

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.069.02 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.06.2016 №15

О присуждении Байдакову Георгию Алексеевичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Экспериментальное исследование взаимодействия ветрового потока и поверхностных волн на коротких разгонах» по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы принята к защите 25 апреля 2016 г., протокол №11, диссертационным советом Д 002.069.01 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН), 603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46.

Соискатель, Байдаков Георгий Алексеевич 1989 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», работает младшим научным сотрудником в ИПФ РАН.

Диссертация выполнена в Отделе нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Троицкая Юлия Игоревна, заведующая Отделом нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН.

Официальные оппоненты:

1. Репина Ирина Анатольевна, доктор физико-математических наук, профессор РАН, заведующая Лабораторией взаимодействия атмосферы и океана Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук» (ИФА РАН)

2. Ивонин Дмитрий Валерьевич, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук» (ИО РАН)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ), в своем положительном заключении, подписанном заведующим отделением геофизики физического факультета МГУ, профессором кафедры физики моря и вод суши физического факультета МГУ, доцентом, доктором физ.-мат. наук Михаилом Александровичем Носовым, указала, что диссертация Г.А. Байдакова является законченной научно-исследовательской работой, в которой решена важная задача применимости слабо-нелинейных моделей ветро-волнового взаимодействия в условиях коротких разгонов, а также исследованы особенности такого взаимодействия; работа удовлетворяет требованиям «положения о присуждении ученых степеней» (п. 9-14), утвержденным постановлением Правительства российской Федерации от 24.09.2013 г., №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе 36 по теме диссертации, из них 5 статей в рецензируемых отечественных (входящих в список ВАК) и зарубежных (входящих в международные базы цитирования) журналах.

Наиболее значимыми работами являются:

1. Yu. I. Troitskaya, D.A. Sergeev, A.A. Kandaurov, G.A. Baidakov, M.A. Vdovin, V.I. Kazakov. Laboratory and theoretical modeling of air-sea momentum transfer under severe wind conditions // Journal of Geophysical Research, 2012, Vol. 117, C00J21, 13 pp., doi:10.1029/2011JC007778.
2. Troitskaya Yu.I., Ezhova E.V., Sergeev D.A., Kandaurov A.A., Baidakov G.A., Vdovin M.I., Zilitinkevich S.S. Momentum and buoyancy transfer in atmospheric

turbulent boundary layer over wavy water surface – Part 2: Wind–wave spectra // Nonlin. Processes Geophys, 2013, Vol. 20, p. 841-856, doi:10.5194/npg-20-841-2013.

3. А.А. Кандауров, Ю.И. Троицкая, Д.А. Сергеев, М.И. Вдовин, Г.А. Байдаков. Среднее поле скорости воздушного потока над поверхностью воды при лабораторном моделировании штормовых и ураганных условий в океане // Известия РАН ФАО, 2014, Т.50, №4. С.455–467. doi:10.7868/S0002351514040063
4. Kuznetsova A.M., Baydakov G.A., Papko V.V., Kandaurov A.A., Vdovin M.I., Sergeev D.A., Troitskaya Yu. I. Adjusting of wind input source term in WAVEWATCH III model for the middle-sized water body on the basis of the field experiment // Advances in Meteorology, 2016, Vol. 2016, article ID 574602, 13 pp.
5. Кузнецова А.М., Байдаков Г.А., Папко В.В., Кандауров А.А., Вдовин М.И., Сергеев Д.А., Троицкая Ю.И. Натурные исследования и численное моделирование ветра и поверхностных волн на внутренних водоемах средних размеров // Метеорология и гидрология. 2016. №2. С.85-97.

На автореферат диссертации поступило 3 отзыва. Все отзывы положительные. В них отмечаются актуальность диссертации, научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Отзыв ведущей организации содержит следующие замечания: 1. Схему расположения датчиков ветра, основным элементом которой является подвижный нижний сенсор, отслеживающий положение поверхности воды, едва ли можно назвать новой. 2. Неудачная формулировка п.2 научной новизны работы, а именно тот факт, что немонотонный характер зависимости коэффициента аэродинамического сопротивления от скорости ветра известен. Отсутствие физической интерпретации немонотонного характера этой зависимости. 3. Ряд недочетов в оформлении работы.

Отзыв официального оппонента д.ф.-м.н. И.А. Репиной содержит следующие замечания: 1. Недостаточный обзор методик измерения, отсутствие сравнения результатов, получаемых различными методами. 2. Недостаточная обоснованность применения теории подобия Монино-Обухова для условий

внутренних водоемов. 3. Отсутствие указаний на то, какой метод задания шероховатости используется для расчета потоков импульса. 4. Отсутствие учета ограничений на выбор нижнего уровня градиентных измерений, обусловленного нарушением условий подобия в нижнем слое воздуха. 5. Недостаточность выбранного времени осреднения для определения турбулентных потоков. 6. Отсутствие сведений об учете эффекта стратификации при малых скоростях ветров при оценке изменчивости коэффициента сопротивления в зависимости от скорости ветра. 7. Вывод о нелинейном характере зависимости коэффициента сопротивления от скорости ветра не нов. 8. Отсутствие сведений об учете зависимости характеристик приводного слоя и волнения от направления ветра и месте расположения датчиков по отношению к береговой линии.

