

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.055.04 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 апреля 2016 года № 6

О **присуждении** Лобанову Алексею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Теоретический и численный анализ в задачах маскировки материальных тел методом волнового обтекания» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, принята к защите 10 февраля 2016 года, протокол № 2, диссертационным советом Д 999.055.04 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1483/нк.

Соискатель Лобанов Алексей Викторович 1990 года рождения, в 2011 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», в 2014 году окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном учреждении науки «Институт прикладной математики» Дальневосточного отделения Российской академии наук, работает в Федеральном государственном учреждении науки «Институт прикладной математики» Дальневосточного отделения Российской академии наук инженером-исследователем в лаборатории «Вычислительной аэро-гидродинамики».

Диссертация выполнена в лаборатории «Вычислительной аэро-гидродинамики» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт прикладной математики» Дальневосточного отделения Российской академии наук.

**Научный руководитель** – доктор физико-математических наук, профессор, Алексеев Геннадий Валентинович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт прикладной математики» Дальневосточного отделения Российской академии наук, лаборатория «Вычислительной аэро-гидродинамики», заведующий лабораторией.

**Официальные оппоненты:**

Ярощук Игорь Олегович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук, лаборатория «Статистической гидроакустики», заведующий лабораторией, г. Владивосток;

Потянихин Дмитрий Андреевич, кандидат физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения и металлургии» Дальневосточного отделения Российской академии наук, лаборатория «Химических и фазовых превращений в материалах», старший научный сотрудник, г. Комсомольск-на-Амуре

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Хлудневым Александром Михайловичем, доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией гидроаэроупругости отдела прикладной гидродинамики, и утвержденным директором института доктором физико-математических наук Головиным Сергеем Валерьевичем, указала, что диссертация Лобанова А.В. является завершенным научным исследованием, посвященным решению проблемы, актуальной и важной в научном и практическом отношении, соответствует паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней,

предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится обоснованное решение задачи разработки эффективной совокупности моделей, численных методов и комплексов программ, предназначенных для теоретического и численного анализа задач маскировки материальных тел на основе методов оптимизации и решения обратных задач для моделей рассеяния волн, что определяет вклад в развитие физико-математической отрасли знания. Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК 2 работы, 6 публикаций в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Общий объем работ составляет 12.82 печатных листов. Авторский вклад в подготовку работ, опубликованных в соавторстве, заключается в разработке математического метода исследования задач маскировки материальных тел, разработке численных алгоритмов решения задач маскировки и анализе проведенных вычислительных экспериментов. Наиболее значимые работы:

1. Алексеев, Г.В. Оценки устойчивости решений обратных экстремальных задач для уравнения Гельмгольца / Г.В. Алексеев, А.В. Лобанов // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 14 – 25.
2. Алексеев, Г.В. Оценки устойчивости в двумерной задаче маскировки материальных тел / Г.В. Алексеев, А.В. Лобанов // Дальневосточный математический журнал. – 2014. – Т. 14, № 2. – С. 127 – 140.
3. Лобанов, А.В. О задаче маскировки для двумерного уравнения Гельмгольца / А.В. Лобанов, Р.В. Зубрев // Сибирские электронные математические известия. – 2013. – Т. 10. – С. 378 – 392.
4. Алексеев, Г.В. Численное решение задачи двумерной задачи электромагнитной маскировки с использованием многослойной цилиндрической оболочки / Г.В. Алексеев, Ю.Э. Спивак, А.В. Лобанов // Свидетельство о

государственной регистрации программы для ЭВМ № 201566 3062. – дата регистрации 09.12.2015.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы** (все положительные, указывается основное отражение замечаний):

