

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шурупа Андрея Сергеевича
«Модовая томография неоднородных сред с приложениями к гидро- и сейсмоакустике»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по
специальности 1.3.7. Акустика

Диссертационная работа А.С. Шурупа посвящена обратным задачам рассеяния и их применению в акустической томографии океана и сейсмоакустике. На мой взгляд, результаты диссертации дают значимый вклад в следующие направления:

(а) Методы акустической томографии, математические аспекты которых исторически основывались на результатах академика Л.Д. Фаддеева, идеи теории солитонов и результатах Р.Г. Новиков (иногда в соавторстве).

(б) Пассивная томография в гидроакустике и сейсмоакустике.

Например, в диссертационной работе впервые получены результаты численного восстановления неоднородной движущейся среды в размерности $d = 2$ на основе подхода типа Гельфанда-Левитана. Следует отметить, что исторически алгоритм Новикова-Агальцова, упоминающийся в восьмой главе диссертации можно рассматривать как двумерный аналог одномерного алгоритма Гельфанда-Левитана. Результаты исследований функционально-аналитического алгоритма, представленные в третьей части диссертации, известны на международном уровне и были продолжены, например, в работе [M. V. de Hoop, M. Lassas, M. Santacesaria, et al. Inverse Problems, 2016]. Другим примером основополагающих результатов диссертации А.С. Шурупа является двумерный многоканальный (или многомодовый) подход к трехмерной акустической томографии, аппроксимирующий трехмерное акустическое уравнение двумерным матричным уравнением (где размер матрицы является параметром аппроксимации). На мой взгляд, такой подход к трехмерным обратным задачам очень перспективен.

В области пассивных методов решения обратных задач, диссертация А.С. Шурупа содержит новые результаты многомодового (многоканального) подхода в задачах гидро- и сейсмоакустической томографии. Например, в первой части работы получены оригинальные результаты восстановления трехмерных неоднородностей с использованием информации об углах приходов отдельных мод. Во второй части работы многомодовый подход использовался для восстановления слоистой геофизической среды по экспериментальным данным, полученным в пассивном режиме. В частности, рассмотрение отдельных мод позволяет значительно сократить время накопления, необходимое для приемлемого определения функции Грина по фоновым шумам.

Основные результаты диссертации А.С. Шурупа опубликованы в 55 рецензируемых научных журналах и материалах конференций; общее количество его научных публикаций – 119. Мне также известно, что научно-исследовательская работа А.С.Шурупа была удостоена Медали Российской Академии Наук, а также международной награды Евразийской Ассоциации по обратным задачам (Eurasian Association on Inverse Problems).

Анализ содержания автореферата указывает на то, что диссертационная работа А.С. Шурупа выполнена на высоком научном уровне. По моему мнению, диссертация «Модовая томография неоднородных сред с приложениями к гидро- и сейсмоакустике» соответствует паспорту специальности 1.3.7. – «Акустика» и всем требованиям к докторским диссертациям критериям Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а ее автор – Шуруп Андрей Сергеевич – заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.7. – «Акустика».

Главный научный сотрудник лаборатории прямых и обратных задач,
изучения очага землетрясений
Института теории прогноза землетрясений и математической геофизики
Российской академии наук (ИТПЗ РАН)
доктор физико-математических наук,

«_10_» _мая_ 2023 г.

Новиков Р.Г.

Адрес: 117997, г. Москва, Профсоюзная ул., д. 84/32, ИТПЗ РАН.

Контакты: e-mail: roman.novikov@polytechnique.edu; тел.: +7 (499) 724 81 29

Я, Новиков Роман Геннадиевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку.

«_10_» __мая_ 2023 г.

Новиков Р.Г.

Подпись Новикова Романа Геннадиевича удостоверяю: