

ОТЗЫВ

научного руководителя Шелдаковой Ю.В. о работе Галактионова И.В. по кандидатской диссертации «Увеличение эффективности фокусировки рассеянного лазерного излучения методами адаптивной оптики», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 — «Радиофизика».

Илья Владимирович Галактионов занимается научной работой по теме диссертации с 2011 года. Такой достаточно длительный срок работы над диссертацией позволил осуществить проведение большого количества экспериментов и численных исследований, доложить полученные результаты на многочисленных международных и российских конференциях, а также опубликовать более 30 печатных работ по теме диссертации.

Диссертационная работа посвящена исследованию эффективности фокусировки лазерного излучения видимого диапазона при распространении сквозь слой оптически рассеивающей среды с использованием методов и средств адаптивной оптики. В работе содержатся новые и интересные результаты, подтвержденные экспериментально, в связи с чем их достоверность не вызывает сомнений. Эффективность применения методов фазового сопряжения и апертурного зондирования для улучшения качества фокусировки лазерного излучения видимого диапазона, распространяющегося сквозь слой рассеивающей среды, с помощью адаптивной оптической системы показана численно и доказана экспериментально.

В работе было впервые численно и экспериментально показано, что в усреднённом волновом фронте лазерного излучения видимого диапазона при распространении сквозь рассеивающую среду с оптической толщиной в диапазоне от 1 до 10 и фактором анизотропии 0.9, которая соответствует туману средней плотности протяжённостью от 300 метров до нескольких километров, присутствует не только дефокусировка, но и сферические aberrации второго и четвёртого порядка, причём с ростом концентрации рассеивателей в среде в указанном выше диапазоне величина этих aberrаций возрастает. Также было впервые экспериментально показано, что применение метода фазового сопряжения в адаптивной оптической системе с датчиком Шака-Гартмана и биморфным зеркалом с 48 управляющими электродами, расположенными в 6 кольцах, позволяет увеличить пиковую интенсивность фокального пятна излучения, распространяющегося сквозь слой рассеивающей среды с оптической толщиной в диапазоне от 1 до 10 и фактором анизотропии 0.9, не менее чем на 13 %, а применение метода апертурного зондирования — не менее чем на 60 %.

Полученные в работе результаты демонстрируют возможность увеличения дальности распространения лазерного пучка через рассеивающую среду, что актуально для повышения эффективности систем беспроводной передачи

информации или энергии в атмосфере (например, для энергоснабжения труднодоступных объектов), для задач увеличения глубины проникновения зондирующего излучения в биологические ткани и многих других. Кроме того, в работе предлагаются интересные методики, как например, методика измерения концентрации рассеивающей среды, основанная на законе Бугера-Ламберта-Бэра и теории рассеяния Ми, или методика измерения искажений усреднённого волнового фронта лазерного излучения, прошедшего слой рассеивающей среды, с помощью метода Шака-Гартмана.

Необходимо отметить, что при работе над диссертацией Галактионов И.В. проявил себя как высококвалифицированный и инициативный специалист, способный решать как экспериментальные, так и расчётные научные задачи в области управления лазерным излучением. Высокий профессиональный уровень соискателя позволяет использовать в исследованиях современные подходы к решению сложных физико-математических задач и реализовывать новейшие численные методы.

Научные результаты, полученные в ходе выполнения диссертации, опубликованы в 3 статьях в реферируемых журналах, из которых одна входит в Q1. Работы докладывались на международных и российских конференциях, в том числе лично соискателем. Соискатель являлся исполнителем 2 проектов РФФИ, на данный момент является исполнителем 2 проектов РНФ.

Считаю, что диссертация удовлетворяет всем требованиям ВАК, а Галактионов Илья Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

Научный руководитель:

к.ф.-м. н.

e-mail: sheldakova@idg.chph.ras.ru

«Подпись Ю.В. Шелдаковой заверяю»

Учёный секретарь ИДГ РАН



Ю.В. Шелдакова



Д.Н. Локтев

Научный руководитель:

Шелдакова Юлия Вячеславовна

кандидат физико-математических наук,

старший научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки

«Институт динамики геосфер имени академика

М.А. Садовского Российской академии наук» (ИДГ РАН)

Контактные данные:

тел.: +7 916 363 0546, e-mail: sheldakova@idg.chph.ras.ru

Специальность, по которой научным руководителем

защищена диссертация: 01.04.21 — «Лазерная физика»

Адрес места работы:

119334, г. Москва, ул. Академика Зелинского, 38к1

Федеральное государственное бюджетное

учреждение науки

«Институт динамики геосфер имени академика

М.А. Садовского Российской академии наук» (ИДГ РАН)

Тел.: +7 (495) 939-79-49, e-mail: geospheres@idg.chph.ras.ru

Согласен на обработку персональных данных



подпись

/ Ю.В. Шелдакова /