

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соколовской Ольги Игоревны
«Влияние упругого рассеяния света на эффективность поглощения и
комбинационного рассеяния света в средах с неоднородностями
субмикронного размера», представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика

Диссертационная работа Соколовской О.И. посвящена исследованию эффективности таких оптических процессов, как поглощение и комбинационное рассеяния света, в условиях контролируемого упругого рассеяния света. Междисциплинарный характер вышеупомянутых задач позволяет уверенно говорить об актуальности исследования.

Проведено моделирование распространения лазерного излучения в таких рассеивающих средах, как биоткани, содержащие кремниевые наночастицы и суспензии субмикронных частиц в условиях варьируемой объемной доли рассеивающих частиц. Сделаны заключения об оптимальных объемных долях упруго рассеивающих частиц в задачах фотогипертермии, импульсной лазерной фрагментации, для диагностических оптических методов, базирующихся на эффекте комбинационного рассеяния света.

Показана перспективность проведения фототермической терапии подкожных опухолей в присутствии кремниевых наночастиц в случае толщины опухоли до 2 мм, а ее поперечных размеров – близких к диаметру лазерного пучка. Найдена минимальная концентрация кремниевых частиц, позволяющая достичь полного прогрева опухоли до температур выше пороговой температуры гипертермии.

Проанализирована эффективность лазерно-индуцированных фазовых переходов в суспензиях кремниевых микрочастиц в рамках теплового механизма. Анализ процессов рассеяния и поглощения одиночного пикосекундного лазерного импульса в суспензиях позволил получить немонотонную зависимость массы расплава кремния от концентрации микрочастиц в случае поглощающей буферной жидкости

Рассчитана и измерена динамика фотонов в суспензиях частиц микронного и субмикронного размера для различных размеров рассеивателей и их объемной доли и показано увеличение времени жизни фотонов в рассеивающей среде. Показана возможность увеличения эффективности комбинационного рассеяния света в условиях упругого рассеяния и установлены пределы этого увеличения. Исследовано влияние условий сбора излучения на величину регистрируемого сигнала комбинационного рассеяния света.

Результаты экспериментов и моделирования демонстрируют хорошее согласие.

Основные результаты диссертации изложены в 4 статьях в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих Положению о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова и 1 статье в рецензируемом научном журнале из перечня ВАК РФ.

При прочтении автореферата возникли некоторые замечания:

в защищаемом положении 1 сказано, что в отсутствие наночастиц лазерный нагрев опухоли выше 42 °С осуществить не удастся, тогда как из рисунка 2а видно, что температура опухоли достигает примерно 43 °С.

Поскольку флуенс излучения пучка света в рассеивающей среде имеет максимальное значение на некоторой глубине от поверхности, то сигнал комбинационного рассеяния среды должен существенно зависеть от положения области наблюдения сигнала КР, однако в автореферате при описании условий повышения эффективности сигнала КР и в защищаемом положении 4 отсутствуют указания глубины (размеров) области наблюдения. В тексте автореферата встречаются опечатки и несогласованные части речи.

Высказанные замечания не снижают общей оценки работы.

Считаю, что работа соответствует специальности 1.3.6. «Оптика» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определённым пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и оформлена согласно приложениям № 8 и 9 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова», а её автор — Соколовская Ольга Игоревна — заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Главный научный сотрудник Отделения

«Институт фотонных технологий»

Курчатовского комплекса

кристаллографии и фотоники (КККиФ)

НИЦ «Курчатовский институт»

доктор физико-математических наук

(шифр научной специальности

05.27.03 – квантовая электроника)

18.06.2024

_____ Свиридов А. П.

Данные об авторе отзыва:

Свиридов Александр Петрович, главный научный сотрудник лаборатории лазерной химии Отделения «Институт фотонных технологий» Курчатовского комплекса кристаллографии и фотоники (КККиФ) НИЦ «Курчатовский институт»

Адрес:

108840, г. Троицк, г. Москва, ул. Пионерская, д. 2

Я, Свиридов Александр Петрович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку

подпись, дата

Подпись Свиридова Александра Петровича удостоверяю: