

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бодрова Сергея Борисовича «Нелинейно-оптическая генерация и диагностические применения импульсного терагерцового излучения», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «Лазерная физика»

Диссертационная работа С.Б. Бодрова посвящена исследованиям в области терагерцовой физики – актуального и интенсивно развивающегося современного направления, имеющего широкие перспективы практического применения. Это направление также характеризуется наличием целого ряда нерешенных физических и технических проблем, привлекающих пристальное внимание специалистов. В работе С.Б. Бодрова представлен большой объем результатов, относящихся к теоретическому и экспериментальному изучению фундаментальных, методологических и прикладных задач, объединенных общей тематикой терагерцовой фотоники и ее приложений, и вносящих существенный вклад в ее развитие. Экспериментальные исследования выполнены на самом высоком современном уровне, рассмотренные в диссертации результаты опубликованы в 28 статьях автора в высокорейтинговых научных журналах, список которых включает такие издания как Physical Review Letters, Physical Review B, Optics Letters, Optics Express, Applied Physics Letters и др.

Исследования в рамках диссертации проводились по следующим основным направлениям: (i) разработка высокоэффективных схем генерации терагерцового излучения с использованием нелинейно-оптического метода оптического выпрямления фемтосекундных лазерных импульсов в нелинейных кристаллах, (ii) апробация этих схем в эксперименте, а также (iii) демонстрация диагностических возможностей методов, основанных на воздействии интенсивных ТГц полей на различные среды. Важно, что в работе органично сочетаются теоретические исследования и экспериментальная верификация полученных теоретических результатов.

На основе знакомства с текстом автореферата сложно выделить наиболее значимые из полученных результатов – все они представляются яркими и безусловно интересными. Большим шагом является развитие теории и ее экспериментального подтверждения генерации ТГц воли в процессе нелинейно-оптического преобразования в различных экспериментальных схемах, таких как основанных на использовании лазерных импульсов со скошенным фронтом интенсивности и в схемах черенковского типа. Большой интерес вызывает четвертая глава диссертации, в которой представлены результаты изучения нелинейно-оптических эффектов, возникающих при совместном воздействии на среду оптических фемтосекундных и пикосекундных ТГц импульсов. В частности, рассмотрен вопрос генерации оптической второй гармоники и показано, что для эффективной генерации второй гармоники необходимо наличие неоднородности среды в области перекрытия импульсов обоих полей. Новым результатом является развитый в работе, хоть и достаточно сложный в практическом использовании, метод обнаружения оптически малоконтрастных границ раздела в прозрачных средах с центром инверсии. В пятой главе ТГц излучение использовано для диагностики динамики плазмы в филаменте, сформированном в газовой среде под действием мощного лазерного излучения, и

продемонстрированы возможности метода для определения динамики плотности плазмы в такой системе, что также является практически важным результатом.

В качестве замечаний, не имеющих принципиального значения для восприятия текста автореферата, можно отметить следующие:

1. В некоторых частях реферата (например, в главе 2) отсутствует указание длины волны ТГц излучения, указаны только параметры лазерного излучения.
2. П. 7 раздела «Научная новизна работы» указывает на отсутствие генерации второй гармоники в объеме centrosymmetricной среды в присутствии ТГц и оптического полей – вероятно, в пределах точности измерений? Это не абсолютное ее отсутствие?
3. В небольшом количестве присутствуют опечатки в тексте – например, на рис. 14 указана «цилиндрическая лиза».

Суммируя вышесказанное, можно заключить, что диссертационная работа С.Б. Бодрова является законченным научным исследованием самого высокого уровня, которое вносит значительный вклад в развитие лазерной физики, отвечает всем критериям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с пп. 9-14 Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», а ее автор Бодров Сергей Борисович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Мурзина Татьяна Владимировна  
Доцент, физический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
Доктор физико-математических наук (01.04.05 - Оптика)



Адрес места работы: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2  
Телефон: +7 495 939-36-69  
Email: [mur@shg.ru](mailto:mur@shg.ru)

Подпись Т.В. Мурзиной заверяю

Ведущий специалист  
по кадрам

Датум: 28.01.2026

