

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.231.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от
27 февраля 2015 г., № 1

О присуждении Шаракшанэ Антону Сергеевичу, гр. России, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Восстановление параметров меняющегося во времени пространственного температурного распределения модельных биологических объектов методом акустотермографии» по специальности 01.04.03 «Радиофизика» принята к защите 31 октября 2014 г., протокол № 8, диссертационным советом Д 002.231:02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (125009, Москва, ул. Моховая, д.11, корп.7), (приказ Рособнадзора о создании совета № 2397-1958 от 21.12.2007 г.; приказ Минобрнауки РФ о продлении деятельности совета № 714/нк от 02.11.2012 г.).

Соискатель Шаракшанэ Антон Сергеевич, 1978 г. рождения, в 2001 году окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. С 01.11.04 по 01.11.07 гг. проходил обучение в аспирантуре ФГБУН Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН.

Работает техническим директором ООО «Световая корпорация Тесла».

Диссертация выполнена в лаб. № 141 «Биомедицинская радиоэлектроника» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

Научный руководитель - Аносов Андрей Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории № 141 «Биомедицинская радиоэлектроника» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН.

Официальные оппоненты:

- **Орлов Игорь Яковлевич** – доктор технических наук, профессор, занимает должность профессора кафедры радиотехники Радиофизического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского»;

- **Хохлова Вера Александровна**, доктор физико-математических наук, доцент, занимает должность доцента кафедры акустики Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова», дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной физики РАН (г. Нижний Новгород), в своем

положительном заключении, составленном кандидатом физико-математических наук, старшим научным сотрудником отдела 360 Рейманом Александром Борисовичем, подписанном ученым секретарем Института доктором физико-математических наук Шапошниковым Владимиром Евгеньевичем и утвержденном и.о.директора Института доктором физико-математических наук, чл.-корр.РАН Денисовым Григорием Геннадьевичем, указала, что диссертация А.С.Шаракшанэ представляет собой законченное исследование, выполненное на актуальную тему определения меняющейся во времени внутренней температуры объектов методом акустотермографии. Далее отмечается, что несомненным достоинством работы является большой объем экспериментальных исследований, выполненных на высоком уровне. Экспериментальные результаты подтверждаются математическим моделированием, сопоставлением с другими методами измерений, что подтверждает их достоверность. Помимо научной значимости, работа имеет и практическое значение, так как предложенные методы и алгоритмы могут быть применены для решения задач клинической диагностики и измерения акустических свойств сложных соединений при изменении температуры. Полученные результаты могут быть использованы в Институте прикладной физики РАН, Институте радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, а также на предприятиях и в учреждениях, занимающихся разработкой и созданием перспективных систем мониторинга состояния биологических объектов.

Опубликованные работы по теме диссертации:

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, основные результаты диссертации достаточно полно изложены в 20 работах, из них: 8 статей в журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобразования и науки РФ, 2 статьи в зарубежных изданиях, а также 10 докладов на научных международных и российских конференциях. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составил 160 мп. стр.

Вклад соискателя в опубликованные работы является значительным, как в теоретическом, так и в экспериментальном отношении.

К наиболее значительным работам соискателя можно отнести следующие:

1. А.А. Аносов, А.С. Казанский, Ю.А. Лесс, А.С. Шаракшанэ. Тепловое акустическое излучение в модельных мембранах при фазовом переходе липидов. Акуст. журн. 2007. Т. 53. № 6. С. 843-848.

2. А.А. Аносов, Ю.Н. Барабаненков, К.М. Бограчев, Р.В. Гарсков, А.С. Казанский, А.С. Шаракшанэ. Совместное использование акустотермографии и ИК-тепловидения для контроля температуры при нагреве модельного биологического объекта. Акуст. журн. 2008. Т. 54. №3. С. 499-504.

3. А.А. Аносов, Р.В. Беляев, В.А. Вилков, А.С. Казанский, А.Д. Мансфельд, А.С. Шаракшанэ. Определение динамики изменения температуры в модельном объекте методом акустотермографии. Акуст. журн. 2008. Т. 54. № 4. С. 540-545.

4. А.А. Аносов, Ю.Н. Барабаненков, А.С. Казанский, Ю.А. Лесс, А.С. Шаракшанэ. Обратная задача акустотермографии при корреляционном приеме теплового акустического излучения. Акуст. журн. 2009. Т. 55. № 1. С. 98-103.

5. А.А. Аносов, Р.В. Беляев, В.А. Вилков, А.С.Казанский, А.Д. Мансфельд, А.С. Шаракшанэ. Динамическая акустотермография. Акуст. журн. 2009. Т. 55. № 4-5. С. 436-444.

6. А.А. Аносов, Р.В. Беляев, В.А. Вилков, А.С. Казанский, Ю.А. Лесс, А.Д.

Мансфельд, А.С. Шаракшанэ. Акустотермография: корреляционный и некорреляционный методы. Радиотехника и электроника, 2010. Т. 55. № 9. С. 1113-1120.

7. А.А. Аносов, А.С. Казанский, А.Д. Мансфельд, А.С. Шаракшанэ. Определение положения и размера нагретой области методом динамической акустотермографии. Журнал радиоэлектроники. 2013. №3. С. 10.

8. Andrej A. Anosov, Yuriy N. Barabanenkov, Alexander S. Kazanskij, Yulij A. Less, Anton S. Sharakshane. Thermal acoustic radiation from multilamellar vesicles in lipid phase transition. Chem. Phys. Lipids. 2008. V. 153. P. 81-84.