Отзыв официального оппонента к.ф.-м.н. Д.В. Ивонина содержит следующие замечания: 1. Недостаточно хорошее согласование цели работы с основными положениями, выносимыми на защиту. 2. Недостаточно хорошая внутренняя взаимосвязь поставленных задач. 3. Недостаточный обзор литературы, касающейся современных результатов моделирования волнения в прибрежной зоне и исследований коэффициента аэродинамического сопротивления водной поверхности. 4. Редакционное замечание относительно терминологии (волны на коротких разгонах, молодые волны, и т.п.) 5. Отсутствие физического обоснования стремления к бесконечности предложенной параметризации коэффициента C_D в области слабых ветров. 6. Отсутствие пояснений относительно описания спектром Филлипса более нелинейных волн, чем спектром Тобы. 7. Отсутствие сравнения с параметризацией COARE 3.0 при моделировании волнения. 8. Отсутствие объяснений относительно использования скорости трения при расчетах на основе квазилинейной модели, результат которых сравнивается с восстановленной по скорости же трения величиной скорости U_{10} .

В отзыве на автореферат от член-корр. РАН, проф. С.К. Гулева и к.ф.-м.н. В.Г. Григорьевой. (ИО РАН, г. Москва) отмечается наличие небольших опечаток в тексте автореферата.

Отзывы на автореферат от д.ф.-м.н. А.В. Бабанина (Университет Мельбурна, Австралия) и д.ф.-м.н. С.Ф. Доценко (МГИ РАН, Севастополь) замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что оппоненты являются признанными высококвалифицированными специалистами в области физики атмосферы и океана, в том числе, волновых процессов в пограничном слое атмосферы и океана, а одним из направлений деятельности ведущей организации является исследование вод суши.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана методика, представляющая собой адаптацию стандартного метода профилирования приводного пограничного слоя к условиям коротких разгонов волн. Создан мобильный автономный комплекс на базе океанографической вехи Фруда для определения характеристик турбулентного пограничного слоя атмосферы над взволнованной водной поверхностью и параметров ветрового волнения, учитывающий предложенные изменения.

Разработано программное обеспечение для определения параметров турбулентного пограничного слоя над взволнованной водной поверхностью, а также спектральных характеристик ветрового волнения на основе данных, полученных с разнесенных в пространстве датчиков. По измеренному массиву данных восстановлены следующие параметры: скорость трения, скорость ветра, приведенная к стандартной метеорологической высоте 10 м, коэффициент аэродинамического сопротивления, пространственно-временные трехмерные спектры волнения.

Определена зависимость коэффициента аэродинамического сопротивления водной поверхности от скорости ветра по данным натуральных и лабораторных экспериментов. Показано, что зависимость немонотонна, а именно, значения уменьшаются с ростом скорости ветра при скоростях ветра меньше 4 м/с, и наблюдается тенденция к насыщению при скоростях ветра, близких к ураганным. Предложена параметризация зависимости коэффициента сопротивления от скорости ветра, учитывающая данные особенности.

Показано, что высокочастотные асимптотики пространственных спектров соответствуют спектру насыщения Филлипса, что указывает на сильно-нелинейный характер волн. Продемонстрировано, что асимптотики временных спектров при этом соответствуют дисперсионному соотношению: для свободных гравитационных на глубокой воде на водоеме и для связанных волн в лабораторных условиях. Получена зависимость константы Филлипса от возраста волнения, уточняющая известные результаты.

Установлено, что квазилинейная модель приводного пограничного слоя позволяет корректно описать закон сопротивления водной поверхности в присутствии сильно-нелинейных волн на поверхности воды, характерных для коротких разгонов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

показана корректность описания закона сопротивления водной поверхности в присутствии сильно-нелинейных волн на поверхности воды с применением квазилинейной модели приводного пограничного слоя;

установлено, что в случае сильно-нелинейных волн, основным механизмом диссипации которых является обрушение, высокочастотные асимптотики пространственных спектров соответствуют спектру насыщения Филлипса, при этом асимптотики временных спектров соответствуют дисперсионному соотношению.

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

показана применимость метода профилирования в непосредственной близости к водной поверхности при условии учета искажений воздушного потока, вносимых волнами;

спроектирована и изготовлена мобильная буйковая станция для измерения параметров ветро-волнового взаимодействия в условиях коротких разгонов;

предложена новая параметризация коэффициента аэродинамического сопротивления для условий коротких разгонов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

