

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тыщенко Андрея Геннадьевича «Численное моделирование распространения широкополосных акустических сигналов и шумов в мелком море с использованием модовых параболических уравнений», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика»

Диссертационная работа Тыщенко А.Г. посвящена разработке метода моделирования распространения звука в мелком море с использованием модовых параболических уравнений, апробации данного метода, а также созданию программного обеспечения на его основе. Актуальность исследования обусловлена недостаточной эффективностью существующих методов для моделирования акустических полей в трёхмерных неоднородных волноводах мелкого моря, которые требуют значительных вычислительных ресурсов и, как правило, отсутствуют в открытом доступе. В то же время, существует множество практических задач, для которых необходимы инструменты, позволяющие выполнить моделирование акустического поля на произвольной акватории.

Основные результаты работы:

1. Разработан метод моделирования распространения звука в сложных трёхмерных волноводах мелкого моря на основе численного интегрирования широкоугольных модовых параболических уравнений в области с искусственными границами, на которых поставлены граничные условия прозрачности или поглощающие слои.
2. Создан программный продукт AMPLE, реализующий предложенный метод, с возможностью учёта батиметрии, гидрологических данных и структуры слоёв дна. Программа поддерживает моделирование как тональных, так и импульсных сигналов.
3. Выполнена валидация алгоритма на модельных (например, распространение в клиновидном волноводе) и реальных (например, распространение звука от одиночного судна или сейсморазведочных импульсов) задачах.

Автореферат чётко структурирован, а приводимые результаты являются новыми и интересными с математической точки зрения.

Достоинства работы:

1. Высокая точность моделирования акустических полей в трёхмерных волноводах, допускающих адиабатическое приближение.
2. Высокая эффективность предложенного метода, обусловленная искусственным ограничением расчетной области с помощью подходящих граничных условий, описывающих свободное прохождение из области наружу.

В качестве основного замечания к работе стоит отметить недостаточно тщательное исследование вычислительной эффективности разработанной программы. Так, например отсутствует оценка сложности разработанного алгоритма, а также подробное сравнение с другими методами.

Материалы диссертации опубликованы в 6 печатных работах в российских и зарубежных рецензируемых журналах, включённых в перечень ВАК.

В целом диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям, а её автор Тыщенко Андрей Геннадьевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика».

Я, Прохоров Игорь Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт прикладной
математики Дальневосточного отделения
Российской академии наук
690041, г. Владивосток, ул. Радио д. 7
Тел/Факс: (423)231-18-56
Email: admin@iam.dvo.ru

Прохоров Игорь Васильевич
«26» августа 2025 г.

Подпись И.В. Прохорова заверено.
Уполномоченный секретарь
ИИИ ДВО РАН



И.В. Тыщенко