

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Калугиной Ольги Николаевны  
«Исследование тепловых характеристик диэлектрических материалов  
методом тепловой волны», представленной на соискание  
ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности  
01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

В настоящее время исследование функциональных диэлектрических материалов представляет интерес как с точки зрения фундаментальной науки, так и с точки зрения технического применения. Сегнетоэлектрики как подкласс полярных диэлектриков представляют одни из самых перспективных в плане практических приложений объектов исследования. Это обусловлено тем, что сегнетоэлектрические материалы обладают рядом уникальных свойств, таких как значительная диэлектрическая проницаемость, наличие пьезоэлектрического, пьезоэлектрического, электрокалорического эффектов, нелинейные электрооптические характеристики и др. Поэтому исследование природы и механизмов, определяющих поляризационные процессы в сегнетоэлектриках, пьезоэлектрическими методами исследования представляет актуальное и востребованное научное направление.

Автор формулирует основную цель диссертационного исследования как установление закономерностей прохождения температурной волны через слоистые структуры и разработку нового подхода к определению тепловых характеристик материалов на основе пьезоэлектрических измерений. Диссертант в своих исследованиях использовал широкий спектр современных экспериментальных и теоретических методик, что позволило ему глубоко и всесторонне изучить поставленные задачи. В числе новых результатов, полученных по результатам исследований автора, можно выделить следующие. Показана применимость пьезоэлектрического метода прямоугоньно модулированной тепловой волны для анализа закономерностей прохождения температурной волны через двухслойные системы. Получены результаты исследования тепловых характеристик сегнетоэлектрических материалов на основе динамического метода измерения пьезокоэффициента с учетом сравнения с данными эксперимента. Установлена возможность метода прямоугоньной тепловой волны для определения температурных характеристик полярных материалов, не являющихся сегнетоэлектриками.

По тексту автореферата можно сформулировать отдельные замечания.

1. Предлагаемая автором количественная оценка коэффициента тепловой диффузии (формула (4) на стр. 9 и вывод по работе 3 на стр. 17) требует указания температурного диапазона, в котором ее можно считать постоянной, поскольку теплофизические характеристики для большинства сегнетоэлектриков носят нелинейный характер и сами функционально зависят от температуры.

2. В пояснениях к оригинальной формуле (7) на стр. 9 коэффициенты  $n$ ,  $\beta_0$ ,  $\omega$  требуют расшифровки.

3. Автор утверждает, что оценить значение тепловых характеристик можно путем сравнения расчетных форм пьезоотклика с наблюдаемыми в эксперименте, однако не приводит подобных оценок для примера сравнения токов на рис. 1 стр. 8. Здесь возникает вопрос – можно ли однозначно установить значения теплофизических параметров? Если речь идет только о вариации их соотношения (как следует из формул (7), (10) – это отношение коэффициентов теплопроводности образца и подложки в комбинации с объемной теплоемкостью материалов), то на это надо было прямо указать.

4. В контексте используемого метода требуется конкретизировать класс материалов, которые автор имеет ввиду, используя выражение «несегнетоэлектрические материалы».

Однако высказанные замечания носят непринципиальный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. В целом, следует отметить, что выполненная диссертационная работа хорошо обоснована теоретически и имеет законченный характер. Автореферат диссертации отражает результаты решения новой актуальной задачи в рамках научной

специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», которые представляются достоверными и убедительными. Автореферат написан грамотно и квалифицированно, с использованием общепринятой научной терминологии и аккуратно оформлен.

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в научных публикациях автора, в числе которых 5 работ, опубликованных в профильных журналах, цитируемых международными системами Scopus и Web of Science. Научные результаты, полученные в диссертации, известны широкому кругу специалистов, работающих в области сегнетоэлектричества, и неоднократно докладывались и обсуждались на научных мероприятиях всероссийского и международного уровня.

Таким образом, можно заключить, что основные результаты, представленные в диссертации, достоверны и убедительны, обладают новизной, научной и практической значимостью. Диссертация «Исследование тепловых характеристик диэлектрических материалов методом тепловой волны» соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Калугина Ольга Николаевна, несомненно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Профессор кафедры  
«Математический анализ и моделирование»,  
д-р физ.-мат. наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Амурский  
государственный университет»

Масловская  
Анна Геннадьевна

675027, Амурская область,  
г. Благовещенск,  
Игнатьевское шоссе, 21.  
Тел. сот.: 89638168419  
Тел. раб. 84162 394508  
E-mail: [maslovskayaag@mail.ru](mailto:maslovskayaag@mail.ru)