

О Т З Ы В

Научного руководителя Карпеева Сергея Владимировича
профессора кафедры наноинженерии, д.ф.-м.н., доцента
на диссертацию Алгубили Аббар Мохаммед Кхудхур
"Формирование неоднородно поляризованных лазерных пучков интерференционным методом и
методами прямого преобразования поляризационного состояния пучка",
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.6 Оптика

Алгубили Аббар Мохаммед Кхудхур в 2015 году окончила магистратуру государственного образовательного учреждения высшего образования республики Ирак «Вавилон Университет» по специальности «Лазерная физика и применение лазеров». С 2019 по 2023 год обучалась в очной аспирантуре Самарского университета. В 2023 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия». Работу над диссертацией Алгубили А. М. К. завершила в срок обучения в аспирантуре. За время обучения в аспирантуре Алгубили А. М. К. проявила себя как ответственный и аккуратный исследователь. Показала профессиональную эрудицию и умение быстро осваивать смежные области научных знаний несмотря на трудности, связанные с освоением русского языка для чтения научной литературы по специальности и написания научных статей на русском.

Диссертационная работа Алгубили А. М. К. посвящена решению актуальной задачи разработки новых методов формирования неоднородно поляризованных световых пучков интерференционным методом и методами прямого преобразования поляризационного состояния пучка. Фундаментальными проблемами существующих подходов являются:

- в задаче формирования цилиндрических векторных пучков интерферометрическими методами - выбора схемы интерферометра, содержащей минимальное число элементов, дающей максимальную энергетическую эффективность и согласованной со свойствами пространственного модулятора света;
- в задаче разработки внрезонаторных формирователей неоднородно поляризованных пучков с повышенной лучевой стойкостью – высокий хроматизм, а, кроме того, сложности взаимной юстировки аксиконов с коллимирующими оптическими системами.

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена тем, что цилиндрические векторные пучки используются при передаче информации в свободном пространстве и по волоконно-оптическим линиям связи, манипуляции микрочастицами, для лазерной резки и сверления металла.

В диссертации Алгубили А. М. К. предложена оптическая система формирования пучков с азимутальной поляризацией на основе интерферометра Маха–Цендера и жидкокристаллического модулятора света, а также оптические секторные сэндвич-структуры, состоящие из сложенных вместе поляризационной пластины, образованной секторами из дихроичной пленки с различными направлениями поляризационных осей и фазовой пластины. Сэндвич-структуры обеспечивают преобразование пучка с круговой поляризацией в цилиндрические векторные лазерные пучки: квазирадиально поляризованный пучок первого порядка и азимутально поляризованный пучок второго порядка.

Предложены и исследованы ахроматические оптические элементы из преломляющего материала, ограниченные коническими поверхностями для формирования азимутально поляризованных пучков круглой формы с вихревой фазовой зависимостью. Преобразование поляризации в оптических элементах происходит на первой конической поверхности за счёт отражения лучей, падающих под углом Брюстера, а вторая и третья конические поверхности осуществляют коллимацию пучка. Поляризационное преобразование за счет отражения лучей обеспечивает ахроматизацию элемента в отличие от известных рефракционных элементов с падением лучей под углом Брюстера. Совмещение в одном элементе функций преобразования поляризации и коллимации света позволяет создавать готовые к использованию моноблочные элементы и избегать сложных взаимных юстировок аксикона с другими оптическими элементами.

На всех этапах решения поставленных задач Алгубили А. М. К. продемонстрировала свободное владение различными методами расчета и моделирования оптических систем, навыки и знания, необходимые для проведения оптических экспериментов, проявила себя как специалист высокой квалификации, способный самостоятельно решать поставленные теоретические и прикладные задачи.

Основные результаты диссертации опубликованы в 6 статьях в реферируемых журналах, рекомендованных ВАК, входящих в базу WoS/Scopus и апробированы на двух научных конференциях.

Считаю, что поставленные перед соискателем задачи решены в полном объёме, подготовленная Алгубили А. М. К. диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, имеющей теоретическую и практическую значимость, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Высшей аттестационной комиссией, а соискатель Алгубили Абрар Мохаммед Кхудхур заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности «Оптика».

Научный руководитель:
профессор кафедры наноинженерии
Самарского университета,
д.ф.-м.н., доцент

С. В. Карпеев

С. В. Карпеев

10.10.2023



Подпись <u>Карпеева С.В.</u> удостоверяю.
Начальник отдела сопровождения деятельности ученых советов Самарского университета
<u>Бояркина</u> Бояркина У.В.
« <u>10</u> » <u>октября</u> 20 <u>23</u> г.