

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Галактионова Ильи Владимировича
**«Увеличение эффективности фокусировки рассеянного лазерного
излучения методами адаптивной оптики»,**
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика»

Диссертация И.В. Галактионова посвящена перспективной и актуальной теме повышения эффективности фокусировки лазерного излучения видимого диапазона, распространяющегося в умеренно рассеивающей среде, с использованием адаптивного биморфного зеркала. Диссертационный материал представляет собой удачный синтез экспериментальных исследований и математического моделирования, подкрепляющих друг друга.

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.

Первая глава диссертации посвящена обзору литературы по задачам фокусировки лазерного излучения сквозь рассеивающие среды. В главе приводится определение рассеяния оптического излучения, описание особенностей упругого и неупругого рассеяния, а также рассматриваются различные виды рассеяния. В главе содержится описание характеристик оптически рассеивающих сред — индикатриса рассеяния, фактор анизотропии, показатель ослабления излучения, длина свободного пробега фотона.

Вторая глава посвящена описанию разработанной автором модели регистрации искажений усреднённого волнового фронта рассеянного излучения. В главе представлены результаты моделирования распространения ограниченного монохроматического пучка сквозь рассеивающую среду с концентрацией рассеивателей в диапазоне от 10^5 мм⁻³ до 10^6 мм⁻³. Результаты математического моделирования качественно подтверждаются лабораторными экспериментами. В качестве модели рассеивающей среды автором выбрана суспензия полистироловых микросфер диаметром 1 мкм, взвешенных в дистиллированной воде, помещенная в прозрачную стеклянную кювету толщиной 5 мм.

Третья глава содержит описание разработанной лабораторной адаптивной оптической системы с биморфным зеркалом, датчиком Шака-Гартмана и анализатором интенсивности, которая предназначена для повышения качества фокусировки лазерного излучения, прошедшего сквозь рассеивающую среду. Показано, что применение метода оптимизации смещений фокальных пятен на датчике Шака-Гартмана позволяет увеличить пиковую интенсивность излучения, сфокусированного в фокальной плоскости приёмной оптической системы, не менее чем на 13 %, а применение метода оптимизации распределения

интенсивности фокального пятна в дальней зоне – не менее чем на 60 % для рассматриваемого диапазона концентрации рассеивателей (10^5 мм^{-3} - 10^6 мм^{-3}). Также в главе представлено описание применяемого в работе биморфного адаптивного зеркала и разработанного алгоритма численной оценки эффективности коррекции искажений усреднённого волнового фронта, основанного на разложении экспериментально измеренной усреднённой фазовой поверхности излучения, прошедшего сквозь рассеивающую среду, по измеренным функциям отклика электродов биморфного адаптивного зеркала.

При этом по автореферату диссертационной работы имеется ряд замечаний:

Изложение материала в актуальности исследований несколько неудачно, автор ходит кругами около аэрозольного рассеивания, почему-то задерживая окончательную формулировку поставленной задачи.

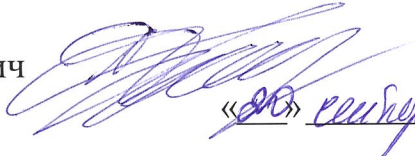
В «научной новизне», «положениях выносимых на защиту» и в целом по тексту автореферата автор регулярно уточняет про «адаптивную оптическую систему с датчиком Шака-Гартмана и биморфным зеркалом с 48 управляющими электродами, расположенными на 6 кольцах», однако я так ни разу и не встретил, в чем преимущество данной системы по отношению к другим, и чего именно позволяет добиться такая конфигурация сборки.

На странице 15 автор забывает уточнить, что симметричность рассеяния Ми, имеет место только для выбранного случая излучения с длиной волны 0.65мкм и диаметра аэрозольных частиц 1 мкм.

Однако, указанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Диссертация представляет собой завершённое 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».

проректор по научной работе и цифровому развитию
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых»

д.ф.-м.н, доцент . Кучерик Алексей Олегович

 подпись
«20» сентября 2021 г.

Контактные данные:

тел.: +7 9157617615, e-mail:kucherik@vlsu.ru

Адрес места работы:

600000, г. Владимир, ул. Горького, 87

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)

Согласен на обработку персональных данных

подпись  / А.О. Кучерик/

Подпись А.О. Кучерика удостоверяю:
Учёный секретарь ВлГУ