На автореферат диссертации поступили 3 положительных отзыва из:

-ФГБУН Института прикладной физики РАН (2 отзыва)

от Субочева Павла Владимировича кандидата физико-математических наук, научного сотрудника отдела 360 (замечаний нет);

от Антонца Владимира Александровича, доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника отдела радиопизических методов в медицине. (замечание: «автором было сделано необоснованное предположение о возможности описания «области чувствительности датчика» гауссовой функцией. Безусловно это ведет к систематической погрешности оценок параметров пространственного распределения температуры. Поэтому в дальнейших работах этому обстоятельству следует уделить дополнительное внимание»);

ФГБУН Института биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН от Левина Вадима Моисеевича, кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией акустической микроскопии (замечания: «1. В 4-й главе описывается эксперимент, в котором параллельно выполнялись измерения температуры по интенсивности принимаемого акустического излучения и электромагнитного излучения в ИК-диапазоне, хотя контрольные измерения проводились распределенными по объему термометрами. Остается непонятным смысл и значение измерений в ИК-диапазоне – известно, что ИК-излучение используется для измерения только температуры поверхности. 2. В названии диссертации говорится о восстановлении параметров меняющегося во времени пространственного распределения температуры. В то же время в тексте автореферата отсутствуют какие-либо данные о роли временной координаты в акустотермометрических измерениях. 3. По мнению автора отзыва, в 6-й главе следовало бы более подробно и обоснованно дать результаты измерения температуры и её распределения корреляционным методом. В частности, остается неясным, какие улучшения достигаются использованием матрицы датчиков вместо двух, использованных ранее в работах предшественников»).

Обоснование назначения оппонентов и ведущей организации:

Назначенные советом официальными оппонентами по кандидатской диссертации А.С. Шаракшанэ ученые являются специалистами, широко известными своими достижениями в данной отрасли науки, имеющими научные труды в рецензируемых научных журналах в соответствующей сфере исследования, способными определить научную и практическую ценность оппонированной диссертации.

ФГБУН Институт прикладной физики РАН - ведущий научный центр в таких областях, как разработка многоканальных приемников теплового акустического излучения (акустотермометров). ИПФ РАН проводит фундаментальные и прикладные

исследования по проблемам акустотермографии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1) Разработаны алгоритмы акустотермографического восстановления размера, положения и температуры нагретой области для меняющихся во времени 1D, 2D и 3D температурных распределений. В алгоритмах учтена априорная информация о характере температурного распределения, что позволило существенно улучшить точность восстановления.

2) Разработанные алгоритмы экспериментально опробованы при восстановлении температуры модельных объектов. Экспериментально показано, что благодаря использованию плоских приемных решеток датчиков теплового акустического излучения можно восстанавливать параметры 3D температурного распределения: положения и характерного размера нагретой области в пространстве с точностью, требуемой при неинвазивных способах измерения глубинной температуры организма человека за время интегрирования, допустимое для медицинских приложений, связанных с нагревом тканей организма человека.

3) Экспериментально, с помощью приемной решетки, состоящей из четырех датчиков, показана возможность восстановления 1D температурного распределения при корреляционном приеме теплового акустического излучения.

Результаты, полученные в диссертации, являются новыми.

Научная и практическая значимость работы.

Полученные в работе научные результаты позволяют разрабатывать алгоритмы восстановления меняющихся во времени пространственных температурных распределений в биологических объектах. Теоретические и экспериментальные результаты, полученные в работе, дают возможность за счет корректного использования априорной информации о виде распределения повысить точность и пространственное разрешение восстановления.

Практическая значимость работы связана с решением задачи восстановления параметров меняющегося во времени температурного распределения при мониторинге температуры при нагреве различных участков тела человека. Результаты работы могут быть использованы в ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, Институте прикладной физики РАН, на кафедре акустики МГУ им. М.В. Ломоносова, а также на предприятиях и в учреждениях, занимающихся разработкой и созданием перспективных систем мониторинга состояния биологических сред.

Достоверность полученных результатов

Достоверность результатов диссертации была обеспечена совместным применением различных методов научного исследования:

1. Экспериментальные акустотермометрические результаты контролировались независимыми температурными измерениями. Была показана воспроизводимость экспериментальных результатов исследования в различных условиях.
2. Было проведено математическое моделирование, дающее численное решение задачи, с учетом априорной информации о виде температурного распределения.
3. Полученные результаты согласуются с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Применение указанных методов научного исследования и хорошая согласованность их результатов дают основание считать выводы диссертации научно обоснованными и достоверными.

Личный вклад автора

Автор принимал непосредственное участие в разработке экспериментальных установок, постановке и проведении натуральных и математических экспериментов, в математическом анализе экспериментальных данных. Предложил и реализовал метод представления восстановленных данных с визуализацией степени неопределенности решения. Автор внес определяющий вклад в подготовку публикаций по теме диссертации, а также в подготовку докладов на конференциях.

Диссертационная работа А.С. Шаракшанэ является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение научной задачи восстановления параметров меняющегося во времени пространственного температурного распределения модельных биологических объектов методом акустотермографии, что удовлетворяет требованиям пункта 9, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 27 февраля 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Шаракшанэ Антону Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

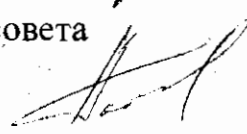
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 15, против присуждения учёной степени нет, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета



Черепенин
Владимир Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного совета



Потапов
Александр Алексеевич

« 04 » марта 2015 г.