

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Петрова Павла Сергеевича**,  
**«Математическое моделирование горизонтальной рефракции звука в  
трехмерных волноводах мелкого моря»**,  
представленной на соискание ученой степени доктора  
физико-математических наук  
по специальности 01.04.06 – Акустика

Диссертация П.С.Петрова посвящена систематическому развитию математических методов расчета трехмерных звуковых полей в волноводах мелкого моря с неоднородным рельефом дна. С математической точки зрения такие расчеты сводятся к приближенному решению краевых задач для уравнения Гельмгольца в слое переменной толщины, лежащем на жидком полупространстве. В отдельных случаях (в частности, в главе 2) в работе также рассматриваются начально-краевые задачи для волнового уравнения в таком слое. Ввиду того, что на практике области, в которых требуется построить решения указанных задач, слишком велики для прямого использования численных методов (например, метода конечных элементов), необходимы некоторые преобразования исходных уравнений с помощью тех или иных асимптотических методов. Такие преобразования в работе осуществляются с помощью метода параболических уравнений, адиабатического приближения, лучевой теории, метода многомасштабных разложений и метода канонического оператора Маслова. Посредством использования этих методов, применение которых обосновано различными соображениями физического характера, рассмотренные в диссертации П.С.Петрова задачи расчета акустических полей сводятся к виду, в котором они допускают аналитическое или численно-аналитическое решение.

Основными результатами диссертации П.С. Петрова являются

- 1) новые приближенные аналитические решения класса задач моделирования трехмерных звуковых полей в мелком море с неоднородностями рельефа дна различных характерных типов;
- 2) новые методы приближенного вычисления звуковых полей в волноводах мелкого моря общего вида.

Полученные П.С.Петровым аналитические решения дают ряд новых качественных представлений о различных проявлениях горизонтальной рефракции звука на трехмерных неоднородностях рельефа дна в мелком море.

Достоинством разработанных в диссертации методов приближенного расчета звуковых полей в волноводах общего вида является их высокая

эффективность. Данная особенность является критически важной для практического использования результатов работы.

Мое замечание носит терминологический характер: мне кажется, термин «шепчущая галерея» используется для волн другого типа. В ситуации, рассматриваемой в диссертации, - это волновод другого типа.

Считаю, что диссертация Петрова Павла Сергеевича удовлетворяет требованиям, предъявляемым требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, а также Постановлением № 335 от Правительства Российской Федерации от 21.04.2016, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.06 – Акустика.

Доброхотов Сергей Юрьевич,  
Доктор физико-математических наук, профессор,  
заведующий лабораторией Механики природных катастроф,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук (ИПМех РАН),

адрес: 119526, Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1,  
<http://www.ipmnet.ru>  
e-mail: [s.dobrokhотов@gmail.com](mailto:s.dobrokhотов@gmail.com)  
рабочий телефон: 8-495-433-75-44

Я, Доброхотов Сергей Юрьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, а также на их дальнейшую обработку.

«19» апреля 2021 г.

С.Ю. Доброхотов

Подпись *С.Ю. Доброхотов* ЗАВЕРЯЮ:  
Защ. Канцелярией *И.А. Сафронова*  
19 04 2021 г.

