

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ушакова Александра Александровича** «Частотно-угловые распределения терагерцевого излучения из плазмы при фокусировке фемтосекундного лазерного излучения в воздухе и получение терагерцевых изображений фазовых объектов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика

Диссертация Ушакова А. А. посвящена исследованию лазерно-плазменных источников терагерцевого излучения с широким спектром и разработке методов построения изображений, предназначенных для обнаружения почти прозрачных объектов в терагерцевом диапазоне частот. Выбранная область науки является относительно молодой, и давность первых известных исследований не превышает 25 лет. Исследования диаграмм направленности из лазерно-плазменных источников в целом проводились, но полный анализ частотно-угловых распределений в области спектра, наиболее интересной для построения изображений (0,1-2 ТГц), представлен незначительно. В настоящее время результаты исследований слабо поглощающих объектов в терагерцевом диапазоне частот также немногочисленны. Таким образом, поиск и развитие новых методов, расширяющих границы применимости терагерцевого обнаружения, выполненные в диссертации, являются актуальными и обладают признаками научной новизны.

Диссертация состоит из четырех глав, содержащих:

- описание современного состояния исследований в данной области науки со ссылками на публикации других авторов;
- экспериментальные исследования и численное моделирование характеристик терагерцевого излучения из воздушной плазмы, образуемой двухчастотным лазерным излучением;
- регистрацию и исследование обратного терагерцевого излучения;
- новые методы обнаружения почти прозрачных объектов.

В целом, работа выполнена на высоком уровне. Автореферат структурирован надлежащим образом и содержит все необходимые сведения. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, которые соответствуют критерию неочевидности и демонстрируют наличие у диссертанта определенного изобретательского уровня. Результаты вполне применимы в народно-хозяйственной деятельности при современном уровне техники и технологий.

Несмотря на очевидные достоинства, к диссертации имеются замечания:

1. Определение «фазового объекта» дано вскользь, без соблюдения научной строгости.
2. Сведения об эффективности преобразования энергии лазерного излучения в терагерцевое – отсутствуют. Очевидный вопрос о повышении эффективности преобразования с помощью разработанных методов оставлен без ответа в тексте автореферата.
3. Ссылки на рисунки 2 и 4 не упомянуты в тексте автореферата. На рис. 4(а) в случае длинных каналов не хватает углового разрешения вблизи нуля градусов.
4. На рис. 7(а) осциллограммы прямого и обратного терагерцевого излучений отображаются на одном графике, хотя нормированы на разные величины. Соотношение этих величин не приводится. О степени идентичности детекторов двух излучений не сообщается.

Указанные замечания не снижают ценности диссертации. Автореферат соответствует требованиям ВАК РФ, а диссертант заслуживает ученой степени кандидата физико-математических наук.

Старший научный сотрудник ФГБУН ФИЦ ИПФ РАН,
кандидат физико-математических наук

/Кулыгин Максим Львович/

Подпись Кулыгина М.Л. заверяю
Директор ФГБУН ФИЦ ИПФ РАН
член-корреспондент РАН
22.02.2019 г.



/Денисов Григорий Геннадьевич/

с отзывом ознакомлен

Лыко

06.03.2019