

## ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Диссертация И.В. Галактионова на тему «Увеличение эффективности фокусировки рассеянного лазерного излучения методами адаптивной оптики», представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности радиофизика, посвящена экспериментальному и численному исследованию эффективности применения элементов и методов адаптивной оптики для задачи повышения качества фокусировки лазерного излучения, распространяющегося сквозь слой оптически рассеивающей среды.

Диссертация состоит из введения, трёх глав и заключения. Во введении приводится обоснование актуальности выбранной темы исследования, научная новизна и практическая ценность, основные положения, выносимые на защиту, кратко излагается содержание и структура диссертации по главам. В первой главе представлен обзор литературы, посвящённой задачам фокусировки лазерных пучков рассеивающих средах. Во второй главе описывается разработанная модель измерения искажений усреднённого волнового фронта рассеянного лазерного излучения, использующая принцип Шака-Гартмана, приводятся результаты компьютерного моделирования распространения ограниченного монохроматического пучка сквозь рассеивающую среду с концентрацией рассеивателей в диапазоне от  $10^5 \text{ мм}^{-3}$  до  $10^6 \text{ мм}^{-3}$ . Полученные в модели данные подтверждаются поставленным лабораторным экспериментом. В третьей главе приводится обзор корректоров волнового фронта, обосновывается выбор корректора на основе биморфного пьезоэлемента для решения поставленных задач, описывается разработанный алгоритм численной оценки эффективности коррекции искажений усреднённого волнового фронта рассеянного излучения.

Полученные в работе результаты являются новыми, они представлены в публикациях в журналах *Optics Express*, *Квантовая электроника* и на многочисленных международных и российских конференциях. Достоверность полученных данных подтверждается применением адекватных математических моделей и экспериментальных методик, а также хорошим качественным и количественным соответствием результатов, полученных при моделировании и при постановке лабораторных экспериментов.

К тексту автореферата можно сделать следующие замечания.

1. В защищаемых положениях 2 и 3 приводится диапазон изменения оптической толщины рассеивающей среды «от 1 до 10», а для эффективности адаптивной коррекции приводятся только минимальные значения прироста интенсивности – «не менее 13%» в защищаемом положении 2 и «не менее 60%» в защищаемом положении 3. При этом остается не ясным максимальная эффективность коррекции искажений рассеивающей среды с помощью биморфного зеркала.

2. Схема эксперимента на рис. 8 соответствует коррекции искажений коллимированных пучков, в то время как в цели работы говорится о «фокусировке» лазерного излучения. В связи с этим возникает вопрос изменились бы основные выводы диссертации, если бы была рассмотрена схема прохождения через рассеиватели расходящихся/сфокусированных пучков.



3. На рис. 9а автореферата представлены поперечные сечения распределения интенсивности излучения, по-видимому, соответствуют пучкам разной мощности. Создается впечатление, что кривая, соответствующая коррекции методом апертурного зондирования, и кривая в отсутствие рассеивающей среды соответствуют одним параметрам (оптической толщине), а кривые до и после фазового сопряжения другим параметрам. Если это так, то стоило либо разнести эти пары кривых на разные рисунки, либо отметить это в подписи к рисунку. Если все кривые соответствуют одним и тем же характеристикам среды, то необходимо пояснение кажущегося различия в мощности пучков.

Вместе с тем, указанные замечания в целом не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование, соответствующее требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Соискатель И.В. Галактионов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Заместитель директора по научной работе  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки «Институт оптики атмосферы  
им. В.Е. Зуева Сибирского отделения  
Российской академии наук»

Д.ф.-м.н. Дудоров Вадим Витальевич

  
«    »      2021 г.

Контактные данные:

тел.: +7 913 859 1908, e-mail: dvv@iao.ru

Адрес места работы:

634055, Россия, г. Томск, площадь Академика Зуева, 1

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук»


Согласен на обработку персональных данных

  
подпись

/ В.В. Дудоров /

Подпись В.В. Дудорова удостоверяю:  
Учёный секретарь ИОА СО РАН, к.ф.-м.н.



  
О.В. Тихомирова