

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Абдурахмонова Абдурахмон Абдулкадимовича «Особенности формирования стационарного поля температуры и генерации тепловых волн в пленках диэлектриков в поле непрерывного гармонически модулированного пучка ионов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 - физика конденсированного состояния.

В диссертации Абдурахмонова А.А. изучено влияние тепловой нелинейности на формирование стационарного поля температуры, а также теория генерации линейных и нелинейных тепловых волн (ТВ) в пленках диэлектриков гармонически модулированным ионным пучком. Работа актуальна, так как помогает понять влияние нелинейности на формирование температурного поля и применять результаты для определения теплофизических характеристик и степени черноты диэлектриков.

Современные методы радиационного материаловедения позволяют получать материалы, с требуемыми уникальными свойствами, для нужд науки и техники. В процессе облучения происходят неравновесные процессы, детальное изучение которых, позволяет достичь нужных результатов технологического процесса.

Известно, что передача энергии заряженных частиц в образец сопровождается нагревом поверхностного слоя, а накопленная тепловая энергия распространяется по объему согласно диффузионному закону. Следует отметить, что подробно исследованы особенности формирования температурного поля при облучении импульсным ионным пучком. Однако, случаи гармонической модуляции пучка ионов, приводящие к генерации тепловых волн в конденсированных средах, не рассмотрены. Возбуждение нелинейной тепловой волны становится возможным при учете температурной зависимости теплофизических параметров среды, называемой тепловой нелинейностью. В связи с этим теоретическое исследование генерации тепловых волн, в пленках диэлектриков модулированным пучком ионов, является актуальной задачей.

Диссертационная работа А.А. Абдурахмонова выполнена в соответствии с планом НИР научно-исследовательской лаборатории «Физика конденсированных сред» им. профессора Б.Н. Нарзуллаева Научно-исследовательского института Таджикского национального университета.

Научная новизна результатов диссертации отражена в основных положениях, выносимых на защиту и в заключительных выводах, которые можно сформулировать следующим образом:

- 1. Исследовано** влияние тепловой нелинейности теплофизических величин и степени черноты диэлектрических пленок на формирование стационарного теплового поля в поле непрерывного потока ионов.
- 2. Разработана** теория генерации линейной и нелинейной тепловых волн в пленках диэлектриков гармонически модулированным потоком ионов, обусловленной тепловой нелинейностью теплофизических величин и степени черноты образца.
- 3. Предложена** теория возбуждения линейной и нелинейной тепловой волны в пленках диэлектриков на подложках гармонически модулированным потоком ионов, вызванного тепловой нелинейностью теплофизических величин и степени черноты образца.

Достоверность и обоснованность научных положений диссертации подтверждается корректностью исходных линейных и нелинейных уравнений теплопроводности для облучаемых и не облучаемых слоев диэлектрика, а также граничных условий к ним и использованием существующих методов их решения.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, четырех глав, основных результатов и выводов, списка литературных источников из 112 наименований. Диссертация изложена на 111 страницах компьютерного текста, включая 29 таблиц и рисунков.

Во введении соискателем обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель и поставлены задачи, определены объекты исследования, отмечены новизна и практическая ценность результатов. Отмечен личный вклад автора. Изложены основные научные положения, выносимые на защиту. Приведены сведения о публикациях, апробации работы, ее структуре и объеме.

Первая глава – обзорная, включает четыре параграфа. Анализ литературы показал, что хорошо развита линейная теория генерации тепловых волн, но нет работ о генерации нелинейных тепловых волн модулированным пучком ионов. Также не изучено влияние тепловой нелинейности на стационарное тепловое поле в пленках диэлектриков при непрерывном облучении пучком ионов.

Вторая глава посвящена теоретическому исследованию влияния тепловой нелинейности, теплофизических величин и степени черноты на формирование стационарного поля температуры в диэлектрических пленках на подложке и без неё при облучении непрерывным ионным пучком.

