

ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора физико-математических наук, профессора А. Б. Савельева-Трофимова на диссертационную работу Ушакова Александра Александровича «Частотно-угловые распределения терагерцевого излучения из плазмы при фокусировке фемтосекундного лазерного излучения в воздухе и получение терагерцевых изображений фазовых объектов», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21- «Лазерная физика».

В диссертационной работе А.А. Ушакова экспериментально исследован ряд актуальных задач, связанных с генерацией и регистрацией терагерцевого излучения с помощью мощного фемтосекундного лазерного излучения. Хотя основные физические механизмы, отвечающие за такую лазерную генерацию терагерцевого излучения в газе, можно считать установленными, остается еще ряд вопросов, требующих рассмотрения, в том числе с точки зрения применения данного излучения в задачах спектроскопии, удаленной диагностики, системах безопасности и других. В отличие от выполненных ранее исследований, в диссертации А.А. Ушакова представлены экспериментальные результаты, указывающие на наиболее оптимальный режим фокусировки излучения накачки для направленной генерации терагерцевого излучения с унимодальным частотно-угловым спектром, а также более детально изучен микроплазменный источник терагерцевого излучения. В диссертации также предлагается новый метод построения изображений объектов (в том числе - фазовых) в терагерцевом диапазоне частот с достаточно высоким контрастом. В целом результаты, представленные в диссертации, опубликованы в 25 научных работах, из них 9 статей в изданиях из списка Scopus, Web of Science и РИНЦ («JETP Letters», «Квантовая электроника», «Journal of the Optical Society of America B: Optical Physics», «Optics Express» и др.) и 16 тезисов докладов; диссертант неоднократно представлял их на отечественных и международных конференциях самого высокого уровня.

Среди всех полученных в работе результатов хотелось бы выделить ключевые:

- определение оптимального режима фокусировки фемтосекундного излучения накачки в воздухе (первая и вторая гармоники) для направленной генерации терагерцевого излучения, что позволяет более эффективно применять данные источники для задач спектроскопии.
- экспериментальное подтверждение существования части ТГц излучения, распространяющейся в направлении, обратном направлению распространения двухчастотной накачки.
- Разработка и апробация нового метода визуализации фазовых объектов в терагерцевой области частот, основанного на корреляционном анализе получаемых сигналов.

Основные результаты диссертационной работы А.А. Ушакова получены во время обучения в аспирантуре физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, на кафедре общей физики и волновых процессов, в рамках совместных работ с лабораторией лазерной спектроскопии отдела колебаний ИОФ РАН. Именно здесь были выполнены ключевые эксперименты по диссертации. Свою научную работу А.А. Ушаков начал еще студентом второго курса физического факультета в 2010 году. Область его научных интересов, помимо генерации и регистрации терагерцевого излучения, включает также нелинейную оптику: генерацию третьей гармоники и филаментацию.

За время работы в лаборатории Александр Александрович проявил себя творческим, инициативным исследователем, способным самостоятельно проводить сложные экспериментальные исследования и предлагать физическую интерпретацию получаемых данных. Помимо проведения экспериментов, диссертант участвовал в обсуждении получаемых результатов численного моделирования, выполненного группой проф. Косаревой О.Г., которые использовались для сравнения с экспериментальными данными. Все результаты, включенные в диссертационную работу, получены автором с большой степенью самостоятельности, он полностью разрабатывал методики и проводил сложную обработку получаемых данных, при его определяющем вкладе были подготовлены все публикации по теме диссертации.

Таким образом, А.А. Ушаков является сложившимся высококвалифицированным исследователем. Следует отметить и такие личные качества соискателя как целеустремленность, доброжелательность, открытость, желание и умение работать в команде, участие в общественных мероприятиях.

Диссертационная работа Александр Александровича Ушакова полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, а ее автор безусловно достоин присуждения ему искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика

Доктор физико-математических наук,
профессор физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова

А.Б. Савельев-Трофимов

Подпись А.Б. Савельева-Трофимова заверяю

Декан
Физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова
профессор



Н.Н. Сысоев