

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.135.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УНИКАЛЬНОГО
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ» РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ФГБУН НТЦ УП РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 31 октября 2018 года, №1

О присуждении **Морокову Егору Степановичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Импульсная акустическая микроскопия для визуализации малоразмерных элементов в объеме материалов и на границах их соединений» по специальности 01.04.01 – ««Приборы и методы экспериментальной физики», принята к защите 08.08.2018 г., протокол №6, диссертационным советом Д 002.135.01 на базе ФГБУН НТЦ УП РАН, почтовый адрес: 117342, г. Москва, ул. Бутлерова, д. 15. Совет функционирует на основании приказа Минобрнауки России № 714/нк от 02.11.2012. . Состав совета утвержден приказом Минобрнауки России № 714/нк от 02.11.2012 на срок действия Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России № 1027 от 23.10.2017 г. После внесения частичных изменений состав утвержден приказом № 1122/нк от 16.11.2017 г. в количестве 20 человек.

Соискатель **Мороков Егор Степанович** 1988 года рождения, в 2011 году успешно окончил ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет МИСиС" и получил степень магистра техники и технологии по направлению "электроника и микроэлектроника" (диплом ВМА 0121907). С 2011 по 2015 год обучался в очной аспирантуре ФГБУН Института биохимической физики РАН по специальности 03.06.01 – Физика и астрономия.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН Министерства науки и высшего образования.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, с.н.с., зав.лаб. ФГБУН Института биохимической физики имени Н.М. Эмануэля РАН Левин Вадим Моисеевич.

Официальные оппоненты:

Коробов Александр Иванович – доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.06 – «Акустика», профессор ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова;

Сорокин Борис Павлович – доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», профессор, гл.н.с, ФГБНУ ТИСНУМ «Технологический институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов»,

дали положительные отзывы на диссертацию и автореферат.

Ведущая организация – ФГБУН Институт радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова Российской академии наук (ИРЭ РАН), в своем положительном заключении, подписанном гл.н.с., профессором РАН И.Е. Кузнецовой и гл.н.с. В.И. Анисимкиным, утвержденном директором ФГБУН ИРЭ РАН член.-корр. РАН С.А. Никитовым, отмечают, что по актуальности поставленных задач, объему использованного фактического материала, уровню выполнения исследований, достоверности полученных результатов, научной новизне и практической значимости, представленная диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Соискатель имеет 12 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 7 в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. *В.М. Левин, Е.С. Мороков, Ю.С. Петронюк.* Ультразвуковая микроскопия контактных соединений. Известия РАН. Серия физическая, 2017, 81,с. 1053-1058.
2. *Ю.С. Петронюк, Е.С. Мороков, В.М. Левин.* Методы импульсной акустической микроскопии в промышленной диагностике. Известия РАН серия физическая, 2015, 79, с. 1425-1431.

3. Л.И. Подзорова, С.А. Титов, А.А. Ильичева, Н.А. Михайлина, О.И. Пенькова, В.М. Левин, Е.С. Мороков. Эффект гидротермального воздействия на свойства и микроструктуру биоинертной керамики Yb-TZP. Материаловедение. 2015. 7. с. 52-56.
4. С.В. Анисимова, И.Ю. Лебеденко, В.М. Левин, Ю.Б. Макарычев, Л.И. Подзорова, В.И. Хван, Е.С. Мороков. Изучение зоны контакта и прочности сцепления наноструктурированной керамики на основе диоксида циркония с облицовочным материалом в цельнокерамических зубных протезах. Российский стоматологический журнал, 2014. №2. С. 4-9.
5. В.А. Парунов, П.А. Колесов, М.В. Быкова, Е.С. Мороков. Исследование упругих свойств сплавов "Плагодент" и "Плагодент-плюс" методом сканирующей импульсной акустической микроскопии (СИАМ). САТНEDRA-КАФЕДРА. Стоматологическое образование, 2014, 49, с. 45-48.
6. И.Ю. Лебеденко, В.М. Левин С.В. Анисимова, Е.С. Мороков, В.И. Хван, Л.И. Подзорова, Н.А. Михайлина. Упругие свойства и микроструктура наноструктурированных материалов на основе диоксида циркония для цельнокерамических зубных протезов. Dental Forum, 2013,47, с. 19-23.