Глава третья посвящена разработке теории генерации линейного и нелинейного тепловой волны в диэлектрических пленках без подложки при облучении гармонически модулированным ионным пучком и состоит из трех параграфов.

В четвертой главе разрабатывается теория генерации тепловых волн в диэлектрических пленках на подложке при облучении гармонически модулированным ионным пучком.

Результаты и выводы диссертационной работы Абдурахмонова А.А. достоверны и имеют научную и практическую ценность. Защищаемые положения отражены в выводах диссертации.

Автореферат диссертации соответствует содержанию и структуре диссертации и адекватно отражает полученные в работе результаты.

Диссертация А.А. Абдурахмонова имеет важное практическое значение, и полученные выражения для теплового поля в диэлектрических пленках позволяют определить пространственное распределение температуры этих систем при их облучении непрерывным потоком ионов. Предложенная теория генерации линейных и нелинейных тепловых волн в диэлектрических пленках позволяют определить теплофизические величины и степень черноты этих систем, а также их термические коэффициенты.

Отметим, что полученные в работе результаты представляются достоверными, а выводы и основные положения, выносимые на защиту – обоснованными.

Соответствие содержания диссертационной работы специальности 1.3.8-«Физика конденсированного состояния», по которой она представляется к защите, подтверждается публикациями результатов работы в профильных журналах и докладами на соответствующих конференциях.

К диссертации имеются следующие замечания:

1. На странице 66 диссертации приведены формулы для скорости, длины волны и фазы возбуждаемой линейной тепловой волны. Целесообразно было бы иметь график частотной зависимости этих величин для некоторых диэлектриков;

2. На странице 70 приведена общая закономерность частотной зависимости амплитуды основной гармоники нелинейной тепловой волны, однако не написана явный вид коэффициентов, которые входят в этих выражениях;

3. В работе встречаются орфографические ошибки.

Замечания не снижают общую положительную оценку диссертации. В ней была решена новая задача, имеющая существенное значение для развития физики конденсированного состояния.

Автореферат, по форме и объему, правильно и полностью отражает содержание диссертационной работы. В нем обоснована актуальность проводимых исследований, цель и задачи, а также отмечены научная новизна и практическая значимость работы. В автореферате раскрыто содержание всех четырёх глав диссертации и приведен полный перечень публикаций по теме диссертации.

Результаты и выводы диссертационной работы Абдурахмонова А. А. достоверны и имеют научную и практическую ценность. Защищаемые положения отражены в выводах диссертации.

Изложенные в диссертации результаты достаточно апробированы, материалы докладывались на 7 международных и 2 республиканских научных конференциях. По результатам работы опубликовано 11 научных работ, из которых 8 статей в журналах из Перечня ВАК РФ.

Содержание диссертации и автореферата изложено четко, грамотным научным языком, а их оформление соответствует необходимым требованиям.

Оценивая работу, считаю, что диссертация Абдурахмонова А. А. является законченным научным исследованием, посвященным решению одной из актуальных проблем современной физики конденсированного состояния - теоретическому исследованию влияния тепловой нелинейности на формирование стационарного поля температуры.

Диссертация Абдурахмонова А. А. «Особенности формирования стационарного поля температуры и генерации тепловых волн в пленках диэлектриков в поле непрерывного гармонически модулированного пучка ионов» по актуальности проблемы, уровню и объему выполненных исследований, научной новизне и практической значимости результатов, достоверности выводов соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» Минобрнауки и ВАК РФ, утвержденного

постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 — физика конденсированного состояния.

Официальный оппонент - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики и твердых тел Худжандского государственного университета имени академика Б. Гафурова, Таджикистан, 735700, г. Худжанд, проезд Мавлонбекова 1, Тел: +(992) 92-777-23-69, e-mail: microwavetgu@gmail.com



Гафурзода Халимджон Муроди.

17.02.2015

Подпись Гафурзода Х.М. удостоверяю.

Начальник КД и ОД ГОУ «ХГУ имени

академика Б. Гафурова»



Сайдуллозода З.С.