О Т З Ы В О Ф И Ц И А Л Ь Н О Г О О П П О Н Е Н Т А

на диссертацию Леонова Станислава Олеговича

«ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ РЕГИСТРАЦИИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ПРОЯВЛЕНИЯХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 13. 01 – «системный анализ, управление и обработка информации» (промышленность).

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Леонова С. О. посвящена исследованию и разработке методов комплексной регистрации и обработки информации о проявлениях гидродинамических источников. Данное направление исследований особо актуально в связи с большим интересом, связанным с вопросами разработки перспективных систем дистанционного обнаружения гидродинамических источников как естественного, так и искусственного происхождения по вызываемым ими возмущениям морской среды.

Как известно, системы регистрации ГДИ широко используются в области гидрофизических исследований для мониторинга климато-образующих явлений, изучения новых явлений придонной гидрологии с целью обеспечения безопасности донных нефтепродуктов.

Наибольшее распространение в настоящее время получили гидроакустические и радиолакационные системы обнаружения гидродинамических источников, однако они имеют ограничения. В качестве перспективных автор диссертации предлагает использовать оптические методы, которые позволяют регистрировать изменения в трех слоях морской среды, а именно на морской поверхности, в приповерхностном слое морской среды и приводном слое атмосферы. В свою очередь, оптические методы тоже имеют недостаток – зависимость от метеоусловий. Таким образом, целью работы Леонова С.О. является разработка программно-аппаратного комплекса для исследования возможностей повышения эффективности

регистрации проявлений гидродинамических источников в различных метеоусловиях.

Содержание диссертационного исследования

Работа состоит из введения, трех глав и заключения. Первая глава посвящена анализу основных механизмов воздействия гидродинамических источников на параметры морской поверхности, приводного слоя атмосферы и приповерхностного слоя морской среды. Показано, что механизмы воздействия источников на параметры трех сред различны и подвержены различному влиянию метеоусловий. Проведен анализ дистанционных оптических методов регистрации изменения параметров морской поверхности, приводного слоя атмосферы и приповерхностного слоя морской среды. Осуществлен выбор оптимальных дистанционных оптических методов. Также в первой главе рассмотрены существующие алгоритмы комплексирования информации применительно к задаче повышения эффективности регистрации гидродинамических источников в различных гидро-метеоусловиях.

Во второй главе диссертации проведена разработка макетов дистанционной оптической аппаратуры на основе выбранных методов регистрации. Разработаны алгоритмы первичной обработки информации с каждого измерительного канала, с учетом особенностей регистрируемых сигналов и их информативных признаков. Проведена разработка математического алгоритма комплексирования информации отдельных измерительных каналов.

В третьей главе представлены результаты лабораторных испытаний отдельных каналов разработанного комплекса дистанционной аппаратуры. Проведена апробация разработанных алгоритмов обработки регистрируемой информации на примере искусственных гидродинамических источников. Полученные результаты подтверждают эффективность разработанного оптического дистанционного комплекса и алгоритмов обработки. Также

проведены бортовые комплексные экспериментальные исследования возможности повышения эффективности регистрации проявлений гидродинамических источников в различных метеоусловиях.

Основные результаты и их новизна

1. Разработаны и созданы экспериментальные макеты для регистрации проявлений ГДВ на морской поверхности, приповерхностном слое морской среды и приводном слое атмосферы.
2. Впервые исследован эффект изменения светорассеяния в приводном слое атмосферы, с использованием разработанного комплекса оптической аппаратуры, при воздействии подводного гидродинамического источника.
3. Разработан алгоритм предварительной подготовки сигналов и комплексирования, регистрируемых оптической аппаратурой, который обеспечивает управление параметрами каждого канала комплекса оптической аппаратуры.
4. Экспериментально показана возможность повышения эффективности дистанционной оптической регистрации ГДВ за счет использования комплексного подхода.

Все результаты, выносимые на защиту в данной работе, впервые получены диссертантом.

Степень обоснованности научных положений и достоверность полученных результатов

Автором изучены и проанализированы известные методы и аппаратура для дистанционной регистрации проявлений гидродинамических возмущений в различных средах. Список использованной литературы содержит 91 наименование, что подчеркивает полноту проведенного анализа. В работе диссертант грамотно использует математический аппарат для разработки и описания процесса преобразования и обработки регистрируемых сигналов. Достоверность результатов экспериментов и

выводов, сформулированных на их основе, обеспечивается подробными описаниями методик калибровки измерительной аппаратуры и процесса обработки информационных сигналов.

По теме диссертации опубликовано 16 работ, 4 из которых входят в перечень ВАК РФ. Результаты исследований докладывались на научных семинарах, российских и международных конференциях.

Ценность для науки и практики результатов работы

Полученные соискателем результаты позволяют по-новому рассматривать вопросы дистанционного обнаружения гидродинамических источников. Разработанные методы и аппаратура могут быть использованы для проведения масштабных экспериментов по исследованию возможностей повышения эффективности дистанционной регистрации подводных источников гидродинамических возмущений в широком диапазоне метеоусловий и сформировать базу оптимальный весовых функций для каждого канала комплексной системы.

Замечания по диссертационной работе в целом

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. Отсутствует обзор альтернативных методов определения проявления ГДВ в атмосфере и на морской поверхности (акустические, радиолокационные и др.)
2. Как известно, атмосфера оказывает достаточно сильное влияние на прохождение оптического сигнала. При проведении экспериментов были рассмотрены только влияния вызванные ветром и не отражено как будут влиять другие метеопараметры (например, влажность) на эффективность работы каждого отдельного канала разработанной комплексной системы.
3. Аэрозоли в работе существуют сами по себе, вне структуры приводного слоя атмосферы и процессов в нем протекающих.

Недостатком работы является отсутствие хотя бы схематического описания приводного слоя – турбулентного переноса, влияния плотностной и температурной стратификации и т.д.

4. Кроме пузырькового механизма переноса газов в морской воде существует и турбулентная диффузия растворенных газов. Это касается выноса газов от придонных источников.
5. Насколько регистрация внутренних волн по рассеянию излучения на пузырьковых образованиях более эффективна, чем обычно применяемая по изменению шероховатости морской поверхности?

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключительная оценка

Диссертационная работа Леонова Станислава Олеговича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном и техническом уровне. Работа базируется на огромном числе исходных данных и подает хороший пример грамотного использования при возникновении ГДВ. При этом автор не просто описывает полученные данные, но и пытается разобраться в физике исследуемых процессов. Представленная работа вносит значительный вклад в развитие методов дистанционного исследования морской поверхности и приводного слоя атмосферы, написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы. В работе приведены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как научно обоснованные технические решения, внедрение которых дает значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса. Полученные автором результаты имеют новый уровень, являются достоверными, а выводы и заключения обоснованными. Результаты

диссертационной работы своевременно опубликованы в 16 печатных трудах, 4 из которых – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертационного исследования.

Диссертация удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 13. 01 – «системный анализ, управление и обработка информации» (промышленность), а ее автор Леонов Станислав Олегович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по этой специальности.

Официальный оппонент
Заведующая Лабораторией взаимодействия атмосферы и океана
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физики атмосферы им. А.М. Обухова
Российской академии наук (ИФА им. А.М. Обухова РАН),
Доктор физико-математических наук
Тел. 8-495-951-85-49, e-mail: repina@ifaran.ru
119017, Москва, Пыжевский пер. 3

Репина Ирина Анатольевна

30.04.2015

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физики атмосферы им. А.М. Обухова
Российской академии наук (ИФА им. А.М. Обухова РАН)

Краснокутская Людмила Дмитриевна