

УДК 621.373.826

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ПОВТОРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

Полина Владимировна Губарева⁽¹⁾, Татьяна Евгеньевна Бражникова⁽²⁾

*Студентка 5 курса⁽¹⁾, студентка 5 курса⁽²⁾,
кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Д.М. Мельников,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»*

Цель исследования: изучить влияние такого параметра лазерного излучения как энергия в импульсе на процесс повторного облучения готового коллоидного раствора наночастиц золота без мишени.

Задачи исследования:

1. Получение готового коллоидного раствора наночастиц золота;
2. Проведение повторного облучения готового раствора;
3. Анализ полученных результатов

Эксперимент по повторному облучению раствора проводился на лазерной установке Nd: YVO₄, технические характеристики которой представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики лазера на Nd: YVO₄

Длина волны, нм	532
Длительность импульса, нс	5
Энергия в импульсе, мкДж	50-600
Диаметр пятна в фокусе, мкм	40
Частота следования импульсов, кГц	2
Фокусное расстояние, мм	100
Зона обработки, мм	70x70

Для исследования полученных растворов был использован спектрофотометр – устройство, предназначенное для измерения двух потоков оптического излучения. Данное устройство позволяет проводить измерения для различных длин волн оптического излучения.

Основным критерием, по которому оценивались свойства наночастиц, были параметры пика локализованного плазменного резонанса на спектральной зависимости ослабления света раствором. Анализ полученных кривых при различных режимах облучения показал, что в зависимости от удельной энергии и степени облучения в коллоидном растворе могут происходить два процесса: увеличение дисперсности вследствие нагрева и разрушения готовых наночастиц, уменьшение дисперсности ввиду слипания готовых наночастиц. Очевидно, оба этих процесса являются конкурирующими. В ходе работы установлены уровни удельной энергии, позволяющие добиться преобладания одного или второго процесса, а также установлено, что повторное облучение так или иначе ведёт к сужению разброса наночастиц по размерам.

По итогам эксперимента были сделаны следующие выводы: при проведении повторного облучения готовых коллоидных растворов получены результаты, свидетельствующие о том, что могут происходить как укрупнение наночастиц (слипание), так и измельчение.