

Отзыв

на автореферат диссертации Зайцева В.Д. «Аналитический и численный расчет потока энергии и спинового углового момента в остром фокусе векторных лазерных пучков», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика

Диссертационная работа Зайцева В.Д. посвящена теоретическому и численному расчету таких характеристик светового поля в области острого фокуса, как распределение интенсивности, проекций вектора Умова-Пойнтинга, распределение спинового углового момента и других. Этот расчет основывается на теории Ричардса-Вольфа, которая адекватно описывает все проекции электромагнитного поля вблизи фокуса. Предполагается, что фокус формируется с помощью идеальной сферической линзы без aberrаций. Диссертационная работа актуальна, потому что в остром фокусе (числовая апертура больше 0.8) в последнее время были найдены интересные оптические эффекты: обратный поток энергии, фотонные колеса, поляризационные ленты Мебиуса, спиновый и орбитальный эффекты Холла, эффекты полной магнетизации и спин-орбитальной конверсии. В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты: аналитически показано, что минимальное фокусное пятно (при прочих равных условиях) формируется для оптического вихря с единичным топологическим зарядом и азимутальной поляризацией; показано, что у светового поля с цилиндрической поляризацией в плоскости фокуса имеет место неоднородная линейная поляризация, а до и после фокуса формируются области с левой и правой эллиптической поляризацией; показано также, что в остром фокусе аксиальной суперпозиции цилиндрического векторного пучка порядка m и пучка с линейной поляризацией, только при нечетном m имеет место спиновый эффект Холла.

В работе имеются недостатки:

1. На первой странице автореферата идет сопоставление «диаметров пучка», полученных в разных работах. Поскольку приводятся численные значения, необходимо было указать критерий того, как этот диаметр вычислялся – по доле энергии в соответствующей апертуре, по уровню интенсивности (обычно $1/e^2$) или еще как-то. Дальше в автореферате этот вопрос подробно освещается, но на наш взгляд его следовало как то обозначить сразу.
2. Формулировка «Предметом исследования служит использование новых подходов для определения оптических закономерностей светового поля...» звучит невразумительно. Вероятно, следовало бы сказать что-то вроде «Предметом исследования является исследование закономерностей распространения световой волны...» или что-то подобное.
3. Говорить, что «определение диаметра фокусного пятна по потоку энергии, а не по интенсивности» (стр.5) является «новым подходом» несколько самонадеянно. Это давно известно и использовалось во многих работах.

Входящий № 206-8968
Дата 27 НОЯ 2024
Самарский университет

4. При сопоставлении фокусировки «обычной» (рефракционной) линзой и «дифракционной линзой» (обычно ее называют голограммным оптическим элементом – ГОЭ) следует помнить, что во втором случае нарушается т.н. таутохронизм (т.е. излучение от внешних зон ГОЭ проходит больший путь, нежели от внутренних зон). Этот момент должен был быть по крайней мере явно обозначен в тексте и должно было быть показано, что в рассматриваемой задаче нарушение таутохронизма не принципиально.

Указанные недостатки не снижают теоретической значимости полученных в работе новых научных результатов. Диссертационная работа Зайцева В.Д. удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присвоения ученой степени кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

профессор каф. Лазерных измерительных и навигационных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
д.ф.-м.н. по спец. «Оптика», профессор
раб. тел. +7(812)2340814 моб. тел. +7(921)9421846
197376, Россия, Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5
vlad.venediktov@mail.ru

Венедиктов В.Ю.

Я, Венедиктов Владимир Юрьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработки.

