

А.В. Буцень, ассист. (БГТУ, г. Минск);
П.А. Данилов, А.О. Левченко, И.Н. Сараева,
Н.А. Смирнов, Е.А. Старцева
(Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, г. Москва);
В.С. Бураков, В.В. Кирис, Н.В. Тарасенко
(Институт физики НАН Беларуси, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАЗМЫ ПРИ АБЛЯЦИИ В ЖИДКОСТИ

Двухимпульсный режим воздействия, при котором абляция твердотельной мишени осуществляется двумя лазерными импульсами с временным интервалом между ними в пределах от 1 до 100 мкс, успешно применяется для повышения чувствительности в эмиссионном спектральном анализе, а также контролируемого синтеза наночастиц в жидкости. Для оптимизации указанных применений двухимпульсной лазерной абляции (ДЛА) в настоящей работе выполнены исследования влияния параметров лазерных импульсов на характеристики плазменного факела в жидкости (дистиллированная вода).

В качестве источника для абляции применялся ИАГ:Nd лазер (LOTIS ТП, модель S-2131D), работающий на частоте основной гармоники (1064 нм) с длительностью импульса 10 нс и частотой повторения импульсов до 10 Гц. В качестве мишени использовался цинковый сплав, содержащий известные концентрации легирующих компонент (Cu, Mg) и примесь железа.

Выполненные эксперименты показали, что при использовании ДЛА в жидкости наблюдается четко выраженный дискретный спектр излучения плазмы, не наблюдаемый в одноимпульсном режиме; при этом интенсивность линий определяется задержкой между импульсами. На основе спектроскопической диагностики определен компонентный состав, в том числе температура и концентрация электронов плазмы. Оказалось, что температура электронов, определенная из больцмановского построения по линиям меди (510,5 – 521,8 нм), слабо зависит от величины задержки и составляет $\sim 0,7$ эВ. Концентрация электронов, определенная из уширения линии магния (Mg I 518,4 нм), падает с ростом задержки между импульсами. Обсуждаются условия сохранения стехиометрии поступления материала мишени в плазму.