

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.214.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ТИХООКЕАНСКОГО ОКЕАНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
ИМ. В.И. ИЛЬИЧЁВА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ФИЗИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 24.11.2023 № 7

О присуждении Липинской Надежде Александровне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Формирование спектральных коэффициентов яркости восходящего излучения моря в гидродинамических структурах» по специальности 1.6.17 - Океанология принята к защите 18.08.2023, протокол заседания №5 диссертационным советом 24.1.214.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичёва Дальневосточного отделения Российской академии наук (ТОИ ДВО РАН), 690041, Россия, Приморский край, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43, утверждённого приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель – **Липинская Надежда Александровна**, 27 июля 1995 года рождения в 2017 г окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», по профилю «океанология» факультет 05.03.04 «Гидрометеорология» степень «бакалавр», г. Владивосток, РФ. В 2019 г. окончила магистратуру в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» по направлению подготовки 05.04.05 «Прикладная гидрометеорология» г. Владивосток, РФ.

В 2022 г. окончила аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук» г. Владивосток по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле.

Работает старшим инженером в Лаборатории спутниковой океанологии и лазерного зондирования ТОИ ДВО РАН, в которой выполнена настоящая диссертация.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Салюк Павел

Анатольевич, гражданин РФ, заведующий Лабораторией спутниковой океанологии и лазерного зондирования ТОИ ДВО РАН.

Официальные оппоненты:

1. Павлов Андрей Николаевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика», главный научный сотрудник Лаборатория лазерных методов исследования вещества Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.
2. Станичный Сергей Владимирович, гражданин РФ, кандидат физико-математических наук по специальности 04.00.22 «Геофизика», заведующий Отделом дистанционных методов исследований Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра Морского гидрофизического института Российской академии наук, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ИО РАН), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук (специальность 25.00.28 «Океанология», главным научным сотрудником Лаборатории экспериментальной физики океана ИО РАН Костяным Андреем Геннадьевичем., указала, что диссертация выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченный этап исследований по актуальной теме. Получены новые результаты в области оптики морской среды, существенно улучшающие понимание изменчивости спектральных коэффициентов яркости восходящего излучения моря, обусловленную вариациями горизонтального и/или вертикального распределения оптически-активных компонентов морской воды под влиянием гидродинамических процессов.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них:

6 статей в рецензируемых научных изданиях (всего – 91 стр.), в трех статьях процент участия автора – более 50, в остальных равнозначный с соавторами. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Липинская Н.А.**, Салюк П.А. Исследование воздействия внутренних волн на оптические характеристики поверхности моря в шельфовой зоне залива Петра Великого // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2020. Т. 13, № 2. С. 51-59. DOI: 10.7868/S2073667320020069.

2. **Липинская Н.А.,** Салюк П.А., Исследование проявлений и характеристик внутренних волн по данным спутниковых изображений со сканера цвета моря GOCI-COMS-1 // Подводные исследования и робототехника. 2021а. №. 3 (37). С.16–22. DOI: 10.37102/1992-4429-2021-37-03-02.

3. **Липинская Н.А.,** Салюк П.А., Анализ гидробиологических и гидрооптических характеристик в субмезомасштабных вихрях в заливе Петра Великого с помощью одновременных in-situ и дистанционных измерений // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2021б. Т. 14. № 3. С. 111-121. DOI 10.7868/S2073667321030102.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва, все отзывы положительные. В отзывах отмечено, что работа включает как анализ экспериментальных данных полученных в ходе судовых экспедиций, так и данных моделирования формирования восходящего излучения в океане при различных вертикальных распределениях оптически активных примесей, научная и практическая значимость исследования не вызывает сомнений и работа выполнена на высоком уровне. Результаты, положения и выводы достаточно полно отражены в опубликованных работах и представлены на конференциях.

Отзыв Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального исследовательского центра «Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской Академии наук», подписанный старшим научным сотрудником отдела Радиофизические методы в гидрофизике, к.ф.-м.н. Мольковым А.А. Замечания отсутствуют.

Отзыв Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук», подписанный главным научным сотрудником, заведующим Лабораторией гидрологических процессов, д.ф.-м.н., Морозовым Е.Г. Замечания отсутствуют.

Отзыв Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ), подписанный доцентами департамента наук о Земле Института Мирового океана ДВФУ, к.г.н. Лисиной И.А. и к.г.н. Василевской Л.Н.

Замечания: сжатое изложение результатов исследования, представленных в автореферате, что не для всех глав дает возможность полного представления о логике выполненного анализа (например, стр. 12 последний абзац – «Через один вихрь были проведены гидрологические и гидрооптические судовые измерения...» - это предложение иллюстрируется рис.7 без какого либо анализа, что вызывает вопрос о его информативной целесообразности).

