

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.197.02 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования "Российский государственный
гидрометеорологический университет" (Министерство образования и
науки Российской Федерации)

ПО ДИССЕРТАЦИИ

«Исследование внутренних волн и фронтальных разделов в море методами
радиолокационного зондирования из космоса»

НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 декабря 2014 г., № 7

О присуждении Козлову Игорю Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование внутренних волн и фронтальных разделов в море методами радиолокационного зондирования из космоса» по специальности 25.00.28 – «Океанология» принята к защите 9 октября 2014 г., протокол №5, диссертационным советом Д 212.197.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Российский государственный гидрометеорологический университет" (РГГМУ) (Министерство образования и науки Российской Федерации), 195112, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр-т, д. 98, приказ № 420-352 от 14.03.2008.

Соискатель Козлов Игорь Евгеньевич, 1984 года рождения, в 2008 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Российский государственный гидрометеорологический университет" (РГГМУ), закончил обучение в аспирантуре в декабре 2011 г. в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

профессионального образования "Российский государственный гидрометеорологический университет" и работает в должности младшего научного сотрудника Лаборатории спутниковой океанографии (ЛСО) РГГМУ.

Диссертация выполнена в Лаборатории спутниковой океанографии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Российский государственный гидрометеорологический университет" (РГГМУ) (Министерство образования и науки Российской Федерации).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Кудрявцев Владимир Николаевич, Российский государственный гидрометеорологический университет, Лаборатория спутниковой океанографии, исполнительный директор.

Официальные оппоненты:

1. Репина Ирина Анатольевна, доктор физико-математических наук, ФГБУН Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН (ИФА им. А.М.Обухова РАН), Москва, Лаборатория взаимодействия атмосферы и океана, заведующая лабораторией.
2. Белоненко Татьяна Васильевна, кандидат географических наук, ФГБУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Санкт-Петербург, Институт наук о Земле, кафедра океанологии, старший научный сотрудник.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), г. Москва, в своем положительном заключении, составленном Митягиной Мариной Ивановной, кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником лаборатории аэрокосмической радиолокации отдела «Исследования Земли из космоса», подписанном Шарковым Евгением Александровичем, доктором физико-

математических наук, профессором, зав. отделом «Исследования Земли из космоса», и утвержденном академиком Зеленым Львом Матвеевичем, директором ИКИ РАН, указала, что диссертация Козлова Игоря Евгеньевича отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – «Океанология».

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 11 работ опубликовано в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Президиумом Высшей аттестационной комиссии, результаты работы защищены 6 патентами. Во всех совместных работах вклад автора является определяющим.

Наиболее значительные публикации и патенты по теме диссертации:

1. Козлов И.Е., Кудрявцев В.Н., Сандвен С. Некоторые результаты исследования внутренних волн в Баренцевом море методами радиолокационного зондирования из космоса // Проблемы Арктики и Антарктики. № 3 (86). 2010. С. 60-69.
2. Kozlov I.E., Kudryavtsev V.N., Johannessen J.A., Chapron B., Dailidiené I., Myasoedov A.G. ASAR imaging for coastal upwelling in the Baltic Sea // Advances in Space Research. Vol. 50. 2012. P. 1125–1137.
3. Kozlov I., Romanenkov D., Zimin A., Chapron B. SAR observing large-scale nonlinear internal waves in the White Sea // Remote Sensing of Environment. Vol. 147. 2014. P. 99-107.
4. Kudryavtsev V., Kozlov I., Chapron B., Johannessen J.A. Quad-polarization SAR features of ocean currents // Journal of Geophysical Research: Oceans. Vol. 119, doi:10.1002/2014JC010173.
5. Мясоедов А.Г., Козлов И.Е. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012660637 INTERWAVE: «Определение характеристик океанских внутренних волн по их проявлениям в спутниковых радиолокационных снимках морской

поверхности». Заявка № 2012618623. Дата поступления 10 октября 2012 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 ноября 2012 г.

6. Козлов И.Е., Зубкова Е.В., Мясоедов А.Г., Шапрон Б.Ж.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620714. Характеристики внутренних волн в Карском море по данным спутниковой радиолокационной съемки. Заявка № 2014620316. Дата поступления 24 марта 2014 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 20 мая 2014 г.

7. Козлов И.Е., Зубкова Е.В., Шапрон Б.Ж.А. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620750. Параметры внутренних волн в Баренцевом море по данным спутниковой радиолокационной съемки. Заявка № 2014620318. Дата поступления 24 марта 2014 г. Зарегистрировано в Реестре баз данных 23 мая 2014 г.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. доктор физ.-мат. наук, зав. лабораторией прикладной физики моря Морского гидрофизического института, г. Севастополь, Дулов Владимир Александрович дал положительный отзыв без замечаний.
2. кандидат физ.-мат. наук, с.н.с. Института прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Караев Владимир Юрьевич дал положительный отзыв и задал ряд вопросов: 1) для какого конкретно диапазона ветров возможно проявление термического фронта на РЛ изображении; 2) модель (4) была получена на основе экспериментальных данных. Есть ли количественная оценка того, как она с ними согласуется?; 3) Можно ли объяснить различия поведения кривых для наблюдений по ветру и поперек ветра по 2-масштабной модели и по реальным измерениям на рис.4, в и г?; 4) почему считается, что небрэгговская компонента рассеяния, связанная с обрушениями, одинакова для ВВ- и ГГ-поляризаций?
3. доктор физ.-мат. наук, зав. лабораторией гидрологических процессов Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, Морозов Евгений Георгиевич дал положительный отзыв без замечаний.
4. доктор физ.-мат. наук, зав. лабораторией АО «Акустический институт

имени академика Н.Н. Андреева», г. Москва, Серебряный Андрей Нинелович дал положительный отзыв без замечаний.

