазведки 2/2006.
3. Решетников А.В., Мухин А.А., Табаков А.А., Елисеев В.Л. Технология и результаты применения динамической декомпозиции и реконструкции (ДДР) на модельных данных. Технологии сейсморазведки 2/2006.
4. Гергель В.П., Гришагин В.А., Городецкий С.Ю. Современные методы принятия оптимальных решений. Нижний Новгород. 2001.