

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.214.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ТИХООКЕАНСКОГО
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В.И. ИЛЬИЧЕВА
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____
Решение диссертационного совета от 26 сентября 2024 г. №3

О присуждении Манульчеву Денису Сергеевичу, гражданство РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Методика моделирования антропогенных акустических сигналов на шельфе на основе экспериментальных измерений» по специальности 1.3.7 – «Акустика» принята к защите 27 июня 2024 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.1.214.01 созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук (ТОИ ДВО РАН), Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 690041, г. Владивосток, Балтийская, 43, утвержденным приказом Минобрнауки России № 714/нк от 2 ноября 2012 г.

Соискатель Манульчев Денис Сергеевич, 27 ноября 1991 года рождения, в 2014 году окончил ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ) по направлению подготовки 010707 – «Медицинская физика».

С 2014 по 2018 Манульчев Денис Сергеевич обучался в очной аспирантуре ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН» по специальности – «Акустика», направлению подготовки 03.06.01 – «Физика и астрономия».

В период подготовки диссертации соискатель Манульчев Денис Сергеевич работал в «Лаборатории акустического зондирования океана» ФГБУН ТОИ ДВО РАН в должности младшего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН» в «Лаборатории акустического зондирования океана».

Научный руководитель – Петров Павел Сергеевич, доктор физико-математических наук, заведующий «Лабораторией геофизической гидродинамики» ФГБУН ТОИ ДВО РАН.

Официальные оппоненты:

– Шуруп Андрей Сергеевич, гражданство РФ, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», кафедра акустики;

– Луньков Андрей Александрович, гражданство РФ, кандидат физико-математических наук, Научный центр волновых исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук», заведующий лабораторией гидрофизики; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный исследовательский центр «Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук», г. Нижний Новгород, в своем положительном отзыве, подписанном Малехановым Александром Игоревичем, кандидатом физико-математических наук, заведующим лабораторией когерентной и нелинейной геоакустики и Вировлянским Анатолием Львовичем, доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией статистических методов в акустике океана, утвержденном Коротиним Павлом Ивановичем, кандидатом физико-математических наук, заведующим Отделом физической акустики, указала, что диссертационная работа носит актуальный характер, основные положения и выводы диссертации представляют значительный интерес для специалистов, занимающихся акустикой морского шельфа и оценками уровней акустического воздействия на представителей морской фауны. Результаты диссертационной работы Манульчева Денис Сергеевича могут быть использованы в научно-исследовательских и прикладных работах, в том числе при проведении акустических мониторингов антропогенных акустических полей на шельфе. Автореферат и публикации автора достаточно полно и точно передают содержание и основную суть диссертационной работы.

Диссертационная работа Манульчева Дениса Сергеевича «Методика моделирования антропогенных акустических сигналов на шельфе на основе экспериментальных измерений» является полностью законченной научно-исследовательской работой и отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением №842 Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. в текущей редакции, а соискатель Манульчев Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 – Акустика.

Соискатель имеет 11 научных статей в изданиях, определённых в перечне ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК, из них 9 работ опубликованы в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Полученные результаты прошли апробацию на одной международной и трех Всероссийских научных конференциях. В опубликованных работах

отражены основные результаты диссертации. Основные работы по теме диссертации:

