

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Пономаренко Андрея Валерьевича на тему: «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».

Восстановление скоростного строения разреза по данным поверхностных волн широко используется в сейсмологии и сейсморазведке малых глубин. При этом обычно восстанавливают значения скоростей поперечных волн в разрезе. Решение обратной задачи об определении значений продольных скоростей по данным о поверхностных волнах является нестандартной задачей, поэтому предложенная тема диссертационной работы является интересной и актуальной.

В диссертационной работе автор вводит новый термин «быстрые поверхностные волны» для интерференционного волнового поля, которое в средах с большим отношением коэффициента Пуассона (например, в водо-насыщенных средах) в основном состоит из кратных продольных волн, распространяющихся вблизи поверхности среды. Цель диссертационной работы - восстановление профиля скорости продольной волны по данным о поверхностных волнах с использованием градиентных моделей среды (вместо обычно используемой при работе с поверхностными волнами модели горизонтально-однородных слоёв). Автор подробно рассматривает разные поверхностные волны и их описание с помощью корней дисперсионных уравнений. Также автор описывает эти волны с точки зрения интерференции элементарных волн для различных моделей среды. Термин «быстрые поверхностные волны» видится оправданным для более простого обозначения интерференционных волн первых вступлений в разных моделях среды.

Особенность рассмотренного решения обратной задачи – применение акустических моделей градиентной среды (с линейным уменьшением квадрата медленности) для аппроксимации профиля скорости продольной волны в упругой среде. Это верно для среды с малым отношением значения скорости поперечной волны к скорости продольной волны (большим коэффициентом Пуассона). Автор показывает несколько примеров восстановления профиля скорости продольной волны с использованием данных численного моделирования и экспериментальных сейсмических данных. Результаты сравниваются как с модельным скоростным профилем в случае анализа данных численного моделирования, так и с результатом применения другого метода в случае анализа экспериментальных данных.

09/2-40 от 29.09.2017

Главным достижением диссертационной работы можно считать попытку получить гладкое решение обратной задачи по данным о поверхностных волнах (в рамках предложенных градиентных моделей). Представленные результаты позволяют сделать заключение о практической применимости рассмотренного метода и предложенных моделей среды, в том числе и при построении начальной модели для метода полного обращения волнового поля. Качество содержания и оформления текста, а также приведенный список литературы не оставляют сомнений в научной компетенции автора.

Тем не менее, в работе присутствуют некоторые недостатки.

Во-первых, предложенные модели нельзя в полной мере считать заменой обычной модели из горизонтально-однородных слоёв. Они подходят лишь для ограниченного класса сред. Тоже самое и с использованием акустического приближения для упругой среды. Границы его использования количественно никак не обозначены.

Во-вторых, полученные результаты восстановления профиля скорости продольной волны приводятся без какой-либо погрешности. Автор говорит о том, что использование других исходных данных и другого метода решения обратной задачи (другого функционала невязки) привело бы к получению другого результата, но мне кажется, что было бы логичным непосредственно показать это в своей работе.

В работе встречаются и некоторые неточности, которые можно отнести к опечаткам.

Отмеченные недостатки не снижают общей ценности и научной значимости проделанной работы. Считаю, что автор выполнил поставленные цели и задачи. 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», а соискатель, Пономаренко Андрей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.10. – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Член диссертационного совета,

доктор физ.-мат. наук, доцент кафедры физики Земли

Харitonский Пётр Владимирович



29 сентября 2017 года