Отзыв Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт Российской академии

наук», подписанный старшим научным сотрудником Отдела динамики океанических процессов, к.ф.-м.н. Суслиным В.В. Замечания к автореферату:

1. К сожалению, слабым местом является обзор как отечественной, так и зарубежной литературы по рассматриваемой тематике. В частности, упомянутую выше работу: Буренков В.И., Кельбалиханов Б.Ф., Стефанцев Л.А. *Мелкомасштабная изменчивость оптических свойств морской среды и её связь с гидрофизическими процессами // Оптика моря. М.: Наука, 1983, с. 87-92.*

В списке литературы не нашёл ссылку на работу Вашего научного руководителя, которая также соответствует тематике Вашей работы, и достойна для ссылки в обзоре литературы: *Salyuk P.A., Golik I.A., Stepanchkin I.E. Tropical cyclones influence on bio productivity of north-western Pacific // Proceedings of VII Inter. Conf. «Current Problems in Optics of Natural Waters» , Saint-Peterburg, Russia, September 10-14, 2013, «Nauka», 2013, p. 28-30. ISBN 978-5-02-038367-8*

К ним можно отнести статьи сотрудников отдела оптики издания Морского гидрофизического института «Морские гидрофизические исследования», в которых регулярно описывалась изменчивость оптических характеристик, связанных с различными гидрофизическими явлениями. В библиотеке Вашего института эти журналы, думаю, есть. Что касается англоязычной литературы, то кроме ссылки [97] в тексте диссертации (https://www.poi.dvo.ru/sites/default/files/Documents/Dissertation/2023/Lipinskaya/Диссертация_Липинская.pdf) других не удалось найти. Ниже приведены некоторые из них.

Доклад международной группы [IOCCG, 2019], занимающейся изучением цвета океана, раздел 3.2.5 «Vertical Distribution of Water Constituents» на странице 33.

IOCCG (2019). Uncertainties in Ocean Colour Remote Sensing. Mélin F. (ed.), IOCCG Report Series, No. 18, International Ocean Colour Coordinating Group, Dartmouth, Canada. <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-696>.

Статьи: *Stramska M, Stramski D. Effects of a nonuniform vertical profile of chlorophyll concentration on remote-sensing reflectance of the ocean. Appl Opt. 2005 Mar 20;44(9):1735-47. doi: 10.1364/ao.44.001735. PMID: 15813278.*

Woźniak SB, Stramski D. Modeling the optical properties of mineral particles suspended in seawater and their influence on ocean reflectance and chlorophyll estimation from remote sensing algorithms. Appl Opt. 2004 Jun 10;43(17):3489-503. doi: 10.1364/ao.43.003489. PMID: 15219032.

2. О шероховатости поверхности, влияющей на френелевское отражение света. Так на с. 8 « ... ветрового воздействия ..» явно напрашивается проведение дополнительного эксперимента к двум упомянутым — для шероховатой поверхности (5 м/с и 10 м/с),

ошибочно интерпретируемой как гладкая. В частности, в (рис. 5, левый) есть сомнение, что три «полосы» являются результатом проявления внутренних волн из-за не полного устранения френелевского отражения света.

Редакционные замечания:

- неудачное название «множественное число!? – спектральных коэффициентов яркости — спектрального коэффициента яркости»
- дословный перевод «in situ measurements» = «in situ измерения», в русскоязычной литературе принято писать «измерения in situ»

Из реферата иногда трудно разобраться с материалом без обращения к полному тексту диссертации. Складывается впечатление, что автореферат был подготовлен в спешке, что помещало его внимательно вычитать. Имеются досадные технические опечатки.

Вот несколько примеров:

- с. 7 «.. по стандартному биооптическому алгоритму (chlor_a) (Салюк, Липинская, 2022) ..». Ссылки (Салюк, Липинская, 2022) в автореферате я не нашёл;
- с. 9 «.. div>0 ..» – небрежное сокращение;
- с. 9 на рис. 2 по оси ординат дана глубина от 0 м до 1800 м, и тут же дан график chlor_a MODIS (или тоже для OLCI) – как это понимать?
- с. 9 «.. выделено три водные массы ..» - «.. выделены три водные массы ..»;
- с. 11 на рис. 5 (правый) приведены две кривые, но в легенде их описание отсутствует.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и авторитетом в области исследований оптики океана, наличием достаточного количества публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что представленная работа вносит существенный вклад в развитие методов дистанционного зондирования моря и позволяет улучшить интерпретацию дистанционных данных в видимом спектральном диапазоне, связанную с анализом вариаций, которые вызваны воздействием гидродинамических процессов на изменение вертикального распределения оптически-активных компонентов морской воды.