1. Рутенко А.Н., Манульчев Д.С., Соловьев А.А. Исследование распространения энергии низкочастотных акустических и сейсмических волн на шельфе // Акустический журнал, 59(3): 363-377, 2013 (вклад соискателя 30%).
2. Рутенко А.Н., Манульчев Д.С. Распространение низкочастотных волн через мыс Шульца // Акустический журнал, 60(4): 384-394, 2014 (вклад соискателя 60%).
3. Рутенко А.Н., Манульчев Д.С., Козицкий С.Б. Влияние наклонного дна на распространение звука // Акустический журнал, 61(1): 76-89, 2015 (вклад соискателя 60%).
4. Рутенко А.Н., Гаврилевский А. В., Путов В. Ф., Соловьев А. А., Манульчев Д. С. Мониторинг антропогенных шумов на шельфе о. Сахалин во время сейсморазведочных исследований // Акустический журнал, 62(3): 348-362, 2016 (вклад соискателя 35%).
5. Рутенко А.Н., Манульчев Д.С., Козицкий С.Б. Исследование распространения акустических сигналов из моря на сушу // Акустический журнал, 65(3): 343-352, 2019 (вклад соискателя 60%).
6. Рутенко А.Н., Гриценко В.А., Ковзель Д.Г., Манульчев Д.С., Фершалов М.Ю. Методика оценки параметров измеренных на Сахалинском шельфе акустических импульсов для многофакторного анализа их влияния на серых китов // Акустический журнал, 65(5): 662-674, 2019 (вклад соискателя 30%).
7. Манульчев Д.С., Рутенко А.Н. Исследование распространения импульсного сигнала в бухте Витязь Японского моря на основе экспериментальных и модельных данных // Подводные исследования и робототехника, 3(37): 90-96, 2021 (вклад соискателя 80%).
8. Manul'chev D., Tyshchenko A., Fershalov M., Petrov P. Estimating Sound Exposure Levels Due to a Broadband Source over Large Areas of Shallow Sea // Journal of Marine Science and Engineering, 10(1): 82, 2022 (вклад соискателя 40%).
9. Rutenko A., Zikov M., Gritsenko V., Fershalov M., Jenkerson M., Manulchev D., Racca R., Nechayuk V. Acoustic monitoring and analyses of air gun, pile driving, vessel, and ambient sounds during the 2015 seismic surveys on the Sakhalin shelf // Environmental Monitoring and Assessment, 194(1): 1-19, 2022 (вклад соискателя 30%).

На автореферат диссертации поступило 6 отзывов, все отзывы положительные:

- от д.ф.-м.н., Прохорова Игоря Васильевича, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт прикладной математики ДВО РАН». Замечания в отзыве отсутствуют;

- от д.т.н. Аббасова Ифтихара Балакишиевича, доцента, профессора кафедры

инженерной графики и компьютерного дизайна «Института радиотехнических систем и управления Южного федерального университета». Замечания:

1. В работе в качестве актуальности задачи и научной новизны для защиты мест кормления серых китов проводится мониторинг антропогенного шума, но при этом нет информации о диапазоне частот общения, коммуникации этих китов, возможно, что им (в зависимости от расстояния) не будет мешать антропогенный шум во время кормления?

2. Исходя из анализа экспериментальных данных какой диапазон является наиболее «шумным»? и по каким критериям выбраны расстояния 2.4 км и 4.6 км для пространственного распределения скорости волн на рис. 1, стр. 13?

3. Как меняется спектр импульсных сигналов от забивки свай в зависимости от расстояния (рис. 5, стр. 20)? И как зависит от состава дна?

- от д.м.-ф.н. Белоконь Валерия Ивановича, профессора департамента теоретической физики и интеллектуальных технологий ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет». Замечания:

1. Не очень удачная формулировка защищаемых положений;

2. Результаты работы формулируются в общем виде.

- от к.м.-ф.н. Касаткина Сергея Борисовича, заведующего лабораторией «Гидроакустических средств освещения подводной обстановки» ФГБУН «Институт проблем морских технологий имени академика М.Д. Агеева ДВО РАН». Замечания:

1. Не полное описание оригинальных автономных акустических измерительных средств;

2. Отсутствует вывод о достаточной точности вычислений уровней сигнала до 2 дБ;

3. Подписи в некоторых рисунках слишком мелкие;

4. Исследуется частотный диапазон 1 – 200 Гц, в то время как антропогенные сигналы имеют более широкий частотный диапазон;

5. Имеются отдельные стилистические погрешности в тексте.

- от д.т.н. Степанова Бориса Георгиевича, старшего научного сотрудника, профессора кафедры электроакустики и ультразвуковой техники ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет имени В.И. Ульянова (Ленина)». 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.

- от к.ф.-м.н. Цысарь Сергея Алексеевича, доцента кафедры фотоники и физики микроволн физического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Замечания:

1. Навязчиво выглядит многократное повторение словосочетания «распространение энергии» акустических колебаний или волн, так как по определению распространение волны сопровождается переносом энергии, и отдельное упоминание энергии является излишним;

2. Положения, выносимые на защиту, понятны, однако представленная в тексте формулировка выглядит как перечисление основных результатов работы.