Отзыв на диссертацию ведущей организации ФГБУН Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН имеет замечания: 1. Общее замечание по моделям, рассматриваемым в диссертации, состоит в том, что каждая из них отвечает лишь маскировке тела относительно заданной (фиксированной) частоты. 2. Второе замечание относится к разрешимости прямой краевой задачи (1.1), (1.2). На стр. 23 автор пишет, что разрешимость этой задачи была доказана F. Sasoni et. al. в 2001г. Далее на стр. 24 автор, тем не менее, проводит доказательство этой разрешимости. Не очень ясно, какое отношение это доказательство имеет к результатам F. Sasoni. 3. При формулировке задачи сопряжения (2.1)-(2.3) автор не отмечает, что в разложении искомой функции  $u = u^{inc} + u^s$  величина  $u^{inc}$  является заданной. 4. При формулировке обратных задач в разделах 1.3, 2.4, 3.3 функционал качества зависит как от истинных значений функций управления  $\lambda, \eta, (\eta, g)$ , так и от решения краевой задачи при заданных функциях управления, которое однозначно определяется функциями управления. Это означает, что функционал качества фактически зависит лишь от функций управления. Необходимость формулировки функционала качества в указанном виде остается неясной. 5. На стр. 16 указано, что результаты, составляющие содержание диссертации, получены автором самостоятельно. Поскольку практически все опубликованные по теме диссертации статьи имеют соавторов, то остается неясным вклад соавторов в написание этих статей.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Ярощука И. О. имеет замечания: 1. При анализе вычислительных экспериментов в разделе 4.2 автор делает некоторый вывод о выборе оптимального значения адмиттанса слоя. Решалась ли для установления этого вывода задача оптимизации? 2. При построении математического аппарата в первых трех главах диссертант использует функционалы качества типа интегрального квадрата разности рассеянного поля и заданного поля. В то же время при проведении расчетов в главе 4 он использует более простые функционалы качества. В связи с этим возникает вопрос: а можно

ли использовать в расчетах функционалы качества, введенные в первой части работы?

Отзыв на диссертацию официального оппонента Потянихина Д. А. имеет замечания: 1. Формулировка Теоремы 2.1 начинается «*Пусть при выполнении условий (i)...*», при этом условия (i) во второй главе не сформулированы. 2. Поскольку текст программы, реализующей численное решение задачи, не приведен, следовало бы уточнить, почему алгоритм реализован в пакете Wolfram Mathematica. 3. Несколько неудачно, на мой взгляд, одной и той же буквой М в четвертой главе обозначены параметр полной проводимости РЕМС-материала и количество концентрических слоев. 4. Для иллюстрации согласования полученного диссертантом результата в разделе 4.1 с теоретическими результатами Ruan et. al. (2007) следовало привести диаграммы результирующего электрического поля.

Отзыв на автореферат Нефедова К.В., доктора физико-математических наук, профессора кафедры компьютерных систем Школы естественных наук Дальневосточного федерального университета (г. Владивосток) имеет замечания: 1. Автор указывает, что при проведении расчетов использовались те же параметры, что и в статье Ruan et al. (2007). Это означает, что все дальнейшие расчеты производились в размерных единицах, которые на приведенных в автореферате рисунках отсутствуют. 2. Низкое качество рисунков в автореферате не позволяет рассмотреть некоторые мелкие элементы (индексы, шкалу осей графика). 3. В автореферате присутствуют опечатки.

Отзыв на автореферат Чубарова Л.Б., доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт вычислительных технологий» СО РАН (г. Новосибирск) имеет замечания: 1. В структуре работы следовало выделить специальные разделы, посвященные изложению численных алгоритмов, их верификации и программной реализации. 2. Следовало бы так же в самом начале текста, до начала многочисленных употреблений, разъяснить понятие «задачи маскировки» и в последующем не злоупотреблять разнообразием в его использовании. 3. Говоря о методах исследования, автор отдельно упоминает методы математического моделирования и вычислительного эксперимента, в то время как последний есть часть первого. 4. Неудачным надо признать также

использование понятия «корректностной разрешимости». 5. Несколько неточным является утверждение автора о том, что он «выполнял численные эксперименты и проводил численный анализ». 6. Отмечая свое участие в исследованиях, выполнявшихся в рамках проектов, поддержанных грантами и программами различных ведомств и фондов, автору не следует говорить о том, что «работа (т.е. диссертация) выполнена при поддержке...». 7. Автору надо учесть, что термин «аппробация» может использоваться в двух значениях: первое – это утверждение чего-либо или одобрение, а другое значение – это проверка теоретическим путем работоспособности процессов, схем, моделей, методов.

Отзыв на автореферат Щурова В.А., доктора физико-математических наук, заведующего лабораторией ФГБУН Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичева ДВО РАН (г. Владивосток) имеет замечание: 1. На страницах 10 и 11 в формулировках «Теоремы 3» и «Теоремы 5» присутствуют следующие фразы «*Пусть при выполнении условий (i)...*», но само условие *(i)* в автореферате отсутствует.

