

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА № 005.007.01
НА БАЗЕ ФГБУН ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 11 июля 2014 г., № 8

О присуждении Еременко Александру Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматический мониторинг тропических циклонов по данным метеорологических спутников Земли» по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

принята к защите 25 апреля 2014 г., протокол № 5

диссертационным советом Д 005.007.01 на базе ФГБУН Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук, 690041, г. Владивосток, ул. Радио, 5, приказ № 1777-524 от 09.07.2010 г.

Соискатель Еременко Александр Сергеевич, 1985 года рождения.

В 2006 году соискатель окончил ГОУ ВПО Дальневосточный государственный университет, в 2009 году окончил очную аспирантуру в ФГБУН Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Соискатель работает инженером-программистом лаборатории спутникового мониторинга в ФГБУН Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории спутникового мониторинга ФГБУН Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор технических наук Алексанин Анатолий Иванович, заведующий лабораторией спутникового мониторинга ФГБУН Институт автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

1. Пермяков Михаил Степанович, гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией исследования

взаимодействия океана и атмосферы ФГБУН Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН;

2. Мелкий Вячеслав Анатольевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, декан Технического нефтегазового института ФГБОУ ВПО Сахалинский государственный университет

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУ Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт (г. Владивосток) в своем положительном заключении, подписанном Крохиным В.В., кандидатом географических наук, заведующим отделом метеорологии и тропических циклонов, указала, что в работе создан и апробирован новый подход выделения «глаза» тропических циклонов (ТЦ) с оценкой его размера по полутоновым изображениям, основанный на использовании эмпирической модификации *t*-критерия Стьюдента о разделимости двух областей по яркости и дисперсии; впервые создана и исследована технология автоматического обнаружения тропических циклонов по данным карт доминантных ориентаций термических контрастов (ДОТК); показана применимость гиперболически-логарифмической спирали облачности для оценки физических и геометрических параметров ТЦ при исследовании структуры облачности в форме ДОТК; разработан комплекс программ, реализующий предложенные в работе методы и алгоритмы. Результаты работы рекомендуются для применения при мониторинге ТЦ в оперативных и научно-исследовательских подразделениях Росгидромета, а также в образовательном процессе вузов.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 4. Из них три статьи в журнале «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», две из них в соавторстве, общим объёмом 1.3 п.л., одна статья в журнале «Исследование Земли из космоса» в соавторстве объёмом 0.6 п.л., одна статья в сборнике материалов Международной конференции «International Conference Advanced of Satellite Oceanography: Understanding and Monitoring of Asian Marginal Seas» в соавторстве объёмом 0.1 п.л., одна статья в сборнике материалов третьего Международного экологического форума «Природа без границ» в соавторстве объёмом 0.2 п.л., одна статья в сборнике материалов Международной конференции «First Russia and Pacific Conference on Computer Technology and Applications» в соавторстве объемом 0.3 п.л., одна статья в сборнике материалов конференции «Использование средств и ресурсов Единой государственной системы информации

об обстановке в Мировом океане для информационного обеспечения морской деятельности в Российской Федерации» в соавторстве объёмом 0.1 п.л., 5 тезисов докладов международных и всероссийских конференций, из них 4 в соавторстве, общим объёмом 0.4 п.л.

Вклад Еременко А.С. в работах, опубликованных в соавторстве, заключается в разработке и реализации алгоритма поиска «глаза» тропических циклонов по спутниковым изображениям, в разработке и реализации алгоритма идентификации тропических циклонов на основе круговой модели с привлечением карт структуры облачности в виде домinantных ориентаций термических контрастов, в исследовании модели гиперболически-логарифмической спирали на предмет возможности её применения для идентификации спиральной облачности тропических циклонов с целью получения их физических характеристик, а также уточнения центра ТЦ с использованием карт домinantных ориентаций термических контрастов, в разработке и реализации опытного варианта системы автоматического построения траекторий тропических циклонов.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Алексанин А.И., Еременко А.С. Автоматический расчет траекторий тропических циклонов по данным геостационарных метеорологических спутников // Исследование Земли из космоса. – 2009. – №5. – С. 22-31.
2. Алексанин А.И., Еременко А.С. Автоматический расчет параметров спиральной закрутки тропического циклона по спутниковым изображениям для оценки его динамических характеристик // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. – Т.7. – №4. – С.21-26.
3. Еременко А.С. Опытная эксплуатация системы автоматического мониторинга тропических циклонов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2013. – Т.10. – №1. – С. 320-327.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов. Все они положительные.

