

УДК 621.375.826

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТВОРИТЕЛЯ НА ФОРМУ МЕДНЫХ НАНОЧАСТИЦ,
ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ИМПУЛЬСНОЙ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ**Татьяна Юрьевна Сидоровнина⁽¹⁾, Валерия Анатольевна Тимошенко⁽²⁾*Студент 5 курса,**кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Ю.В. Голубенко,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»*

Современные технологии с течением времени стремятся к миниатюризации. С каждым годом размер электронных и вычислительных устройств уменьшается, а количество их функций возрастает. Неотъемлемо с данным процессом возрастает интерес к развитию нанотехнологий и их внедрению в производство.

Медь чаще всего встречается в электронике, обладает высокой тепло- и электропроводностью. При этом достаточно быстро покрывается окисной пленкой на воздухе. Авторы данной работы посвятили особое внимание получению наночастиц (НЧ) меди методом импульсной лазерной абляции (ИЛА) в жидкой среде с минимальным содержанием кислорода воздуха.

В ходе научной работы и экспериментов была поставлена цель: выявить зависимость параметров образующихся НЧ меди от характеристик процесса ИЛА, так же включающих в себя параметры используемой жидкой среды.

НЧ меди синтезировались в двух различных средах при помощи второй гармоники Nd:YAG-лазера с длиной волны 532 нм. В качестве основы первой жидкой среды была выбрана вода полученная, при помощи системы очистки Synergy UV-R фирмы Millipor (вода высокой очистки). Второй основой являлась вода, прошедшая промывку гелием. Атомы гелия эффективно «выталкивают» из матрицы молекул воды частицы исходно растворенного газа, при этом происходит замещение атмосферного воздуха, исходно растворенного в жидкости, на гелий.

Полученные коллоидные системы на основе воды промытой гелием, являлись наиболее стабильными (имели меньшую скорость коагуляции) и наиболее насыщенный оттенок. В качестве метода контроля применялась просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Как видно из рис.1 НЧ меди в обычной очищенной воде имеют форму близкую к сферической, при этом наблюдается достаточно широкий разброс размеров.

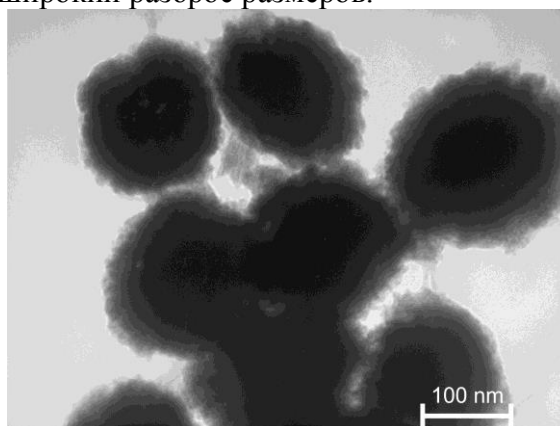


Рис. 1. Изображение с ПЭМ НЧ меди, полученных в воде высокой очистки. Исследование образцов проводилось на базе лаборатории НИИ Сельскохозяйственной технологии.

Диапазон размеров полученных НЧ был оценен при помощи метода динамического рассеяния света на базе лаборатории оптико-спектральных приборов ВНИИОФИ и для воды высокой очистки составил от 95 до 155 нм.

НЧ меди, синтезированные в воде, промытой гелием, имеют характерную зерновидную форму (Рис.2).

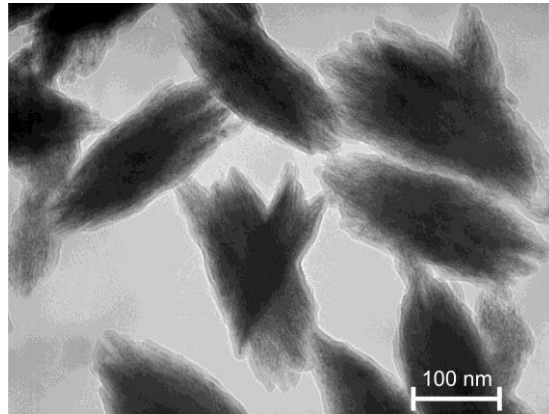


Рис. 2. Изображение с ПЭМ НЧ меди, полученных в воде, промытой гелием. Исследование образцов проводилось на базе лаборатории НИИ Сельскохозяйственной технологии.

Наблюдается стабильность размеров, как в продольном, так и в поперечном сечении. Размер продольного сечения составил порядка 300 нм, поперечного – 100 нм. Так же зафиксирована волокнистая структура НЧ (каждая НЧ меди стоит из нескольких продольных волокон). Появление данной структуры и изменение формы возможно связано с наличием кислорода, растворенного в жидкости, используемой в качестве основы для коллоидной системы. В этом случае можно сделать вывод о влиянии качества жидкой среды и количества растворенного в ней газа на параметры образуемой коллоидной системы.