

ДДР: ТЕХНОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НА МОДЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

А.В. Решетников, А.А. Мухин*, А.А. Табаков**, В.Л. Елисеев**
(*СПбГУ, г. Санкт-Петербург, **ОАО «ЦГЭ», г. Москва)*

DDR: THE TECHNOLOGY AND RESULTS OF SYNTHETIC DATA PROCESSING

A.V. Reshetnikov, A.A. Mukhin*, A.A. Tabakov**, V.L. Eliseev**
(*Saint-Petersburg State University, **CGE, Moscow)*

Аннотация

Представляется методика обработки и интерпретации данных сейсморазведки ВСП для моделей неоднородных сред с кусочно-гладкими границами. Технология основана на итеративном уточнении параметров скоростной модели среды с помощью подбора параметров (геометрии границ и кинематических параметров пластов), наиболее адекватных волновому полю. Контроль качества подбора модели осуществляется путем вычитания волн любого типа и кратности из исходного поля с использованием расчетных годографов и поляризации и построения изображения освещаемых ими сейсмических границ.

Abstract

Method of VSP seismic data processing and interpretation is presented which is applicable to inhomogeneous media models with partially-smooth interfaces. The technology is based on iterative refinement of the velocity model by means of a search for the most adequate parameters (both interfaces geometries and kinematic parameters). Quality of the model fitting is controlled via subtraction of waves of arbitrary type (including multiples) using their synthetic travel times and polarization and imaging of the interfaces which are illuminated by these waves.

Формулировка задачи

При решении задач построения изображений геологического разреза и интерпретации данных сейсморазведки ВСП наибольшее распространение получили методы, основанные на лучевых и различных миграционных преобразованиях, но каждый из таких методов в отдельности обладает рядом серьезных недостатков. При этом для построения изображений

используется, как правило, не волновое поле в целом, а выделенная из всего поля информация определенного рода, например, поля продольных отраженных волн. Кроме того, во многих случаях используются сильно упрощенные модели среды (такие как модели с плоскими границами разделов, отсутствием градиентов скоростей и т.д.), что приводит к большим погрешностям при интерпретации.

В предлагаемой работе представляется методика обработки и интерпретации данных сейсморазведки ВСП в сложнопостроенных средах, состоящих из связной системы произвольно-неоднородных тел с кусочно-гладкими границами. Регулярные волны различных типов и кратностей последовательно вычитаются из исходного поля и проецируются на изображение с использованием опорной модели. Причем для вычитания используются годографы и поляризации, рассчитанные по начальной модели среды в рамках лучевого метода. Полученное изображение можно использовать для уточнения начальной модели, что может служить основой для следующей итерации на пути подбора модели, адекватной волновому полю. В дальнейшем этот метод будем называть методом динамической декомпозиции и реконструкции (ДДР) [1].

Технология ДДР

Технология обработки данных ВСП по методике ДДР состоит из нескольких процедур:

1. Построение первого приближения модели среды в результате решения обратной кинематической задачи по годографам и поляризациям всех визуально коррелируемых волн.
2. В порядке ослабления амплитуд для каждой видимой волны от соответствующей границы модели выполняется расчет модельной волны, характеризующейся определенным временем вступления и поляризацией.
3. Выполняется оценка формы волны вдоль расчетного годографа с использованием расчетной поляризации.
4. Выделенная волна вычитается из исходного поля и проецируется в точки рассеяния на изображение с пересчетом на коэффициент отражения продольной волны по внешней нормали к границе [3]. Волны разных типов от одной точки границы накапливаются с весами, пропорциональными их амплитуде. Процесс повторяется для всех типов волн и всех границ до тех пор, пока на волновом поле не останется регулярных волн. Обрабатываются не только однократные, но и кратные волны.

После получения изображения опорная модель может быть уточнена, и процесс повторяется, пока изображение с необходимой точностью не будет соответствовать модели [2].

Результаты применения

Для иллюстрации работы метода была использована модель, представленная на рис. 1. По ней методом конечных разностей было рассчитано волновое поле (рис. 2). При помощи технологии ДДР была проведена декомпозиция этого поля на отдельные волны и получено совмещенное (по различным типам волн) изображение границ модели, включая изображения таких элементов, как нарушения на нижних границах (рис. 3).

