

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савельевой Александры Александровны «Расчет топологического заряда суперпозиции вихревых лазерных пучков», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 – Оптика

Диссертация Савельевой А.А. посвящена расчету топологического заряда суперпозиции вихревых оптических вихрей в виде геометрической прогрессии и суперпозиции одинаковых параллельных пучков Лагерра-Гаусса с разными амплитудами, но одинаковыми фазами, а также исследованию новых Фурье-инвариантных вихревых пучков. Изучение орбитального углового момента и топологического заряда параксиальных вихревых лазерных пучков важно для задач лазерной манипуляции микрообъектами и зондирования турбулентной атмосферы.

В рамках диссертационного исследования решены задачи расчета суперпозиций оптических вихрей в виде геометрической прогрессии, топологических зарядов таких суперпозиций и суперпозиций смещенных относительно оптической оси одинаковых пучков Лагерра-Гаусса. Найдены и исследованы новые виды Фурье-инвариантных вихревых лазерных пучков: квадратных, двойных и самофокусирующихся пучков Лагерра-Гаусса.

В представленном исследовании был рассчитан топологический заряд соосной суперпозиции скалярных гауссовых оптических вихрей, которая представляет собой геометрическую прогрессию. Установлено, что величина топологического заряда зависит от четырех параметров. Показано, что если в начальной плоскости исследуемая суперпозиция обладает полуцелым топологическим зарядом, при дальнейшем распространении он становится целым. Демонстрируется, что топологический заряд суперпозиции нескольких одинаковых параллельных однокольцевых пучков Лагерра-Гаусса с различными амплитудами и одинаковыми начальными фазами равен топологическому заряду пучков, входящих в суперпозицию. Изменяя фазы пучков можно добиться повышения или уменьшения топологического заряда всего пучка. Вихревой пучок Лагерра-Гаусса «в квадрате» является Фурье-инвариантным. При распространении в дальнюю зону такой пучок преобразуется в суперпозицию пучков Лагерра-Гаусса, при этом их число равно числу колец пучка Лагерра-Гаусса «в квадрате».

При ознакомлении с текстом автореферата, возникли следующие замечания:

1. Работа бы выиграла при наличии сравнения расчетных данных с экспериментальными.
2. Иллюстрации в автореферате имеют разный стиль оформления (цветовая гамма, обозначение масштаба или его отсутствие и прочее). Иллюстрации, оформленные в едином стиле, были бы более понятны читателю.

Входящий № 206-8299  
Дата 08 НОЯ 2024  
Самарский университет

3. В подписи к рисунку 4 указано, что изображены распределения интенсивности и фазы пучков из уравнения 1, а уравнение один — это выражение для определения орбитального углового момента и топологического заряда.

Данные замечания не принципиальны и не препятствуют общей положительной оценке исследования. Судя по автореферату, диссертация Свельевой А.А. «Расчет топологического заряда суперпозиции вихревых лазерных пучков» соответствует пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842, в ред. от 18.03.2023, предъявляемых Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. - Оптика, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. - Оптика.

Ведущий научный сотрудник, и.о. зам.  
директора СФ ФИАН по научной работе, и.о.  
зав. лабораторией когерентной оптики  
Самарского филиала федерального  
государственного бюджетного учреждения  
науки Физического института  
им. П.Н. Лебедева, к.ф.-м.н.

 С.П. Котова

Адрес: 443011, г. Самара, ул. Ново-Садовая,  
221

Телефон: (846) 335-57-31

Электронная почта: kotova@fian.smr.ru

Подпись С.П. Котовой заверяю

И.о. ученого секретаря Самарского филиала  
федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Физического института  
им. П.Н. Лебедева, к.ф.-м.н.



А.М. Майорова