– Выполнена региональная адаптация и настройка численного моделирования спектров коэффициентов яркости восходящего излучения моря, позволяющая анализировать влияние изменения вертикальных профилей содержания оптически-активных компонентов морской воды на формируемые гидродинамические структуры в спектральных данных по цвету моря

– Выявлено что внутренние волны оказывают влияние на изменение вертикальной стратификации оптически-активных компонентов, которые приводят значительным вариациям коэффициентов яркости восходящего излучения моря в спектральном

диапазоне 400-600нм, что позволяет дистанционно регистрировать эти волны.

– Предложено определять набор контрастных дистанционно оцениваемых параметров в оптическом спектральном диапазоне, что позволяет выбрать параметры для наиболее эффективного дистанционного обнаружения субмезомасштабных вихрей методами пассивного оптического зондирования.

– Разработан алгоритм определения «максимальной глубины проявления гидродинамической структуры» в дистанционных спектральных данных по цвету моря, с помощью которого можно улучшить интерпретацию дистанционных данных о цвете моря, связанную с вертикальной изменчивостью содержания ОАК и определять толщину поверхностного слоя моря, в котором гидродинамические явления могут быть детектированы дистанционно в видимом диапазоне спектра.

Теоретическая значимость. Результаты могут быть использованы для определения гидрооптических характеристик, обеспечивающих наилучший контраст для детектирования некоторых типов гидродинамических структур по дистанционным измерениям спектров коэффициентов яркости восходящего излучения моря. Метод определения «максимальной глубины проявления гидродинамической структуры» позволяет улучшить интерпретацию дистанционных спектральных данных о цвете моря, связанную с вертикальной изменчивостью содержания оптически-активных компонентов морской воды и определять толщину поверхностного слоя моря, в котором гидродинамические структуры могут быть детектированы дистанционно в видимом диапазоне спектра, с учетом метода и качества измерений. Созданный методический аппарат может быть применен для получения таблиц сравнения спектров коэффициентов яркости восходящего излучения моря и наборов вертикальных распределений оптически-активных компонентов морской воды при распространении апвеллингов, внутренних волн, вихрей, что позволит в оперативном режиме получать варианты возможных вертикальных профилей распределений оптически-активных компонентов морской воды из дистанционных измерений и оставлять из них только те, которые не противоречат результатам гидродинамического моделирования.

Достоверность результатов работы подтверждается согласованностью данных *in situ* измерений, дистанционных измерений и численного моделирования. Используются современные и общепризнанные приборы измерений, базы спутниковых данных, методы и программное обеспечение. Полученные результаты были представлены в 6 рецензируемых журналах, а также представлены на 4 Всероссийских конференциях и 6 международных конференциях.

Личный вклад автора. Автором проведен сбор архивных спутниковых и экспедиционных данных, выполнена их организация в базу данных и обработка; принято

участие в нескольких морских экспедициях, результаты измерений которых вошли в работу; произведен анализ изменчивости гидрооптических характеристик при воздействии внутренних волн, апвеллингов, вихрей; настроены и адаптированы модели для прямого численного моделирования распространения света в системе «атмосфера – морская поверхность – морская толща»; рассчитаны спектры коэффициентов яркости моря в рассматриваемых гидродинамических структурах; определен алгоритм оценки «максимальной глубины проявления гидродинамической структуры» в коэффициентах яркости восходящего излучения моря; проанализированы, сформулированы и оформлены результаты исследований в научных публикациях.

В ходе защиты диссертации были заданы вопросы и высказаны критические замечания по использованию определения статистических ошибок измерений, и по влиянию интегральной концентрации взвеси на получаемые профили.

На задаваемые ей в ходе заседания вопросы и критические замечания, соискатель Липинская Н.А. ответила и частично согласилась. Автор привела собственную аргументацию, отметив что рассматривались статистические распределения ошибок, а по влиянию интегральной концентрации взвеси указала, что в ходе проведенного эксперимента, данный фактор был не существенен.

На заседании 24 ноября 2023 г., диссертационный совет принял решение за решение научной задачи по выявлению изменчивости спектральных коэффициентов яркости восходящего излучения моря, обусловленную вариациями горизонтального и/или вертикального распределения основных оптически-активных компонентов морской воды под влиянием гидродинамических процессов, имеющей значение для развития оптических методов в океанологии.

присудить Липинской Н. А., ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 5 докторов наук по специальности, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 18, против присуждения ученой степени 2, недействительных бюллетеней 0.

Зам. Председателя совета

Д.В. Макаров

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ф.Ф. Храпченков

27.11.2023

