

ОТЗЫВ

на диссертацию Пономаренко Андрея Валерьевича
«Восстановление скорости продольной волны в вертикально-неоднородной градиентной среде по данным быстрых поверхностных волн», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 — «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Диссертация Пономаренко А.В. посвящена актуальной научной теме — решению обратной задачи сейсморазведки. Предлагается метод восстановления (оценки) профиля скорости продольной волны с помощью градиентных моделей в слабо-упругой или акустической вертикально-неоднородной среде с использованием данных быстрых поверхностных волн. В качестве базовой модели среды автор использует акустическую модель, состоящую из одного или двух слоев, в которых значение скорости непрерывно увеличивается с глубиной по закону линейного уменьшения квадрата медленности, а затем на некоторой глубине выходит на постоянное значение. В работе рассматривается решение как прямой задачи для предложенных моделей среды (получение дисперсионных кривых интерференционных волн), так и обратной задачи (оценка параметров скоростного разреза по выделенным из данных дисперсионным кривым в рамках предложенных моделей среды). Тем не менее, основной акцент делается именно на решении обратной задачи, рассматривается несколько примеров оценки скоростного строения среды как по данным численного моделирования, так и с использованием экспериментальных данных.

Оригинальность предложенного метода заключается в использовании акустических моделей среды для решения обратной задачи по оценке профиля скорости продольной волны в упругих средах, при этом делается попытка оценить строение среды в рамках достаточно простых моделей. При таком подходе есть как свои плюсы, так и свои недостатки. В частности, применимость моделей ограничена средами с малой скоростью поперечной волны.

Решение прямой задачи основано на построении дисперсионных уравнений методом Фурье, их анализе и численном нахождении вещественных корней, которые описывают частотные зависимости фазовой скорости интерференционных волн, распространяющихся вдоль поверхности. При решении обратной задачи автор вводит оригинальный интеграл невязки. Приведены примеры восстановления профиля скорости продольной волны, исходя из экспериментальных сейсмических данных, предоставленных автору другими исследователями.

09/2-73 от 29.09.2017

Диссертационная работа А.В. Пономаренко написана добросовестно и основательно. Проделан большой объем вычислений. Изложение последовательно, логично. Можно предположить, что результаты работы имеют перспективу использования в сейсморазведке. Следует особо отметить весьма полный обзор исследований по тематике диссертации, который показывает достаточный кругозор автора и позволяет ожидать дальнейшего интересного развития его исследований. (В частности, можно упомянуть расширение модели для большего числа градиентных сред, других профилей градиента.)

В качестве замечания следует отметить, что недостаточно подробно описаны разработанные автором численные методы, в частности метод поиска корней дисперсионного уравнения. В задаче поиска глобального минимума невязки перебором по сетке, ее размер выбирается на основе эвристик и экспертных заключений. Возможно этот выбор можно было бы автоматизировать, используя, например, последовательное уменьшение шага разбиения и останавливая алгоритм при стабилизации позиции минимума.

Диссертация Пономаренко Андрея Валерьевича на тему: «Восстановление скорости продольной волны в вертикально-неоднородной градиентной среде по данным быстрых поверхностных волн» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Пономаренко Андрей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10 — «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Доктор физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории математического моделирования волновых процессов
Института Проблем Машиноведения (ИПМаш) РАН

Мотыгин Олег Валерьевич



29.09.2017

