

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шилова Артура Владимировича «Расчёт оптических полей в микроструктурных волокнах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика

Актуальность темы обусловлена управляемыми свойствами микроструктурных волокон (МВ), которые перспективны для широкого спектра излучений, от видимого диапазона до микроволнового. Новизну и практическую значимость работа обрела в терагерцовом (ТГц) диапазоне, где традиционные методы волноводной доставки сталкиваются с проблемой сильного материального поглощения. Развитие точных методов расчета полей в волноводных структурах позволило оптимизировать их геометрию с целями минимизации потерь или увеличения чувствительности к диагностируемым газам и жидкостям.

Диссертационная работа имеет логичную структуру, достаточный объём и глубину исследований, содержит необходимый набор глав, удовлетворяет требованиям для защиты.

Практическая значимость работы подтверждается внедрением разработанных методов и программного обеспечения в учебный процесс МГУ имени А. А. Кулешова, а также их использованием в ведущих исследовательских центрах: Centro de Investigaciones en Optica (Леон, Мексика), НИЦ «Курчатовский Институт» (Москва), ФНЦ КБНЦ РАН (Нальчик). В частности в НИЦ «Курчатовский Институт» разработанные волноводы используются для доставки мощных ТГц импульсов на метровые расстояния, а в ФНЦ КБНЦ РАН используются полученные в теории тенденции для изготовления МВ под заданный диапазон частот, требуемую гибкость и внешние размеры.

Наиболее интересными и новыми мне представляются следующие полученные результаты:

1. Метод функции Грина и строгий расчёт модовых характеристик капиллярных МВ с полой сердцевиной. На его основе впервые найдены размеры и пропорции полимерных капилляров, позволившие экспериментально получить рекордно низкие потери при доставке ТГц импульсов.

2. Расчёты новых геометрий продольно гофрированных волноводов, учёт потерь во внешней оболочке, учёт дисперсии размеров реальных волноводов, интерпретация экспериментов с узкополосным излучением квантово-каскадного лазера.

3. Метод суммирования модовых импульсов в металлодиэлектрических МВ, позволивший описать поля широкополосных ТГц-импульсов в контексте оптимизации сенсоров газов, заполняющих полую сердцевину «простого» МВ. Сенсорика растворов заполняющих часть капиллярной оболочки «сложного» МВ

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением метода интегральных уравнений и метода функций Грина, являющихся строгими в своей исходной формулировке и полученных на основании системы уравнений Максвелла.

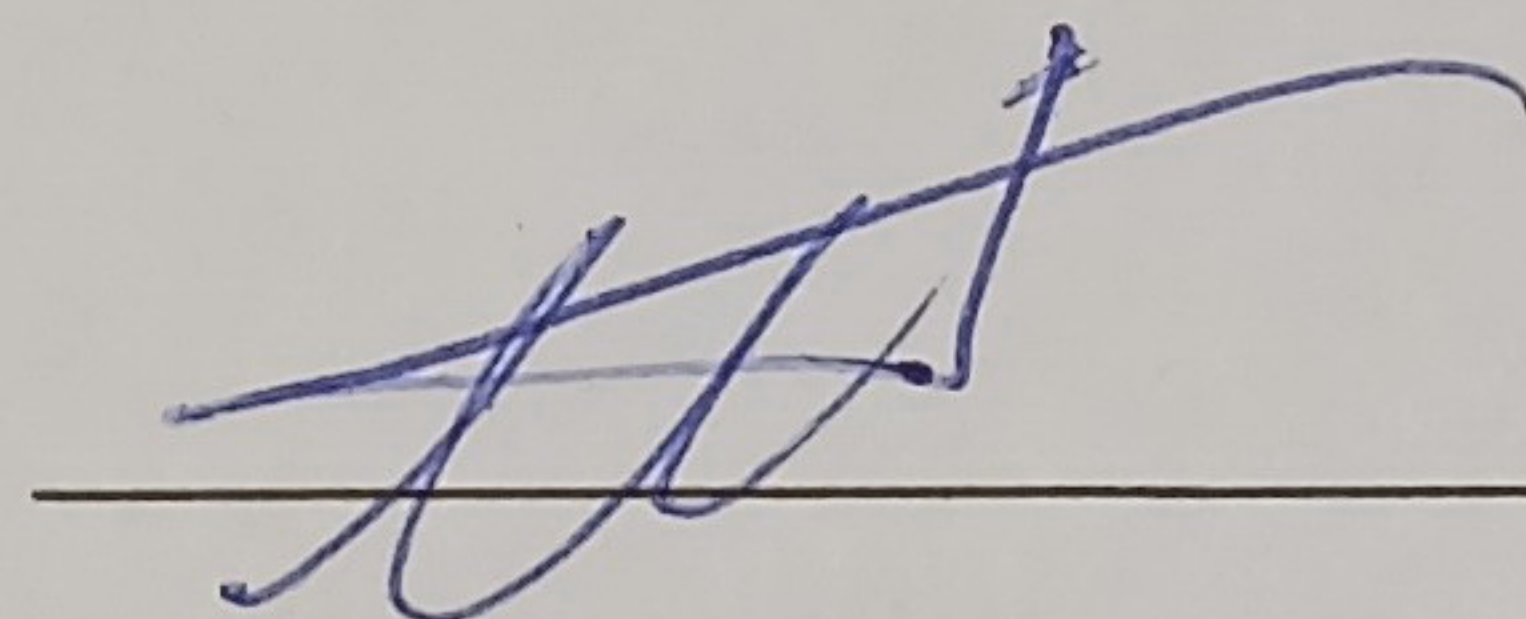
Теоретическая значимость работы заключается в развитии методов волновой оптики сложных микроструктурированных сред. Практическая значимость определяется возможностью использования разработанных моделей и алгоритмов для проектирования оптимизированных под конкретный диапазон и задачу ТГц-волноводов.