Все отзывы положительные, на все имеющиеся в отзывах замечания диссертант убедительно ответил. В целом, в отзывах отмечено, что диссертационная работа представляет собой самостоятельно выполненное, завершённое научное исследование на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью, содержит новые научно обоснованные решения, имеющие существенное значение для развития и освоение континентального шельфа, показано комплексное применение предложенной методики моделирования антропогенных низкочастотных акустических полей в прикладных и научных исследованиях.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлением и особенностями их исследований, которые соответствуют тематике диссертации Манульчева Дениса Сергеевича.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработана методика построения эквивалентной точечной функции источника по результатам опорных измерений; позволяющая с помощью трехмерных модовых параболических уравнений, прогнозировать пространственное распределение параметров импульсных акустических сигналов при их распространении в акватории.

- Подтверждено, что разработанные методики прогнозирования уровней антропогенных акустических полей могут быть использованы в рамках комплексных экологических изысканий, в том числе во время проведения морских сейсморазведочных исследований и забивки свай на берегу.

- Разработано и верифицировано собственное программное обеспечение, позволяющее осуществить полный вычислительный цикл от обработки данных опорных измерений до расчета контуров акустических полей в исследуемой

акватории. В библиотеку прикладных программ входят алгоритмы спектрального и корреляционного анализов импульсных акустических сигналов, построения трехмерных геоакустических волноводов с использованием батиметрических и гидрологических баз данных, а также программы-оболочки для пакетов программ моделирования акустических полей RAMs (Коллинз), MPE (М.Ю. Трофимов и С.Б. Козицкий) и AMPLE (П.С. Петров). Библиотека имеет широкий функционал использования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Выявлено согласие экспериментальных и модельных акустических данных для всех рассматриваемых акустических трасс.

- Представлено описание серии экспериментальных исследований по распространению низкочастотных тональных и импульсных сигналов в неоднородных геоакустических волноводах для акустических трасс в районах залива Посъета и северо-восточного шельфа о. Сахалин с включением береговых участков в обоих случаях. Выполнена обработка результатов, полученных в данной серии исследований, а также их последующий теоретический анализ.

- Разработана и применена методика расчета пространственного распределения уровней акустических полей для решения ряда прикладных задач. Получены количественные оценки уровней антропогенного акустического воздействия в точках реального положения морского животного в ряде рассмотренных экспериментов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается соответствующими актами. Имеются акты использования результатов диссертации в научно-исследовательских работах и хозяйственных договорах.

Результаты проведенных исследований использовались:

- при выполнении работ по хозяйственному договору с компанией «Эксон НефтегазЛимитед», контракт № A2294237DYI000;

- при выполнении работ по госбюджетной теме ТОИ ДВО РАН «Моделирование разномасштабных динамических процессов в океане» (0211-2021-0009), рег. номер 121021700341-2.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- достоверность экспериментальных данных обусловлена применением метрологически аттестованных акустических и гидрофизических измерительных средств и апробированных методик. Батиметрические и гидрологические данные шельфа о. Сахалин собраны в ходе многолетних биолого-акустических экспедиций, проведенных на судах РАН;

- достоверность результатов моделирования акустических полей и теоретических оценок обусловлена тем, что они не противоречат основным физическим законам;

- математические методы, используемые в диссертационной работе, и основанные на них комплексы прикладных программ прошли всестороннюю

верификацию при решении классических задач распространения звука в мелком море.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в морских и прибрежных экспедициях и экспериментальных исследованиях, проведенных на шельфах Японского и Охотского морей, соискатель участвовал в обработке, анализе и обобщении полученных расчетных и экспериментальных данных, а также в написании текстов к статьям и отчетам. Лично автором были запрограммированы алгоритмы спектрального и корреляционного анализ импульсных акустических сигналов, алгоритмы построения трехмерных геоакустических волноводов с использованием батиметрических и гидрологических баз данных. А также, разработаны программы-оболочки для пакетов программ моделирования акустических полей RAMs, MPE и AMPLE. Данные алгоритмы были реализованы в виде библиотеки прикладных программ на языке MATLAB, которые позволяют осуществить полный вычислительный цикл.

Соискатель Манульчев Денис Сергеевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию. С замечаниями согласился.

На заседании 26 сентября 2024 г. диссертационный совет принял решение присудить Манульчеву Денису Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7 – «Акустика».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета
академик РАН


Долгих Григорий Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета


Костив Анатолий Евгеньевич

26 сентября 2024 г.