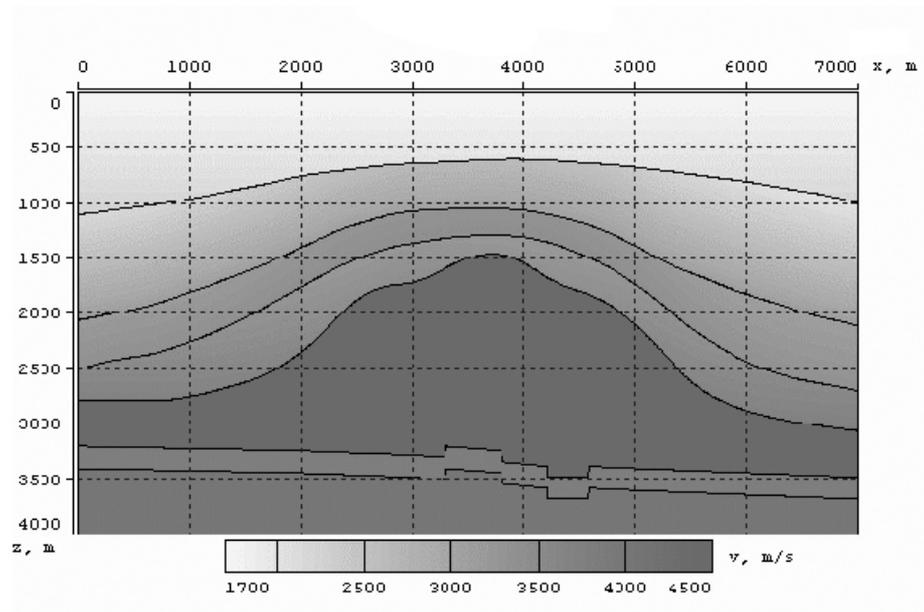
Выводы

1. Получено хорошее совпадение рассчитанных лучевым методом параметров волн с волновыми параметрами, рассчитанными конечно-разностным методом.
2. Продемонстрированы элементы совмещенной системы обработки и интерпретации, названной Динамической Декомпозицией волновых полей с Реконструкцией модели среды. Получено адекватное изображение среды по волнам различных типов.

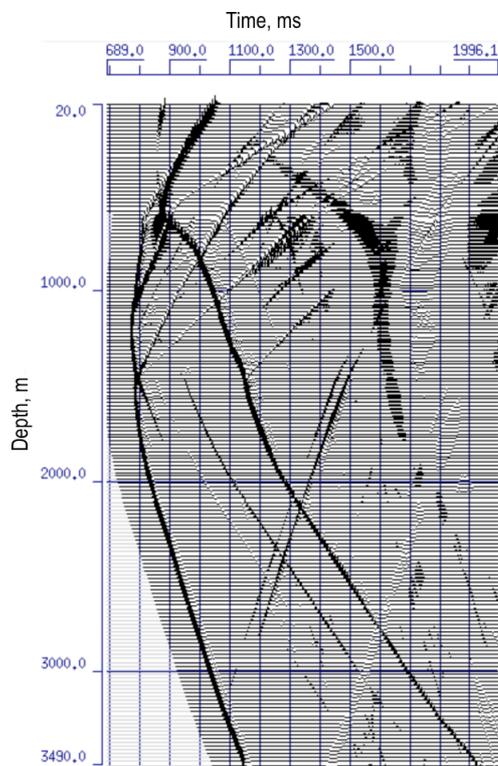
Список литературы

1. А.А. Табаков, И.Е. Солтан, А.В. Решетников, В.В. Решетников. Динамическая декомпозиция волновых полей и реконструкция модели среды при обработке данных ВСП. Материалы научно-практической конференции «Гальперинские чтения-2002». 2002. С. 12-13.
2. А.В. Решетников, В.В. Решетников, А.А. Табаков, В.Л. Елисеев. Применение лучевого метода в задаче динамической декомпозиции волновых полей и реконструкции модели по данным ВСП. Технологии сейсморазведки. 2004. 1. С. 66-70.
3. А.В. Решетников, Ю.А. Степченков, А.А. Табаков, В.Л. Елисеев. Построение совмещенного изображения среды по волнам разных типов. Материалы научно-практической конференции «Гальперинские чтения-2004». 2004. С. 60-62.

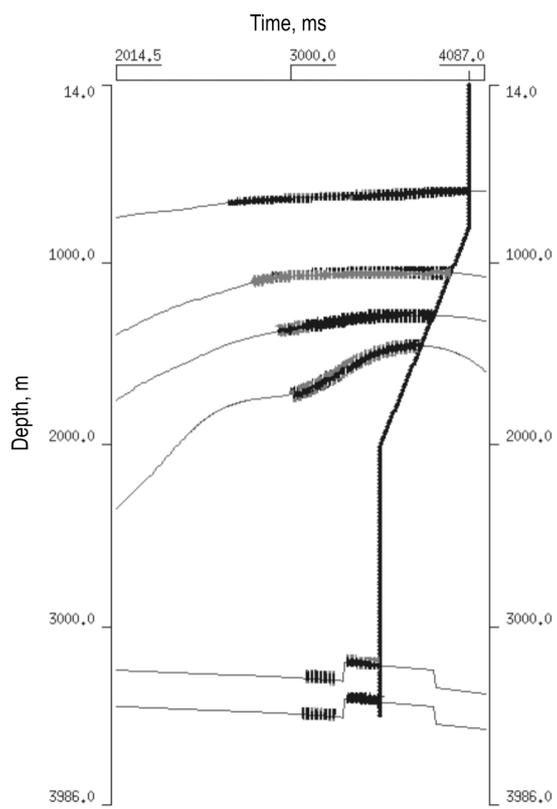
Список рисунков



1. Скоростная модель среды, использованная для сопоставления ДДР и метода конечных разностей.



2. Волновое поле, полученное по модели методом конечных разностей.



3. Совмещенное изображение модели, полученное при помощи технологии ДДР.