К достоинствам работы следует отнести серьёзную теоретическую основу, строгость, точность и широкую применимость созданных методов.

Вместе с тем, автору следовало бы более подробно сопоставить предложенных методы с альтернативными численными подходами (FDTD, FEM с поглощающими граничными слоями), которые по точности и вычислительной эффективности могут быть практичней. Количественное сравнение позволило бы убедительнее обосновать преимущества метода функции Грина. В тексте автореферата встречаются отдельные стилистические неточности, не влияющие на понимание сути результатов. Отмеченные замечания носят рекомендательный характер.

Таким образом, диссертационная работа Шилова Артура Владимировича «Расчёт оптических полей в микроструктурных волокнах» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, в котором решена актуальная задача, имеющая значение для развития оптики и фотоники. Диссертация соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а её автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика.

кандидат физико-математических наук,
начальник лаборатории
сверхсильных световых полей
НИЦ «Курчатовский институт»



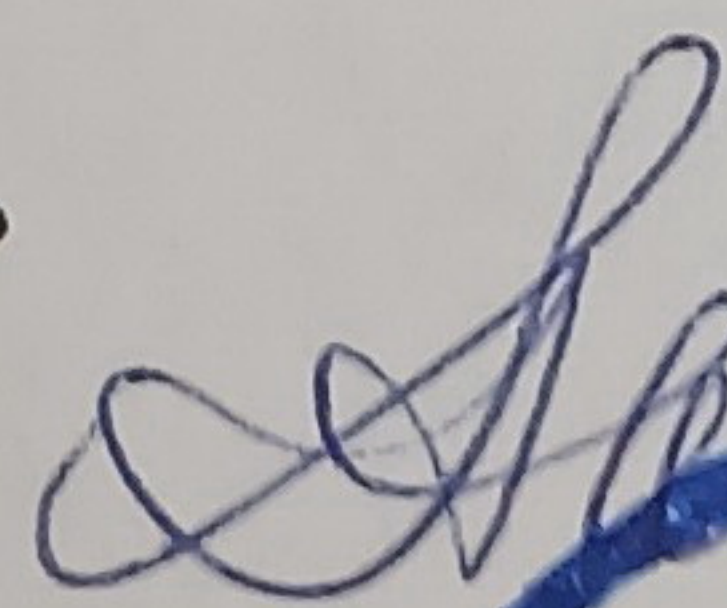
Назаров М.М.

Контактные данные: телефон: +7 916 352-87-02, E-mail:nazarov_mm@nrcki.ru

123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1. Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» Подразделение: НБИКС-пт/ОФАТ

Подпись М. М. Назарова заверяю

Заместитель директора- главный учёный секретарь
НИЦ «Курчатовский Институт»,
д.ф.-м.н.



Алексеева

