

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Дальневосточного отделения

Секции по оборонным проблемам

Министерства обороны

(при Президиуме Российской академии наук)



К.Т.Н., доцент

*A. F. Mazurov*

А.Ф. Мазуров

*2020.07.27*

2020 г.

### ОТЗЫВ

Дальневосточного отделения Секции по оборонным проблемам  
Министерства обороны (при Президиуме Российской академии наук) на  
автореферат диссертационной работы Стробыкина Дмитрия Сергеевича на  
тему: «Исследование влияния полей температур и течений на формирование  
гидроакустических полей на шельфе Японского моря», представленной на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
01.04.06 – «Акустика»

**Актуальность работы** обусловлена:

- отсутствием методики натуральных и численных экспериментов для решения задач реконструкции поля температур и течений в мелком море по данным акустического зондирования.
- немногочисленностью экспериментальных исследований характеристик распространения акустических сигналов на шельфе Японского моря и востребованностью подобного рода данных для решения задач акустического мониторинга морской среды, позиционирования и наблюдения за подводными объектами. Особенно это касается долговременных измерений на стационарных мелководных акустических трассах;

**Научная новизна результатов исследований** состоит в разработке и апробации в натуральных условиях разработанной методики долговременного мониторинга изменчивости вертикальной структуры поля температур в мелком море с применением методов акустической томографии.

Предложен метод тестовой импульсной характеристики для идентификации приходов акустической энергии и расчета среднего по слою поля температуры в течение года.

Предложен оригинальный метод представления лучевых приходов посредством вейвлета Морле для построения функции отклика акустического канала по данным численного моделирования.

На основе экспериментальных данных и численных расчетов показано, что применяемые численные методы с использованием расчетных данных позволяют учитывать влияние прилива на времена распространения акустических приходов в мелководных акваториях.

Получили дальнейшее развитие существующие методы дистанционного измерения скорости и направления течений вдоль стационарной трассы. Показано, что в условиях очень мелкого моря необходимо учитывать особенности ветровых режимов и использовать метеорологическую информацию о скорости и направлении ветра, что обычно не входит в практику акустических экспериментальных исследований.

На расширенной выборке выполненного численного моделирования, анализе угловой и временной структуры, экспериментальных данных продемонстрирована эффективность применения направленных свойств векторного приема для анализа импульсных характеристик волноводов при решении задач томографии неоднородностей морской среды, связанных с измерением углов приходов акустической энергии, которые являются дополнительным параметром при проведении идентификации прошедших по различным лучевым траекториям сигналов.

На основе полученных в контролируемых условиях данных измерений пространственной структуры векторно-скалярных полей на протяженных акустических трассах при различных гидрологических условиях, углах наклонов и глубин дна получены новые данные, доказывающие, что вертикальная компонента векторного приемника может стать определяющей при приеме сигналов тонального источника звука в зонах интерференционных минимумов в других каналах.

**Практическая значимость работы** заключается в возможности применения полученных результатов при мониторинге и томографии океана, в системах освещения подводной обстановки, звукоподводной связи, навигации и управления подводными аппаратами, в информационных системах добычи и разведения биоресурсов.

**Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов** основана на обширном материале, собранном в результате многолетних



наблюдений и многочисленных экспериментов, и подтверждается использованием апробированных экспериментальных методик и схем проведения акустических экспериментов, методов цифровой обработки сигналов и анализа данных, тщательной калибровкой приемных и излучающих систем, повторяемостью результатов многократных экспериментов и согласованностью экспериментальных данных с результатами численного моделирования.

### **Публикации и апробация результатов**

Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК, и других рецензируемых изданиях, которые прошли апробацию на российских и международных конференциях.

Автореферат в достаточной степени раскрывает содержание диссертационного исследования.

### **Основные недостатки**

1. В автореферате отсутствуют описания ограничений для применения обнаруженного эффекта смещений по дистанции минимумов и максимумов интерференционной структуры в вертикальном канале комбинированного приемника относительно остальных каналов.

2. Личный вклад автора в части, касающейся приведенных в автореферате математических выражений, просматривается неявно.

3. В приведенных в автореферате математических выражениях не указана размерность.

4. Некоторые рисунки и подписи к ним слишком мелкие (рис. 2, стр. 14, рис. 3, стр. 15 и др.); в некоторых имеются неточности (рис. 1, стр. 12).

5. В тексте автореферата имеются грамматические и стилистические погрешности. Использование автором чрезмерно сложных и длинных предложений затрудняет восприятие изложенного материала.

Указанные замечания не снижают качество и уровень диссертационных исследований.

### **Выводы**

Положения диссертационной работы, выносимые на защиту, соответствуют Паспорту специальности 01.04.06 «Акустика» по профилю «технические науки» и обладают научной новизной.

Диссертационная работа является законченным научным исследованием. Разработанные положения диссертационной работы могут быть рекомендованы для использования при составлении краткосрочных и долгосрочных прогнозов скорости распространения звука на мелководных акваториях и шельфе в интересах, в том числе, обнаружения подводных диверсионных сил и средств.

Диссертация Стробыкина Дмитрия Сергеевича является научно-квалификационной работой и отвечает требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 абзац 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней от 24.09.2013 г. № 842 и п. 6 Постановления Правительства Российской Федерации от 17 марта 2015 г. № 235), а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.06 «Акустика».

Ведущий научный сотрудник Дальневосточного отделения Секции по оборонным проблемам Министерства обороны (при Президиуме Российской академии наук)

к.т.н., доцент

Линник Виктор Викторович

«25» ноября 2020 г.