

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Манульчева Дениса Сергеевича на тему:  
«Методика моделирования антропогенных акустических сигналов на шельфе на основе экспериментальных измерений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – Акустика

Интенсивное освоение ресурсов Мирового океана связано с разного рода поисковыми работами, подводными промыслами, работой на континентальном шельфе и др. В частности, активное освоение углеводородных месторождений, расположенных в шельфовой зоне, часто сопровождается достаточно интенсивными шумовыми сигналами, которые создаются при проведении сейсморазведочных работ, строительстве и обслуживании нефтегазодобывающих платформ и т.п. Наличие антропогенных шумов может приводить к негативному воздействию на морских животных, в том числе – китообразных. Постоянный мониторинг акваторий является достаточно затратным и сложным процессом. В связи с этим разработанные Манульчевым Д.С. методы численного моделирования по распространению антропогенных сигналов с учетом акустических характеристик источников и неоднородности среды распространения, представляют значительный интерес и являются актуальными.

Как следует из автореферата, диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

В диссертационной работе Манульчева Д.С. проведены комплексные исследования по разработке методов оценки уровней антропогенных акустических полей в шельфовой зоне и получены следующие новые, теоретически и практически значимые результаты. На базе многочисленных экспериментальных акустико-гидрофизических и батиметрических данных предложена и апробирована методика численного моделирования трехмерных антропогенных звуковых полей на шельфе с использованием модовых параболических уравнений, которая обеспечивает хорошую корреляцию с экспериментальными данными. Исследовано распространение тональных и импульсных сигналов в неоднородных мелководных волноводах для разных гидрологических условий и моделей донных слоев. Предложена методика построения спектральной функции эффективного точечного источника по опорным данным акустических измерений с помощью одиночного гидрофона в мелком море.

Достоверность полученных результатов основана на использовании апробированного математического аппарата, современных средств и программ моделирования, а также на соответствии результатов математического моделирования и экспериментальных исследований.

Содержание работы отражено в периодической научной печати (8 работ), включая издания из списка ВАК и международных баз цитирования Web of Science и Scopus. Основные результаты работы докладывались на представительных научно-технических конференциях.

По содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Формулировки положений, выносимых на защиту, больше напоминает перечисление выполненных автором исследований. В п.3 положений говорится о

«точности вычислений ...2 дБ», что является базой? Если данные экспериментальных исследований, то какова их погрешность и как она при этом учитывается?

2. При моделировании геоакустического волновода основное внимание уделено моделям дна. Учитывалась ли при этом степень волнения морской поверхности, приводящей к дополнительному рассеянию звуковых волн?

3. На стр. 13 и 14 автореферата говорится о «диаграмме направленности группы пнемоизлучателей» и «особенности конфигурации» этой группы. Что представляет собой эта группа и в чем ее особенность?

4. По тексту автореферата встречаются стилистические неточности и фразеологизмы, например, «импульсное поле», «водные моды», «частотный пик» и т.д.

В целом, по итогам изучения автореферата и с учетом списка публикаций автора по теме диссертации, можно судить о достаточно большой проделанной им работе. Диссертационная работа Манульчева Дениса Сергеевича «Методика моделирования антропогенных акустических сигналов на шельфе на основе экспериментальных измерений» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития страны. Её содержание соответствует требованиям, п.9 «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней...», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Манульчев Денис Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – Акустика.

Я, Степанов Борис Георгиевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук (1.3.7 – Акустика),  
с.н.с., профессор кафедры электроакустики  
и ультразвуковой техники федерального  
государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Б. Г. Степанов

Адрес: 197022, Санкт-Петербург,  
ул. Профессора Попова, дом 5 литера Ф.  
тел.: +7 (812) 234-37-26  
e-mail: [bgstepanov@etu.ru](mailto:bgstepanov@etu.ru)

