

**ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ Б.В. СОКОЛЕНКО
«Эволюция поляризованных сингулярностей в параксиальных
пучках, распространяющихся ортогонально оптической оси одноосного
кристалла», представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.05. - Оптика**

Диссертационная работа Б.В. Соколенко посвящена исследованиям в области сингулярной оптики, изучающей световые поля с фазовыми сингулярностями, при этом большая часть работы относится к кристаллооптике, т.е. для распространения в условиях анизотропных сред. Такие исследования, помимо академического интереса носят и прикладной характер, могут найти применение при формировании оптических полей с заданными параметрами для использования в различных датчиках, системах оптической манипуляции и микроскопии. Поэтому данную тему можно считать современной и актуальной.

Как понятно из чтения автореферата, сама диссертационная работа структурно состоит из введения, пяти разделов, заключения и списка цитируемой литературы. Оригинальная часть работы представлена в четырех разделах.

В том числе, в главе 2 исследованы сингулярные пучки в одноосном кристалле, распространяющиеся перпендикулярно оптической оси кристалла. Результаты, полученные в ходе изучения поведения смещенного от оси пучка оптического вихря, носят определенный характер новизны. Особое внимание автор обращает на двойной оборот оптического вихря в пучке при одинарном обороте кристалла, объясняя данный эффект анизотропной дифракцией в кристалле при двулучепреломлении. В главе 3 рассмотрены случаи распространения наклонных сингулярных пучков через один и несколько кристаллов в направлении, близком к перпендикуляру к оптической оси. Здесь, в частности, предложена модель «оптического редуктора», для реализации которой используются вращающиеся одноосные кристаллы, способные преобразовывать угловое и пространственное положение сингулярных пучков на выходе из системы. Такое устройство может быть использовано при разработке новых образцов оптических ловушек. Четвертая глава посвящена исследованию эллиптически деформированных пучков в анизотропной среде. В этой главе получен ряд интересных результатов, а именно конверсии знака топологического заряда вихря, переносимого пучком при медленном тепловом расширении кристалла. Автором также описываются осцилляции орбитального углового момента, принимающие большие амплитудные значения, сопровождающиеся образованием топологических пар – сингулярностей с противоположным знаком заряда вихря, вследствие интерференции которых и возникает описываемый эффект. Пятый раздел посвящен изучению поведения сингулярных пучков при распространении сквозь изотропную пластинку, имеющую сложную поверхность. Безусловно, исследования, описанные в этой главе, носят прикладной характер и наглядно иллюстрируют широкие возможности применения сингулярных пучков в микроскопии.

Автореферат составлен ясно и позволяет получить полное понимание содержания диссертационной работы. По тексту автореферата можно высказать лишь отдельные замечания. Так:

1. На стр.4 говорится о необходимости найти решение «векторного параксиального уравнения...мод параксиальных пучков». Мне кажется, что уместно здесь использование термина «параксиальный» только один раз. См. например, С.С. Гиргель (Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Гомель) «СВОЙСТВА ВЕКТОРНЫХ

ПАРАКСИАЛЬНЫХ СВЕТОВЫХ ПУЧКОВ. I. ОДНОРОДНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ». Проблемы физики, математики и техники, № 1 (6), 2011.

Корректно же здесь, видимо, говорить о векторном волновом уравнении в параксиальном приближении.

2. В формулах (5) – (8) не описаны некоторые входящие в них обозначения, а именно X , Y , $T_{1,2}$, смысл которых можно выяснить только ознакомившись, либо с полным текстом диссертации, либо в статье диссертанта - JOSA. 2009.

3. Остается неясным из текста автореферата, что означает значок «тильда» над компонентами поля в формулах (1) –(6) и почему этого значка нет в формулах (16), (17) и на рисунках.

4. На стр.9 представлены траектории, описываемые оптическим вихрем при одновременном вращении кристалла и самого вихря, однако не описан способ поворота вихря в пучке на входе в кристалл.

Отметим, что сделанные замечания не носят принципиального характера и не снижают высокую оценку выполненной работы. А в целом, если судить по автореферату, выполненные в диссертационной работе исследования и полученные результаты соответствуют актуальным проблемам сингулярной оптики, восполняя некоторые пробелы в общей ее картине. Важно отметить, что все представленные в работе новые теоретические положения подкреплены экспериментальным исследованием и опубликованы в высокорейтинговых научных изданиях, что предполагает большую и ответственную работу, проделанную автором.

Таким образом, диссертация Б.В. Соколенко удовлетворяет требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

Заведующий лабораторией Когерентной
и адаптивной оптики Института оптики
атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН,
доктор физ.-мат. наук, профессор

В.П. Лукин

Подпись Лукина В.П. заверяю.

Ученый секретарь ИОА СО РАН
к.ф.-м.н.



О.В. Тихомирова