

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 А.Г. Тыщенко посвящена разработке и апробированию нового метода моделирования распространения акустических сигналов в трехмерно неоднородном океане. Более конкретно, автором предложен, формализован и проанализирован ряд новых подходов в задаче численного решения краевых задач для широкоугольных псевдодифференциальных модовых параболических уравнений в трех пространственных измерениях. По сравнению с уже известными подходами, эти приемы позволяют получать решения либо с большей точностью, либо существенно быстрее, либо для более широкого круга моделей среды (а также во всевозможных сочетаниях этих положительных эффектов в зависимости от задачи). Возможности новых методов убедительно продемонстрированы на двух примерах, обладающих очевидной практической значимостью. Можно без труда предложить и ряд других актуальных задач подводной акустики, в которых, по-видимому, предложенные методы могут оказаться более эффективными, чем широко применяемые на сегодняшний день подходы. Таким образом, актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений.

В работе приведен достаточно подробный анализ опубликованной литературы по теме диссертации, и наглядно продемонстрирована новизна полученных автором результатов. Также стоит отметить, что раздел, характеризующий личный вклад автора, выполнен не формально, как это зачастую бывает, а с указанием конкретных результатов, полученных диссертантом и четко согласующихся с положениями, выносимыми на защиту.

Важным достоинством работы является тот факт, что программная реализация разработанных методов представлена в виде хорошо структурированного репозитория с открытым доступом. Во-первых, это делает всю работу прозрачной и позволяет любому желающему уточнить или прояснить для себя любые нюансы, связанные с используемыми вычислительными алгоритмами. Во-вторых, это позволяет другим исследователям беспрепятственно применять результаты, полученные в диссертации, для решения задач, требующих моделирования звуковых полей. В-третьих, наличие открытого пакета программ очевидно полезно для исследователей, развивающих смежные направления численных методов акустического моделирования.

Результаты работы опубликованы в виде статей в ведущих научных журналах, направление которых полностью соответствует тематике диссертации. Кроме того, результаты работы докладывались на конференциях высокого уровня и были отмечены премией Научного совета РАН по акустике. По количеству и качеству опубликованных работ диссертация существенно превосходит требования, обычно предъявляемые к кандидатским диссертациям.

Шайбукин А.В.

С

Шовский А.Г.

Наряду с описанными выше достоинствами работы, к тексту автореферата возникли некоторые уточняющие вопросы и замечания:

- 1) В Положении 3 говорится о точности на уровне 1 дБ по сравнению с прямыми измерениями SEL. При этом неопределенность самих прямых измерений SEL обычно заметно превосходит 1 дБ, хотя бы из-за погрешности калибровок тракта. Кроме того, при варьировании некоторых параметров модели среды в разумных пределах (согласующихся с известными данными по пространственно-временной изменчивости среды или погрешностями измерений постоянных параметров), отличие модельных и натурных данных тоже будет изменяться. Проводились ли оценки диапазона такого рода изменчивости? Какие минимальные отличия модельных и натурных результатов достигаются другими методами?
- 2) Некоторым переменным и обозначениям в формулах и уравнениях не дано определение в тексте. Например, z_s (по-видимому, это глубина источника) в уравнении 2; в уравнениях 6 и 7 не указан смысл и границы значений индексов m и n ; в уравнениях 8-10 без объяснений возникает индекс q .
- 3) При беглом прочтении к рисунку 6 возникает вопрос по поводу крайне низкой точности моделирования на высоких частотах (красные области выше ~125 Гц). Стоило бы в тексте в явном виде дать комментарий, что на этих частотах и энергия сигнала достаточно низка, чтобы слабо влиять на интегральную точность моделирования.

Приведенные замечания не снижают научную и практическую ценность работы и не влияют на ее положительную оценку. Касательно первого замечания, достигнутая согласованность модельных и натурных данных в экспериментах с шумами в любом случае может считаться убедительной демонстрацией эффективности предложенных методов. Остальные замечания носят стилистический либо корректорский характер.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по актуальности темы исследований, достоверности, новизне и значимости полученных результатов полностью соответствующую требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024). Автор работы Тыщенко Андрей Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика».

Я, Островский Александр Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Островский Александр Григорьевич,

кандидат географических наук, исполняющий обязанности заместителя директора по научной работе направления Морская техника, руководитель Лаборатории акустики океана ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36
тел. (499) 124-61-49, e-mail: osasha@ocean.ru

Шашкин А.В.

Я, Шатравин Александр Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Шатравин Александр Владимирович,
научный сотрудник Лаборатории акустики океана
ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН
117997, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 36
тел. (499) 124-61-49, e-mail: ashatravin@ocean.ru

Подписи Островского Александра Григорьевича и Шатравина
Александра Владимировича заверяю

участкой секретарь ИО РАН к.ф.н. А.Г. Островский

