

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

КУРНИКОВА МИХАИЛА АЛЕКСАНДРОВИЧА

«Генерация, преобразование и детектирование терагерцовых волн в условиях неколлинеарного фазового синхронизма с ультракороткими лазерными импульсами в кристаллах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Диссертационная работа Курникова М.А. посвящена развитию нелинейно-оптических методов генерации, спектрально-временного преобразования и детектирования импульсного терагерцового излучения в кристаллических средах. Актуальность работы обусловлена широким спектром научных и прикладных задач, требующих создания эффективных, компактных и удобных в эксплуатации терагерцовых источников и детекторов.

В диссертации разработаны и экспериментально апробированы эффективные схемы терагерцовой генерации на основе оптического выпрямления фемтосекундных лазерных импульсов в кристаллах GaP и LiNbO₃ в условиях неколлинеарного (черенковского) оптико-терагерцового синхронизма. Предложен метод управляемой временной компрессии терагерцовых импульсов на фронте трехфотонной ионизации кристалла ZnS лазерными импульсами со скошенным фронтом интенсивности. Разработана теория электрооптического детектирования терагерцовых волн в условиях неколлинеарного синхронизма, проведен анализ практически важных случаев детектирования в кристаллах GaAs и LiNbO₃ лазерами различной длины волны.

Отмечу оригинальный дизайн оптико-терагерцовых конверторов с использованием кремниевых полуконусов полного внутреннего отражения, обеспечивающих генерацию терагерцового излучения в виде удобного для использования коллимированного пучка с рекордной эффективностью 0,06 %.

При прочтении автореферата возникают следующие вопросы, по которым хотелось бы получить комментарии.

1. На стр. 16 утверждается, что схема с двумя полуконусами позволяет избавиться от интерференционного провала в спектре излучения (рис. 4б и 4г). Однако это не очевидно, т.к. провал на рис. 4б расположен в окрестности 4,8 ТГц, в то время как ширина всего спектра на рис. 4г ограничена данной частотой. Из-за низкого уровня сигнала (рис. 4г) нет возможности судить о наличии или отсутствии такого провала.

2. В продолжение предыдущего вопроса, хотелось бы узнать, с чем связано отличие в спектральной ширине генерируемого излучения для случаев одного и двух полуконусов (рис. 4б и 4г).

3. На стр. 18 в части описания п. 4.2 диссертации делаются заключения общего характера о том, что «указаны оптимальные значения параметров» и «показано влияние дисперсии на спектр выходного сигнала». В данном случае интересны подробности и конкретные значения параметров, которые не приведены.

4. В результате №5 на стр. 20 отмечается, что неколлинеарная схема детектирования позволила достичь спектральной полосы 3 ТГц в полупроводниковых кристаллах, однако теоретический расчет на рис. 8 показывает предел в окрестности 7 ТГц. С чем могут быть связаны экспериментальные ограничения и возможно ли на практике достичь теоретических пределов?

Замечания носят принципиальный характер и не умаляют уровня и достоверности полученных результатов, что также подтверждается их публикацией в ряде высокорейтинговых международных научных журналов и апробацией на представительных конференциях по тематике исследования.

В целом, судя по автореферату и публикациям автора по теме диссертации, можно сделать вывод, что тематика работы соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика, работа обладает научной новизной и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к

диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Считаю, что Курников Михаил Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Ведущий научный сотрудник лаборатории терагерцовой фотоники
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения
Российской академии наук (г. Новосибирск),
кандидат технических наук (01.04.05. Оптика)

Николаев Назар Александрович

Дата: 08.06.2026

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д.1
Телефон: (383) 330-84-53
E-mail: nazar@iae.nsk.su

Подпись Н.А. Николаева заверяю:

Учёный секретарь ИАиЭ СО РАН
к.ф.-м.н.



А.В. Иваненко