1. Отзыв из Института динамики систем и теории управления СО РАН (г. Иркутск), подписан к.т.н., в.н.с. Фёдоровым Р.К., содержит замечания: нет обоснования в тексте автореферата, что критерий U пункт 1 на странице 7 является инвариантным относительно размеров окон; не ясно, как выбирается центр при получении нескольких положений окон с оценкой выше порога.

2. Отзыв из Института морской геологии и геофизики ДВО РАН (г. Южно-Сахалинск), подписан д.ф-м.н., заведующим лабораторией цунами Шевченко Г.В., содержит замечания: при оценке параметров глаза циклона предполагается, что его

форма – круг, хотя в действительности она более сложная, поэтому следовало оценить, насколько эти отличия влияют на точность определения центра циклона; недостаточно обоснован и вызывает вопросы расчет среднего профиля температуры при расчете аномалий при выделении теплого ядра ТЦ, в том числе из автореферата неясно, почему выбрано расстояние именно 5° от центра и каким образом производилось осреднение.

3. Отзыв из Института космических исследований РАН (г. Москва), подписан к.ф-м.н., доцентом, заведующей лабораторией аэрокосмической радиолокации Лавровой О.Ю., содержит замечания: в алгоритме поиска «глаза» предполагается, что максимальный его радиус может достигать 100 км, но в действительности размер «глаза» может быть больше; при описании формулы (1) упоминается критерий U^* , который ранее не был определен, по-видимому, где-то была допущена описка, так как пояснительный текст не дает понимания связи критерия U^* с величиной U и не отвечает на вопрос, почему величина U не зависит от размера используемых площадок.

4. Отзыв из Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильчева ДВО РАН (г. Владивосток), подписан к.г.н., с.н.с. отдела общей океанологии Дубиной В.А., содержит замечания: автор в своих работах использует в основном изображения облачности в ИК- и видимых спектральных диапазонах, в то время как спутниковое активное зондирование в микроволновом диапазоне дает массу информации о структуре ТЦ, приводном ветре, зонах осадков, положении «глаза», даже если он затянут облачностью, в связи с этим неясно, почему игнорируется такой мощный источник информации; диссертантом показано, что проблема расчета центра остро стоит в ситуациях, когда тайфун слабый, но в таких ситуациях уверенно строятся карты приводного ветра по данным скаттерометров, что вызывает вопрос, почему не используются эти данные для решения проблемы.

5. Отзыв из Института экспериментальной метеорологии ФГБУ «НПО «Тайфун» (г. Обнинск), подписан д.ф-м.н., заместителем директора по научной работе Нерушевым А.Ф., содержит замечания: в разделе «результаты опытной эксплуатации системы» (с. 17) не приведены результаты сравнения конечной продукции, т.е. рассчитанных характеристик тропических циклонов (координаты центра, треки и др.), с официальными данными региональных тайфунных центров Японии и США, что затрудняет оценку качества системы; непонятно, на основе каких физических соображений и каким образом вычислялась скорость ветра в произвольной точке (с. 14) и какая именно характеристика имелась в виду –

скорость приводного ветра или высотные профили скорости ветра; некоторые рисунки, в частности 9, 10, 11, 13, выполнены в таком масштабе, что не дают возможности получить из них какую-либо достоверную информацию.

