

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Старинского Сергея Викторовича «Импульсная лазерная абляция серебра, золота и их сплавов в различных средах в режимах синтеза наноструктур», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

Хорошо известно, что уникальные свойства, которые благородные металлы проявляют при наноразмерах, подходят для использования в катализе, оптоэлектронике, фотовольтаике, для создания химических и биологических сенсоров. Существует много способов получения наноматериалов: термовакuumное осаждение, химический синтез и др. Лазерная абляция имеет определенные преимущества – это нетоксичный метод синтеза, обладающий достаточной гибкостью, позволяющий получать наноструктуры с заданными характеристиками. Важным достоинством метода является получение высокочистых наноматериалов. По этой причине тема диссертационной работы является, несомненно, актуальной.

Автором проведено многопараметрическое исследование наносекундной лазерной абляции серебра, золота и их сплавов импульсами низкой и средней интенсивности. Среди наиболее важных результатов необходимо отметить следующие: показано, что в вакууме и в газовой среде доминирующим механизмом абляции является тепловое испарение атомов металлов, а в жидкости основным механизмом ухода вещества является разбрызгивание расплава мишени под действием образующегося пара. Определены критические значения плотности энергии излучения для модификации поверхности золота, серебра и их сплавов в воздухе и воде. Показано, что энергия атомов в продуктах абляции металлов в вакууме существенно превышает их энергию при испарении даже для низких интенсивностей излучения. Найдено, что на первичных стадиях лазерного воздействия в жидкости около мишени формируется сплошная паровая пленка, и абляция происходит так же, как в газе высокого давления. Показано, что при лазерной абляции сплава золото-серебро в газе формируются кластеры различного состава, а при абляции в жидкости – кластеры в основном единого состава. Автором синтезированы коллоидные растворы золота и серебра при абляции в воде с типичным бимодальным распределением частиц по размерам.

Особо следует отметить практическую значимость работы. Полученные результаты могут быть использованы при разработке и оптимизации лазерных методов синтеза

наноструктур, например, при выборе режимов лазерной абляции для синтеза наноматериалов из благородных металлов, в том числе биметаллических и оксидных.

Полученные результаты опубликованы в шести научных журналах из списка ВАК.

Диссертационная работа соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям по п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842. Автор диссертационной работы Старинский С.В., несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

Д.ф-м.н., профессор, заместитель директора
Института химической кинетики и горения СО РАН,
профессор Новосибирского
государственного университета



Пуртов П.А.

Пуртов Петр Александрович
г. Новосибирск, ул. Институтская, 3
purtov@kinetics.nsc.ru
8 (383)3332044