Отзыв на автореферат Короткого А.И., доктора физико-математических наук, заведующего отделом прикладных задач «Институт математики и механики имени Н.Н. Красовского» УО РАН (г. Екатеринбург) имеет замечание: 1. Каждая из рассматриваемых в диссертации моделей отвечает лишь маскировке объекта относительно фиксированной частоты падения акустической или электромагнитной волны.

Отзыв на автореферат Богданова А.Н., кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории «Взрыва и реагирующих систем» НИИ механики МГУ (г. Москва) имеет замечание: 1. Автореферат написан плохим языком.

Отзыв на автореферат Захарова Ю.Н., доктора физико-математических наук, заведующего кафедрой «ЮНЕСКО по информационным вычислительным технологиям» ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет» (г. Кемерово) имеет замечания: 1. В автореферате автор не указал, с какой точностью проводились численные расчеты. 2. Присутствуют опечатки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными специалистами в исследуемой

области, а ведущая организация широко известна достижениями работающих в ней специалистов в области науки, соответствующей тематике диссертации.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработан** математический метод исследования задач маскировки материальных тел, основанный на оптимизационном методе решения обратных задач, **разработаны** и программно реализованы численные алгоритмы решения задач маскировки;

**предложены** новые численные алгоритмы решения сингулярной задачи маскировки, использующие метод сингулярного разложения матрицы;

**проведено** численное решение двумерных задач маскировки;

**доказана** перспективность использования разработанного математического метода при исследовании задач маскировки материальных тел;

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что:

**доказан** ряд теорем о корректной разрешимости однопараметрических и двухпараметрических экстремальных задач маскировки материальных тел;

**установлены** достаточные условия на исходные данные, обеспечивающие локальную единственность и устойчивость построенных решений задач маскировки материальных тел;

**разработаны** численные алгоритмы решения задач маскировки материальных тел, основанные на использовании численных методов и метода регуляризации некорректных задач;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** методы математической физики, методы численного анализа, методы теории некорректных и обратных задач, оптимального управления и сопряженных уравнений;

**изложены** новые методы исследования задач маскировки материальных тел на основе методов оптимизации и численных методов решения обратных задач для моделей рассеяния волн;

**раскрыты** проблемы, возникающие при моделировании маскировочных оболочек, связанные с технической реализацией;

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

для разработанных и исследованных численных алгоритмов решения задач маскировки **разработан** комплекс программ, предназначенный как для численного решения двумерных задач маскировки материальных тел, так и близких обратных задач акустического или электромагнитного рассеяния;

**определены** перспективы практического использования разработанных численных алгоритмов и комплекса программ для исследования задач маскировки материальных тел;

**Оценка достоверности** результатов исследования выявила:

**теория** построена в рамках строгих доказательств с использованием математических фактов и утверждений с указанием первоисточников;

**идея базируется** на использовании современных методов функционального анализа, методов теории некорректных и обратных задач, оптимального управления и сопряженных уравнений;

**методы и численные алгоритмы** решения двумерных задач маскировки разработаны с использованием общеизвестных и часто используемых методов решения плохо обусловленных систем линейных алгебраических уравнений;

**использованы** для сравнения данные других авторов, относящиеся к близким по тематике исследованиям;

**установлено** совпадение авторских результатов с результатами вычислительных экспериментов, опубликованными ранее.

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад** соискателя состоит в непосредственном участии в формулировках и проведении теоретического исследования рассматриваемых задач маскировки материальных тел, проведении вычислительных экспериментов, доказательстве основных результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.



На заседании 21.04.2016 г. диссертационный совет Д 999.055.04 принял решение присудить Лобанову А.В. ученую степень кандидата физико-математических наук за решение задач в области математического моделирования, связанных с разработкой и совершенствованием средств маскировки материальных тел с использованием математического аппарата, включающего методы оптимизации, а также численные методы решения обратных задач для моделей рассеяния акустических волн.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 13 докторов на по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 18, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель  
диссертационного совета



Тарануха Николай Алексеевич

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Лошманов Антон Юрьевич

21 апреля 2016 г.