

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

У Мэньюань

«Взаимодействие электромагнитного излучения с суспензиями нано- и субмикронных частиц – фундаментальные и прикладные аспекты»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.8. Физика конденсированного состояния и 1.3.6. Оптика

Лазерные технологии играют важнейшую роль в современных научных исследованиях и в самых разных практических приложениях. Для оптимальной работы лазерных систем в различных областях необходимо управлять характеристиками лазерного излучения. Выбор определенных величин длительности импульса, спектральной ширины линии, мощности, пространственной структуры и других параметров лазерного импульса позволяет точно настроить характеристики лазера в соответствии с конкретными задачами.

Представленная диссертационная работа У Мэньюань посвящена исследованию процессов взаимодействия электромагнитного излучения с системами наноразмерных и субмикронных частиц различной природы, получению информации о нелинейных эффектах, возникающих в этих системах и изучению возможности их использования для управления параметрами лазерного излучения, и поэтому является, безусловно, актуальной.

Все основные результаты диссертационной работы являются новыми. Очень интересным результатом является наблюдавшееся впервые вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна (ВРМБ) в водной суспензии наночастиц в направлении, совпадающем с направлением возбуждающего излучения (вперед). Обычно ВРМБ наблюдается в направлении, противоположном накачке (назад), что связано с законами сохранения энергии и условиями фазового синхронизма в процессах рассеяния света. В работе У Мэньюань ВРМБ в воде в направлении вперед возникало в результате обратной связи на тепловой решетке, образующейся в образце вследствие поглощения энергии наночастицами, присутствующими в водной суспензии.

Впервые наблюдалось в данной работе внутрирезонаторное вынужденное низкочастотное комбинационное рассеяние света (ВНКР). Использование

субмикронных систем частиц различной физической природы во внутрирезонаторной конфигурации ВНКР позволяет не только получить информацию об акустических свойствах частиц и их размерах, но и реализовать эффективную лазерную модуляцию добротности и синхронизацию мод. Длительность лазерного импульса определяется размером и веществом используемых частиц, что открывает возможности для эффективного управления спектральными и временными характеристиками лазерного излучения в широком диапазоне. В режиме модуляции добротности были получены импульсы от десятков наносекунд до микросекунды. Преимуществами данного метода по сравнению с применением пассивных затворов с насыщающимся поглотителем является независимость от длины волны лазера, более высокая стабильность образцов и более однородная пространственная структура пучка.

Показана также возможность получения с помощью внутрирезонаторного ВНКР синхронизации мод.

Полученные диссертантом результаты обоснованы, оригинальны и обладают научной новизной. Достоверность экспериментальных и теоретических результатов и их авторская принадлежность не вызывают сомнения. Используемые для проведения экспериментов методики являются современными и отвечают поставленным в исследовании задачам.

Автореферат дает ясное представление о проделанной работе, содержит в кратком виде необходимую информацию, характеризующую полученные в процессе исследования результаты, основные положения и выводы диссертационной работы. Однако к автореферату имеются следующие замечания:

1. На Рис. 3 частотные сдвиги рассеяния указаны в ГГц, а на Рис. 4 и 5 – в см^{-1} .
2. В изложении Главы 3 используется термин «размер частиц». Следовало бы пояснить как это сделано для Главы 4, имеется ли в виду радиус или диаметр.
3. В тексте автореферата Рис. 7б поясняется недостаточно подробно.

Указанные замечания не являются принципиальными, не снижают научную значимость результатов исследования и их практическую ценность. Проведенная соискателем научно-исследовательская работа в целом заслуживает высокой оценки.

Диссертационная работа У Мэнюань «Взаимодействие электромагнитного излучения с суспензиями нано- и субмикронных частиц –

фундаментальные и прикладные аспекты» является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с п. 9-14 Положения, утвержденного Правительством РФ «О присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 25.01.2024 г.), а автор диссертационной работы У Мэнюань заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.8. - Физика конденсированного состояния и 1.13.6. – Оптика.

Чайков Леонид Леонидович
кандидат физико-математических наук
по специальности 01.04.05 – Оптика,
высококвалифицированный ведущий научный сотрудник Лаборатории
"Комбинационное рассеяние света",
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический
институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук

Адрес: Москва, 119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53

Телефон: +7(499)132-69-91

e-mail: chaykovll@lebedev.ru

Я согласен на обработку своих персональных данных

Л.Л. Чайков.

«16» 05 2024

Подпись высококвалифицированного ведущего научного сотрудника
ФИАН Чайкова Л.Л. заверяю:

Ученый секретарь ФИАН

к.ф.-м.н.

Колобов Андрей Владимирович