

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пагава Леонида Леонидовича  
«Разработка и исследование лазерного метода контроля состояния и динамики  
образования кластеров наночастиц в коллоидных растворах»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные  
материалы

Диссертационная работа Л.Л. Пагава посвящена разработке метода контроля параметров наночастиц металлов и полупроводников в коллоидных растворах на основании эффекта вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна (ВРМБ). Разрабатываемый метод представляет значительный интерес для измерения характеристик наночастиц и нанокластеров, поскольку имеет ряд преимуществ в сравнении с традиционными методами. В частности, метод ВРМБ обеспечивает неразрушающий мониторинг в режиме реального времени, не требует дорогостоящего и сложного оборудования, что делает его идеальным для экспресс-анализа и контроля технологических процессов изготовления тонких плёнок из коллоидных растворов. Несмотря на большие перспективы ВРМБ, метод мало изучен для различных типов и концентраций наночастиц. Диссертационная работа, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, посвящена данной проблематике.

Работа носит теоретико – экспериментальный характер. Вторая глава посвящена анализу резонансных явлений при взаимодействии лазерного излучения с нанокластерами и наночастицами в жидкой матрице и разработке моделей распределения поля вокруг наночастицы в воде при воздействии лазерного излучения. В третьей главе представлены экспериментальные результаты разработки установки и метода контроля параметров наночастиц методом ВРМБ. И заключительная, четвертая глава посвящена разработке эталонного образца для данного метода. Несомненным достоинством работы является то, что результаты работы внедрены в технологический процесс ООО «СЭРВЭТ» для контроля остаточных примесей тяжелых металлов и микропластика при очистке питьевой воды, а также на «ЭНЕРГОСПЕЦСТРОЙ» для нанесения покрытия из наносеребра.

Таким образом, актуальность и научно-практическая значимость диссертационной работы не вызывают сомнений, вместе с тем следует отметить несколько не критичных замечаний к автореферату:

1. Во введении нет информации о параметрах используемого лазерного излучения таких, как длина волны, мощность/плотность мощности, режим генерации.

2. В описании главы 2 автор утверждает, что "одночастичные резонансные эффекты при рассеянии и/или поглощении света дисперсными структурными элементами, которыми являются наночастицы и нанокластеры, оказывают значительное интегральное влияние на макро оптические характеристики всей системы в определенных частотных интервалах". Было бы полезно пояснить, в каких именно частотных интервалах.


3. В описании экспериментальной установки (рис. 4) было бы полезно оценить потери мощности лазерного излучения без образца (на зазоре между выходом одномодового световода и входом многомодового световода). Оснащена ли данная система коллиматорами/грин-линзами, каковы параметры многомодового световода и каким образом авторам удалось подавить межмодовую интерференцию многомодового волокна.

4. В заключение, в настоящей диссертационной работе рассмотрены исключительно водные дисперсии наночастиц. Вместе с тем, известно, что в процессе синтеза наночастиц активно применяются поверхностно-активные вещества, позволяющие контролировать дисперсионный состав синтезируемых частиц и их морфологию. Помимо этого, множество органических растворителей используются в качестве растворителя (например, этиловый спирт и пр.). В данном контексте интересен вопрос о применимости разработанной методике к различным типам коллоидных растворов и её ограничения.

Данные замечания нисколько не ставят под сомнение высокую научно-практическую ценность работы, её цельность и законченность.

С учётом вышесказанного, считаю, что диссертационная работа отвечает всем требованиям ВАК, а её автор Л.Л. Пагава заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Научный сотрудник ООО "МЦКТ"  
Кандидат физ.-мат. наук


  
Поносова Анастасия Александровна  
31 октября 2024 г.

ООО "Международный центр квантовой оптики и квантовых технологий"

Адрес: 121205, г. Москва, тер Инновационного Центра Сколково, Большой б-р,  
д. 30 стр. 1

Телефон: +7-977-754-28-29

E-mail: a.ponosova@rqc.ru

*Подпись Поносовой А.А. удостоверяю*  
  
HR-менеджер  
Е.С. Трашова