

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зайцева Кирилла Игоревича «Импульсная спектроскопия и микроскопия биологических тканей в терагерцовом диапазоне», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 1.3.6 – Оптика.

Диссертация К.И. Зайцева посвящена актуальной теме, а именно, исследованию возможностей применения излучения терагерцового диапазона для сканирования неоднородных объектов, в том числе биологических тканей. Последнее открывает новые возможности для медицинской диагностики социально значимых заболеваний, что подчёркивает практическую направленность диссертационного исследования. Наряду с этим, работа имеет и глубокую теоретическую значимость. Разработанные физико-математические модели и экспериментальные методы применимы в фундаментальных исследованиях эффектов взаимодействия терагерцового излучения с объектами различной природы.

В первой главе диссертации представлен критический обзор современного состояния исследуемой области, отражены как успехи применения терагерцовой диагностики биологических тканей, так и проблемы, мешающие широкому внедрению этой методики в клиническую практику. Во второй главе описана разработанная теоретическая модель взаимодействия импульсного терагерцового излучения с исследуемыми объектами. Особый интерес представляют результаты экспериментальной апробации разработанных теоретических методов, также изложенные во второй главе. Третья глава диссертации посвящена разработанному методу терагерцовой микроскопии субволнового разрешения на основе эффекта твердотельной иммерсии, адаптированного для визуализации мягких биологических тканей. В четвёртой главе диссертации описан разработанный метод решения обратной задачи терагерцовой микроскопии субволнового разрешения, использующий эффект твердотельной иммерсии, позволяющий оценить пространственное распределение терагерцовых диэлектрических характеристик объекта исследования. В пятой главе изложены результаты исследования *ex vivo* интактных тканей и глиомы головного мозга с помощью разработанных методов и лабораторных систем.

Результаты диссертации опубликованы в высокорейтинговых научных журналах, среди которых есть как иностранные (Journal of Biomedical Optics, Applied Physics Letters, Optics Express и др.), так и отечественные (Оптика и спектроскопия и др.), а также докладывались на ведущих научных конференциях. Дополнительным подтверждением качества изложенных результатов являются высокие значения наукометрических показателей публикационной активности диссертанта.

На основании содержания автореферата можно заключить, что диссертация К.И. Зайцева является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6 – Оптика, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Профессор, доктор физико-математических наук,
заведующий кафедрой общей и экспериментальной
физики Московского педагогического
государственного университета

Г.Н. Гольцман

15.09.2023г.

Кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры общей и экспериментальной физики
Московского педагогического государственного
университета

С.В. Селиверстов

