

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Агапова Дмитрия Павловича
«Фантомная поляриметрия
в классических и квантовых световых полях в формализме Джонса»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.19 – Лазерная физика

Метод фантомного изображения является признанной эффективной методикой непрямого исследования оптических свойств объекта. При этом под объектом обычно понимается фазовая маска, а измерение строится на исследовании корреляционных свойств интенсивности (в классическом случае) или фотоотсчетов (в квантовых бифотонных полях) излучения прошедшего через объект и излучения в референтном плече схемы. В диссертации акцент сделан на поляризационные свойства излучения. Используя формализм матриц Джонса или модифицированных матриц Джонса автор разрабатывает теорию фантомной поляриметрии, то есть восстановления поляризационных свойств объекта методами фантомных изображений. Более того, в работе представлена экспериментальная демонстрация предложенных методов. Данное направление является новым и сулит выигрыш для различных приложений.

Важным шагом в исследовании является отыскание минимального набора измерений, необходимых для восстановления поляризационных свойств объекта с линейной амплитудной анизотропией. Показана прямая связь измеряемых корреляционных функций со свойствами объекта. Метод проверен в эксперименте с применением неполяризованного света с псевдотепловой статистикой (разработка источника такого излучения также была выполнена диссертантом).

Еще одним интересным направлением работы является разработка глубокой нейронной сети. В данной реализации разработка применена для различения одного из четырех типов анизотропии объекта по корреляционным функциям на входе. Однако кажется, что подход имеет более широкий потенциал приложения.

Наконец, очень интересны результаты раздела 2.2 и четвертой главы диссертации, где автором строится теория квантовой фантомной поляриметрии и экспериментально подтверждается ее работоспособность. С помощью бифотонных полей исследованы объекты, обладающие линейной амплитудной анизотропией и изотропным поглощением, продемонстрировано восстановление модуля азимута анизотропии сложного двухщелевого объекта.

В качестве замечания к автореферату отмечу, что было бы полезно привести сравнение разработанных методов в отношении доступных для распознавания поляризационных свойств исследуемого объекта, объема необходимых измерений и результирующей точности. Данное замечание не снижает ценности работы.

Автореферат детально и правильно отражает полученные автором результаты, сами результаты опубликованы в рецензируемых журналах и докладывались на профильных конференциях. Считаю, что диссертация Агапова Дмитрия Павловича является актуальной, цельной работой, удовлетворяет требованиям ВАК РФ для кандидатских диссертаций, а Агапов Д.П. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – Лазерная физика.

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры Общей физики-1
Санкт-Петербургского государственного университета
Университетская наб. 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

Т.Ю.Голубева

22 ноября 2023 г.