

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук Григорьева Кирилла Сергеевича
на тему: «Генерация и преобразование световых пучков и импульсов,
содержащих сингулярности поляризации, в средах с нелокальностью
нелинейно-оптического отклика»
по специальности 01.04.21 – «лазерная физика»

Диссертационная работа посвящена развитию методов описания свойств поляризационных и фазовых сингулярностей электромагнитных полей, описанию условий их возникновения и законов преобразования в трех- и четырехволновых нелинейно-оптических процессах в объеме и на поверхности сред. Центральную часть работы занимает изложение развитого математического аппарата описания сингулярностей в параксиальных и непараксиальных световых полях, который был применен в диссертации для аналитического и численного исследования преобразования сингулярностей в ряде нелинейно-оптических процессов.

Актуальность тематики исследований связана с возрастающим интересом к изучению характеристик электромагнитного поля в окрестности нанообъектов, с которыми происходит взаимодействие этого поля. Кроме того, контроль количества сингулярностей электромагнитного поля открывает дополнительные возможности к применению такого излучения в квантово-информационных оптических системах. Достоверность и новизна полученных в диссертационной работе выводов, высокая степень обоснованности научных положений подтверждается публикациями результатов научных исследований, представленных в диссертационной работе, в высокорейтинговых научных изданиях, индексируемых международной библиометрической базой данных Web of Science. Результаты работы успешно представлены на ряде авторитетных профильных конференций.

Диссертация состоит из четырех глав, каждая из которых имеет собственный обзор литературы по рассматриваемой проблеме, введения, заключения, списка литературы и одного приложения. Первая глава посвящена описанию предложенного в диссертационной работе математического аппарата описания поляризационных и фазовых сингулярностей электромагнитных полей. Во второй главе работы представлены результаты исследования генерации суммарной частоты в объеме нелинейной среды двумя сонаправленными импульсами. Третья глава посвящена особенностям трансформации сингулярностей при отражении от поверхности изотропной среды с квадратичной нелинейностью. В четвертой главе представлены результаты численного исследования структуры линий сингулярностей поляризации, возникающих при самофокусировке эллиптически поляризованного импульсного излучения в среде с кубично-нелинейным откликом.

Важным достоинством диссертационной работы является то, что большая часть результатов получена аналитически, что открывает возможность более удобного их использования. Кроме того, важно подчеркнуть, что в работе впервые получены аналитические выражения для набора параметров, полностью характеризующих топологические свойства линейной и круговой поляризации в непараксиальных электромагнитных полях.

Однако представленная диссертационная работа не лишена недостатков:

1. Некоторые части повествования в главе 1, основополагающей для всей диссертации, выглядят не вполне обоснованными и последовательными ввиду краткости изложения. Так, утверждение о неустойчивости сингулярностей с топологическими индексами, превосходящими ± 1 , представлено в тексте без доказательства и ссылки на соответствующую литературу.

2. Параметр «нормированная интенсивность» (формула 1.9) не вполне удобен для описания циркулярных электромагнитных полей, особенно, при сравнении расчетов с экспериментально наблюдаемыми характеристиками, поскольку в случае циркулярно поляризованного излучения он в 2 раза отличается от значения интенсивности поля, традиционно используемого при описании характеристик такого излучения.

3. Следовало бы уделить большее внимание визуализации полученных результатов, что позволило бы представить результаты исследований ярче и нагляднее.

4. В тексте диссертационной работы присутствует незначительное количество опечаток и орфографических ошибок, связанных в основном, с написанием формул.

5. В главах 2-4 представлены результаты исследований для абстрактных сред с теми или иными типами нелинейностей, что с одной стороны демонстрирует универсальность полученных результатов, а с другой стороны, их абстрактность. Было бы полезным продемонстрировать результаты на конкретных средах, что позволило бы соотнести результаты теоретических исследований с наблюдаемыми зависимостями.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.04.21 – «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 приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Григорьев Кирилл Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «лазерная физика».

Официальный оппонент:

кандидат физико-математических наук,
заместитель главного ученого секретаря -
руководитель службы главного ученого секретаря
НИЦ «Курчатовский институт»

СТРЕМОУХОВ Сергей Юрьевич

05.04.2019

Контактные данные:

тел.: +7(499)196-96-49, e-mail: Stremoukhov_SY@nrcki.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт».

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

01.04.21 – «лазерная физика»

Адрес места работы:

123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1,
ФГБУ «НИЦ «Курчатовский институт»

тел.: +7(499)196-96-49, e-mail: Stremoukhov_SY@nrcki.ru

Подпись сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» С.Ю. Стремоухова
удостоверяю:

Главный ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»,

д.ф.-м.н.

П.А. Форш

05.04.2019