

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сараевой Ирины Николаевны

«Абляционное формирование коллоидных растворов наночастиц металлов и полупроводников в жидкостях ультракороткими лазерными импульсами ближнего ИК-диапазона варьируемой длительности», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 -

Лазерная физика

Использование лазеров ультракоротких длительностей для получения наночастиц различных материалов является высокоэффективной и относительно простой методикой, позволяющей получать коллоидные наночастицы в чистых растворителях с уникальными свойствами. Тем не менее, целостная картина, описывающая процесс формирования наночастиц с использованием фемто- и пикосекундных импульсов, на сегодняшний день отсутствует. В связи с этим, исследование выхода вещества в виде коллоидных наночастиц при лазерно-абляционной обработке импульсами различной длительности является **актуальной** научной задачей. В диссертации изложено новое научно-обоснованное решение данной задачи методом мультиспектральной диагностики спектров экстинкции, позволяющее сделать вывод об эффективности формирования коллоидных наночастиц различных размерных фракций.

В диссертационной работе Сараевой Ирины Николаевны были получены **новые** результаты:

1. Произведено измерение одноимпульсных пороговых значений плотности энергии абляции золота, серебра, кремния и селена в воздухе, деионизированной воде и в изопропиловом спирте ультракороткими импульсами, изменяющимися в диапазоне от 0.3 до 10 пс при фиксированных энергии и фокусировке;

2. Измерены времена затухания оптической эмиссии факелов, образующихся при одноимпульсной фемтосекундной лазерной абляции серебра и кремния в воздухе и изопропиловом спирте, на основании которых сделан вывод о протекании абляции по откольному механизму;

3. Проведена корреляция спектров экстинкции коллоидных растворов наночастиц с результирующим поверхностным абляционным рельефом;

4. С помощью мультиспектральной диагностики спектров экстинкции сделан вывод об изменении выхода наночастиц различных размерных фракций при различных длительностях лазерного импульса.

Приведенные в автореферате данные свидетельствуют о том, что работа Сараевой Ирины Николаевны выполнена на высоком научном уровне. В автореферате приведены актуальность, цель работы и решаемые задачи, а также научная новизна полученных результатов. Их **достоверность** подтверждается докладами автора на всероссийских и международных конференциях и семинарах Отделения Квантовой радиофизики ФИАН, а также статьями, опубликованными в 5 научных публикациях в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

Работа хорошо структурирована, автореферат написан достаточно подробно и ясно, что позволяет сделать вывод о выполнении автором значительного объема разноплановых экспериментальных исследований. Выявленная зависимость коэффициента экстинкции коллоидных растворов наночастиц металлов и полупроводников в воде и в

изопропиловом спирте, позволяет выбрать оптимальные параметры лазерной обработки с целью повышения эффективности генерации наночастиц различных материалов для широкого спектра практических приложений. Полученные результаты имеют научное и практическое значение.

Как замечание следует отметить следующее:

1. Из текста автореферата не понятно: для всех случаев, когда превышен порог абляции, проявляется механизм именно откольной абляции, или только начиная с некоторых значений плотностей энергии, при которых проводились измерения времен жизни факела и основные эксперименты по синтезу наночастиц?
2. При исследовании спектральных характеристик коллоидных растворов автор оперирует только величиной экстинкции. Вместе с тем, при интерпретации спектральных данных для коллоидов было бы полезно иметь информацию прямых измерений концентрации (массы) частиц в растворителе, а так же их размерных характеристик (например, ПЭМ).
3. На стр. 15, автор ссылается на значение критической мощности самофокусировки для деионизированной воды (составляет $P_{cr} \sim 2$ МВт), что не совсем корректно, поскольку порог самофокусировки должен зависеть не от мощности, а от плотности мощности (или плотности энергии лазерного импульса).

Указанные замечания не снижают высокую оценку диссертационной работы Сараевой Ирины Николаевны в целом, которая **полностью удовлетворяет** необходимым требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Сараева Ирина Николаевна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика.

Заведующий лабораторией новых материалов и перспективных технологий,
доцент кафедры оптики и спектроскопии,
Кандидат физико-математических наук

Светличный Валерий Анатольевич

«09» декабрь 2019 г.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

Телефон: +7(3822)53-15-91

e-mail: v_svetlichnyi@bk.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
Ведущий документовед
управления делами
Н.Г. Михеева

