

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Сараевой Ирины Николаевны

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

Диссертация Сараевой И.Н. посвящена экспериментальному исследованию формирования коллоидных наночастиц при абляции металлов и полупроводников ультракороткими лазерными импульсами в лазерной абляции в жидкости. Метод лазерной абляции в жидкости зарекомендовал себя в последнее время как один из наиболее эффективных и гибких способов синтеза коллоидных растворов наночастиц с характеристиками, недоступными для других методов. В частности, он позволяет получать стабильные наночастицы без применения поверхностно-активных веществ, что важно для медицинских приложений. Однако механизмы формирования наночастиц при лазерной абляции в жидкости изучены недостаточно, а режимы синтеза подбираются, как правило, эмпирическим путем. Особенно это касается ультракоротких лазерных импульсов, когда процесс абляции зачастую сопровождается нелинейными эффектами при прохождении излучения чрез жидкость. Поэтому **актуальность** работы не вызывает сомнений.

В диссертационной работе Сараевой И.Н. проведено детальное исследование как самого процесса лазерной абляции ряда металлов (золото, серебро) и полупроводников (кремний, селен) в воде и изопропиловом спирте (а также для сопоставления в воздухе), так и свойств получаемых коллоидных растворов. Особенностью работы, определяющей ее **новизну**, является систематическое исследование влияния на абляцию длительности лазерного импульса в диапазоне 0,3-10 пс. Для анализа процесса формирования наночастиц автор использовала разнообразные современные методики, включая абсорбционную и эмиссионную спектроскопию, электронную микроскопию и оптическую профилометрию. Это говорит, с одной стороны, о высокой квалификации автора, а с другой – свидетельствует о **достоверности** полученных данных.

В работе получен ряд новых результатов, важных как для понимания процессов формирования наночастиц при лазерной абляции в жидкости, так и для развития данного метода синтеза. Из наиболее интересных результатов хотелось бы отметить: (1) обнаружение минимума в зависимости коэффициента экстинкции коллоидного раствора от длительности лазерного импульса и выявление корреляции этого минимума с критической мощностью самофокусировки излучения и (2) установление разнонаправленных зависимостей выхода мелких и крупных (субмикронных) наночастиц от длительности импульса. Полученные результаты достаточно полно опубликованы в престижных международных научных журналах.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее.

1. В автореферате не указано, как определялся и чему был равен размер пятна фокусировки при измерении пороговых плотностей энергии (Рис. 2). Это ключевой параметр, который вносит основную неопределенность в измерение порогов. Неясно, учитывалось ли изменение размера пятна в жидкости по сравнению с воздухом вследствие различия в коэффициентах преломления и проявления нелинейных эффектов в жидкости. Возможно, описание имеется в диссертации, но было бы целесообразно дать пояснения и в автореферате для

