

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Залозной Елизаветы Дмитриевны  
«Свойства экстремально сжатого волнового пакета среднего инфракрасного диапазона  
в объёме прозрачной среды»  
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.19 – лазерная физика

В диссертационной работе Е.Д. Залозной выполнены исследования волновых пакетов ультракороткой длительности, формирующихся при филаментации фемтосекундного лазерного излучения в прозрачных твердотельных диэлектриках. В отличие от большого числа работ, посвящённых исследованию филаментации фемтосекундного излучения в спектральном диапазоне, соответствующем нормальной дисперсии групповой скорости, в диссертации представлены результаты численных и экспериментальных исследований формирования «световых пульс» в условиях аномальной дисперсии групповой скорости, когда при филаментации лазерного излучения среднего инфракрасного диапазона в прозрачных твердотельных диэлектриках происходит не только пространственное, но и временное сжатие импульса. Ведущиеся в настоящее время исследования, направленные на разработку мощных лазерных источников фемтосекундного излучения среднего инфракрасного диапазона, соответствующего области аномальной дисперсии групповой скорости многих твердотельных диэлектриков, определяют **актуальность** темы и **востребованность** результатов диссертации Е.Д. Залозной.

Сформулированные в диссертации и вынесенные на защиту научные положения характеризуются новизной, являются доказанными и достоверными, имеют высокую научную и практическую значимость.

В частности, **впервые** установлены закономерности пространственно-временной трансформации излучения при филаментации в условиях аномальной дисперсии групповой скорости в зависимости от соотношения его дифракционной и дисперсионной длин. В численных экспериментах для ряда модельных сред с варьируемой шириной запрещенной зоны впервые продемонстрирована определяющая роль порядка многофотонности процесса ионизации диэлектрика в формировании антистоксова крыла спектра световой пули при филаментации фемтосекундного излучения в условиях аномальной дисперсии групповой скорости. Показано, что формирование в диэлектрике последовательности из нескольких световых пульс приводит к модуляции интенсивности спектральных компонент антистоксова крыла спектра суперконтинуума.

**Достоверность** полученных в диссертации результатов обеспечивается согласием результатов численных расчётов с данными специально проведённых экспериментов при участии автора.

**Научная и практическая значимость результатов работы** определяется тем, что в диссертации разработан метод параметризации экстремально сжатых волновых пакетов, позволяющий по отношению дифракционной длины волнового пакета к его дисперсионной длине единообразно, независимо от формы и ширины спектра волнового пакета, исследовать пространственно-временную динамику световой пули в объёме прозрачной среды. Установленные в процессе работы над диссертацией общие закономерности формирования высокоинтенсивных световых пульс и генерации широкополосного суперконтинуума использовались при интерпретации результатов выполненных экспериментальных исследований и могут использоваться при прогнозировании результатов новых экспериментов; возможно их использование при создании мощных одноцикловых импульсов среднего инфракрасного диапазона с управляемыми параметрами, дистанционных методов широкополосного зондирования, флуоресцентной и эмиссионной нелинейной спектроскопии окружающей среды.

Принципиальных **замечаний** по автореферату **нет**. В тексте автореферата встречаются неудачные фразеологические обороты.

Судя по автореферату, диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой получены новые научные результаты, расширяющие физические представления о явлении филаментации при аномальной дисперсии групповой скорости и формировании экстремально сжатых волновых пакетов в объеме нелинейной диспергирующей среды. Диссертация имеет большой запас «прочности», представленный в ней материал по количеству новых результатов с лихвой перекрывает требования к кандидатским диссертациям. Результаты диссертации докладывались на многочисленных всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 16 статьях в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК РФ и индексируемых в наукометрических базах РИНЦ, Web of science и Scopus. Из автореферата следует, что Е.Д. Залозная имеет большой опыт проведения численных исследований процессов филаментации фемтосекундного лазерного излучения в прозрачных твердотельных диэлектриках, обладает широкой эрудицией в области физики взаимодействия лазерного излучения с веществом, является вполне сложившимся учёным, специалистом в области лазерной физики.

На основании автореферата и опубликованных работ автора диссертации считаю, что диссертационная работа «Свойства экстремально сжатого волнового пакета среднего инфракрасного диапазона в объёме прозрачной среды» соответствует всем требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям, а её автор, Залозная Елизавета Дмитриевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика.

Главный научный сотрудник,  
руководитель отделения распространения оптических волн ИОА СО РАН,  
доктор физ.-мат. наук  
по специальности 01.04.05 – Оптика,  
профессор

Александр Анатольевич Землянов

23.11.2023

Контактные данные:

тел.: +7 (3822) 491308, e-mail: zaa@iao.ru

Я, Землянов Александр Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

А. А. Землянов

Подпись Александра Анатольевича Землянова заверяю

Ученый секретарь ИОА СО РАН, к.ф.н.

О.В. Тихомирова

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева»

Сибирского отделения Российской академии наук  
634055, Россия, г. Томск, площадь Академика Зуева 1,  
+7 (3822) 492738, <http://www.iao.ru>