

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Рыжикова Платона Сергеевича на тему: «Энергия, импульс и угловой момент электромагнитного поля в средах с нелокальным нелинейным оптическим откликом» по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Пространственная и временная нелокальность физических систем нередко приводит к возникновению новых эффектов. Ярким примером является нелинейная оптика, где учёт пространственной нелокальности оптического отклика открывает возможность протекания процессов, которые в более простых моделях оказываются запрещёнными. В своей диссертации П.С. Рыжиков рассматривает вопрос о том, каким образом нелокальность нелинейного оптического отклика может проявляться в таких важных характеристиках электромагнитного поля как энергия, импульс и угловой момент.

Результатом первой главы работы является вывод ограничений, накладываемых на компоненты тензоров нелокальной нелинейной оптической восприимчивости вследствие необходимости выполнения законов сохранения энергии и импульса поля. Эти ограничения называются соотношениями внутренней симметрии. Полученные автором соотношения обобщают и дополняют ранее известные результаты, и могут быть применены для описания симметрии тензоров как однородных, так и неоднородных непоглощающих сред с нелокальным нелинейным оптическим откликом.

Результатом второй главы диссертации являются аналитические выражения для плотности и плотности потока энергии и импульса электромагнитного поля, связанные с его распространением в среде с нелокальным нелинейным оптическим откликом. П.С. Рыжиков показал, что, как и для линейных сред, нелокальность оптического отклика в этих выражениях отражается в новых слагаемых в поляризации среды, а также в возникновении новых составляющих плотностей потоков энергии и импульса.

Третья глава посвящена обусловленным нелокальностью отклика среды особенностям углового момента электромагнитного поля. Продолжая результаты второй главы, автор показал, что в выражении для плотности углового момента нелокальность проявляется через связанные с ней слагаемые поляризации среды, а в плотности потока углового момента также содержатся новые составляющие. Эти выражения также были представлены через орбитальную, спиновую и ранее неизвестную дополнительную составляющие. Структура последней составляющей оказывается такой, что она не оказывает влияния на угловой момент света в объёме среды. Последнее свойство также обеспечивает эквивалентность записи плотности и плотности углового момента поля через полные величины, рассматриваемые в первых параграфах главы, и через сумму орбитальной и спиновой компонент.

Результаты диссертации оригинальны, новы и достоверны. Они представляют большой интерес для развития нелинейной оптики. По результатам работы опубликовано 8 статей в рецензируемых международных научных журналах.

Диссертация П.С. Рыжикова отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода, полностью соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика (по физико-

математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Кандидат физико-математических наук,
доцент, заместитель декана факультета
Вычислительной математики и кибернетики
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова
Федотов Михаил Валентинович

« 20 » ноября 2024 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (495) 939-19-87, e-mail: fedotov@cs.msu.ru

Подпись М.В. Федотова удостоверяю