5. доктор физ.-мат. наук, профессор, зав. отделом спутниковой океанологии Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, г. Владивосток, Митник Леонид Моисеевич дал положительный отзыв, высказав замечание редакционного характера.

6. кандидат физ.-мат. наук, в.н.с. Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, г. Москва, Иванов Андрей Юрьевич дал положительный отзыв, сделав ряд замечаний редакционного характера и отметив ряд недостатков автореферата: 1) при анализе спутниковых измерений мало использовались данные подспутниковых измерений, 2) в работе мало внимания уделено механизмам генерации ВВ в высоких широтах и различию их характеристик в Баренцевом и Карском морях, 3) в автореферате не поясняется, какой тип гидрологического фронта отобразился на РЛИ в главе 3.

7. кандидат физ.-мат наук, и. о. зав. отделом дистанционных методов исследований Морского гидрофизического института, г. Севастополь, Станичный Сергей Владимирович дал положительный отзыв, сделав несколько замечаний редакционного характера.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и широкой известностью в области дистанционного зондирования морской поверхности из космоса, взаимодействия атмосферы и океана, исследования динамических процессов в морской среде.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработана оригинальная методика и программно-математическое обеспечение для определения параметров внутренних волн (ВВ) по спутниковым изображениям радиолокаторов с синтезированной

апертурой (РСА).

- На основе анализа массива РСА изображений предложена полуэмпирическая модель, связывающая величины радиолокационных (РЛ) контрастов ВВ с безразмерным параметром, включающим скорость ветра и полуширину солитона.
- Проведена оценка «массосодержания» верхнего слоя Баренцева моря и его внутрисезонной изменчивости на основе РСА наблюдений кинематики пакетов ВВ;
- Впервые на основе анализа массива спутниковых РСА наблюдений проведено районирование короткопериодных внутренних волн в Баренцевом и Карском морях и выделены основные зоны их генерации и распространения.
- На основе совместных РСА и ИК наблюдений фронта прибрежного апвеллинга в Балтийском море показано, что проявление фронта апвеллинга в РСА изображениях обусловлено изменениями режима стратификации атмосферного погранслоя и гашением ветровой ряби пленками ПАВ в зонах конвергенции поверхностных течений.
- Построена полуэмпирическая модель, связывающая величину РЛ контраста термического фронта с безразмерным параметром стратификации, основанным на измеряемом перепаде температуры морской поверхности через фронт и скорости ветра.
- На основе анализа ко-поляризационных РСА изображений установлено, что определяющим механизмом проявления поверхностных течений в РСА изображениях является рассеяние радиоволн на обрушениях ветровых волн.
- На основе метода декомпозиции 4-поляризационных РСА измерений показана возможность идентификации поверхностных течений, внутренних волн и фронтальных разделов на фоне пространственно-неоднородного поля ветра.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что изложены факты и условия проявления внутренних волн и фронтальных разделов в море на РСА изображениях морской поверхности в зависимости от геометрии спутниковых наблюдений и фоновых ветровых условий.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработана оригинальная методика определения характеристик короткопериодных внутренних волн по их проявлениям в спутниковых РСА изображениях, которая в настоящее время активно используется в научно-исследовательской работе ЛСО РГГМУ при выполнении ряда научных проектов. Предложенный в работе метод оценки «массосодержания» верхнего слоя моря по РСА наблюдениям внутренних волн может быть использован в различных океанографических приложениях. Предложенный на основе метода декомпозиции 4-поляризационных РСА измерений подход по идентификации динамических процессов в морской среде на фоне пространственно-неоднородного поля ветра может быть использован в практических целях, например, при решении задач промысловой океанологии по обнаружению зон повышенной биологической продуктивности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основе разработанных моделей лежат известные теоретические законы, результаты исследования могут быть воспроизведены в различных условиях и применены для различных приборов РСА, полученные результаты согласуются с опубликованными ранее экспериментальными данными по теме диссертации. Результаты диссертационного исследования получены на основе использования современных методов обработки и анализа спутниковых измерений.

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах исследования от постановки задачи до анализа результатов, разработке компьютерных программ, реализующих предложенные в работе методы и

алгоритмы, в выполнении расчетов и анализе полученных результатов, их обобщении и сравнении с известными экспериментальными данными, в написании текстов научных статей и апробации результатов на всероссийских и международных конференциях.

На заседании 18 декабря 2014г. диссертационный совет принял решение присудить Козлову Игорю Евгеньевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 9 докторов наук по специальности 25.00.28 – «океанология», участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета,
доктор географических наук,
профессор

Смирнов Николай Павлович

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук,
профессор

Воробьев Владимир Николаевич



18 декабря 2014 г.