6. Отзыв из Владивостокского филиала ФКУ Национальный центр управления в кризисных ситуациях (приема и обработки космической информации), подписан начальником филиала Музыкиным В.А., содержит замечания: работа системы мониторинга основана на использовании спутниковой информации, получаемой с зарубежных метеорологических спутников, при этом неясно, каковы перспективы использования для целей мониторинга данных с отечественных метеорологических спутников; важным аспектом мониторинга ТЦ является прогноз их траектории и интенсивности, однако из текста автoreферата неясно, могут ли быть полученные результаты использованы для улучшения прогноза тропических циклонов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствии требованиям пунктов 22 и 24 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а также заключением комиссии докторской диссертационного совета Д 005.007.01, зафиксированном в протоколе №5 заседания докторской диссертационного совета Д 005.007.01 в Институте автоматики и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук от 25 апреля 2014 г.

Докторская диссертация отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан алгоритм поиска глаза ТЦ и оценки его геометрических размеров с использованием модифицированного t -критерия разделимости участков облачности;

предложен алгоритм идентификации тропического циклона с оценкой местоположения его центра по картам доминантных ориентаций термических контрастов с использованием круговой модели циркуляции облачности;

предложены методы подбора оптимальных параметров для реализации разработанных алгоритмов;

создан комплекс программ и система автоматического мониторинга ТЦ на его основе, выполнена интеграция этой системы в структуру распределенной системы обработки Центра коллективного пользования (ЦКП) Регионального спутникового мониторинга окружающей среды ДВО РАН.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

показана эффективность и надежность предложенных алгоритмов идентификации тропического циклона и оценки его центра с использованием

круговой модели циркуляции облачности, а также поиска «глаза» тропического циклона по инфракрасным спутниковым изображениям;

исследована и обоснована возможность применения гиперболической-логарифмической спирали в качестве модели облачно-дождевых полос, учитывающей основные динамические параметры ТЦ, при оценке этих параметров;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы математической статистики, вычислительной математики и объектно-ориентированного программирования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

полученные результаты позволяют повысить эффективность оперативного мониторинга тропических циклонов;

разработанный программный комплекс для автоматического мониторинга тропических циклонов внедрен в ЦКП Регионального спутникового мониторинга окружающей среды, расположенному в ИАПУ ДВО РАН, в качестве инструмента для оперативного сбора информации и исследования тропических циклонов;

результаты работы рекомендуются к использованию в Институте автоматики и процессов управления ДВО РАН (г. Владивосток), в Дальневосточном региональном научно-исследовательском гидрометеорологическом институте (г. Владивосток), в Институте экспериментальной метеорологии ФГБУ «НПО «Тайфун» (г. Обнинск), в Дальневосточном федеральном университете, в Росгидромете, а также в других организациях, занимающихся исследованиями в области создания методов и специализированного программного обеспечения для гидрометеорологии и спутникового зондирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория, используемая при описании методов и алгоритмов идентификации и поиска «глаза» ТЦ, базируется на классических подходах теории обработки изображений, вычислительной математики, метеорологии, ее использование соответствует основным общепринятым теоретическим и практическим положениям и согласуется с опубликованными в научной литературе данными;

полученные автором результаты совпадают с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

достоверность результатов работы подтверждается данными вычислительных экспериментов, которые подробно описаны и являются воспроизводимыми.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии автора во всех этапах работы; в разработке алгоритма автоматической идентификации тропических циклонов с оценкой положения их центров; в разработке алгоритма автоматического обнаружения «глаза» тропического циклона с оценкой его местоположения и размера; в исследовании применимости гиперболически-логарифмической спирали для оценки параметров тропических циклонов по картам доминантных ориентаций термических контрастов; в разработке и реализации комплекса программ для автоматического мониторинга тропических циклонов; в подготовке публикаций и докладов на конференциях по теме работы.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Еременко А.С. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задачи создания и идентификации моделей формы тропических циклонов и разработки программных средств для обеспечения автоматического мониторинга ТЦ по данным метеорологических спутников Земли, имеющей важное значение в области моделирования природных объектов и дистанционного зондирования Земли из космоса. Диссертация соответствует критериям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

На заседании 11 июля 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Еременко А.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 31 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 26, против – 0, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета

Кульчин Юрий Николаевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Лебедев Александр Васильевич



14.07.2014 г.