Все вышеперечисленные опубликованные работы полностью соответствуют теме диссертационной работы и отражают её содержание. Автором проведены экспериментальные исследования современных керамических материалов, визуализация внутренней микроструктуры, расчет упругих характеристик материалов. Экспериментально продемонстрирована эффективность акустической микроскопии для выявления малоразмерных мягких рассеивателей (пор и газовых пузырьков с размерами до нескольких микрон) в объеме плотных керамик. Измерены скорости распространения продольных и поперечных звуковых волн в керамиках ZrO_2 , значения которых зависят от степени пористости и типа кристаллической модификации. Представлена методика для экспериментального изучения границ соединения твердых материалов. Результаты описывают визуализацию элементов внутренней структуры границ соединения с применением фокусированных пучков продольных и поперечных волн. Пространственное разрешение пучков заведомо лучше для поперечных волн, обладающих меньшей длиной волны. Зондирующий импульс продольных волн, обеспечиваемый параксиальной составляющей пучка, обладает большей интенсивностью и чувствительностью при обнаружении и оконтуривании отслоений и участков частичного контакта на внутренней границе соединения материалов. Показано, что в отличие от известного релеевского критерия, задаваемого

длиной волны зондирующего излучения в иммерсии, латеральное разрешение при акустической визуализации в объеме пропорционально дробной степени длины волны в материале и глубины визуализируемой границы в объеме образца $r_\alpha \sim \lambda_\alpha^{3/4} \cdot h^{1/4}$.

В диссертационный совет поступили 4 отзыва на автореферат. Все отзывы положительные, содержат следующие замечания:

1. Буга Сергей Геннадьевич, д.ф.-м.н., г.н.с. ФГБНУ «Технологический институт сверхтвердых и новых материалов» (ТИСНУМ): – используемого понятия, как «микроструктура границы раздела»; – Утверждение, что поры и включения в керамике «образуют сотовую структуру» не верно; – Положение, выносимое на защиту «Упругие характеристики керамик зависят от пористости, среднего размера и типа кристаллической модификации» – тривиально.
2. Гришин Вячеслав Иванович, профессор, д.т.н., г.н.с. ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ЦАГИ): – Неясность анализа ошибок при расчете скоростей звуковых волн и упругих модулей, представленных в таблицах 1-3.
3. Мурашов Виктор Васильевич, д.т.н., г.н.м. ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ВИАМ): – Расчетные значения в таблицах 1-3 не приведены к одной системе единиц измерения (к системе СИ); – Формулировки некоторых положений в разделе «основные результаты» имеют нечеткость и носят описание физических принципов без конкретных данных, полученных для керамик.
4. Хазанов Ефим Наумович, д.ф.-м.н., в.н.с. ФГБУН Институт радиотехники и электроники им В.А. Котельникова РАН (ИРЭ): – Не четкость при формулировании ряда положений, выносимых на защиту.

На все замечания соискатель в процессе защиты дал аргументированные ответы. Во всех отзывах отмечается, что по своей актуальности, новизне и практической значимости диссертационная работа Морокова Е.С. на тему «Импульсная акустическая микроскопия для визуализации малоразмерных элементов в объеме материалов и на границах их соединений» является законченным научным трудом, имеющим важное научное и практическое значение. По широте научных исследований представленный автореферат соответствует требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Мороков Егор Степанович достоин

присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен следующим:

доктор физико-математических наук Корбов А.И. и доктор физико-математических наук Сорокин Б.П. являются высококвалифицированными специалистами в области акустики и техники ультразвукового видения, активно работающими учеными и имеют публикации по темам, близким к теме диссертации.

Сотрудники лаборатории Физики полупроводников и полупроводниковой электроники, а также участники Научно-квалификационного семинара ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, где была заслушана диссертация, и был подготовлен отзыв, хорошо знакомы с тематикой диссертационного исследования, работают в этой области и имеют публикации по темам, близким к теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны и практически реализованы методики ультразвукового видения для визуализации и оценки распределения малоразмерных элементов ($a \ll \lambda$) в объеме твердого материала. Разработан подход для оценки латерального разрешения фокусированных в объеме твердого материала ультразвуковых пучков, учитывающий влияние рефракционных аберраций при прохождении и преломлении на границе иммерсии и образца. Методики нашли широкое практическое применение при исследованиях внутренней структуры и оценки качества адгезионных соединений композитных материалов в т.ч. керамик с использованием сканирующих импульсных акустических микроскопов на частотах от 50 до 200 МГц.

Оценка достоверности результатов исследования показала, что разработанные в работе новые методики и полученные на их основе экспериментальные результаты согласуются с данными, полученными другими методами исследования внутренней микроструктуры и данными из литературных источников.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в процессе всех выполненных исследований, создании методик акустического

видения, участия в экспериментальных исследованиях и интерпретации полученных результатов, личном участии в апробации результатов исследований на научных конференциях, в подготовке и написании статей.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформой, концептуальностью и взаимосвязи выводов.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой научно-квалифицированную работу, соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ.

На заседании 31 октября 2018 год диссертационный совет принял решение присудить Морокову Егору Степановичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, их них – 8 докторов физ.-мат. наук по специальности 01.04.01 – «Приборы и методы экспериментальной физики», участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против 1, недействительных нет.

Председатель диссертационного совета,
Академик РАН, профессор, д.ф.-м.н

Пустовойт В.И.

Ученый секретарь диссертационного совета,
к.ф.-м.н.

Великовский Д.Ю.

Подписи Пустовойта В.И. и Великовского Д.Ю. заверяю
Ученый секретарь НТЦ УП РАН,
д.ф.-м.н.

Коваленко И.Б.



«02» ноября 2018 года.