

Х. БАЗЗАЛ, Е.С. ВОРОПАЙ, А.П. ЗАЖОГИН, М.П. ПАТАПОВИЧ
Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕЖИМПУЛЬСНОГО
ИНТЕРВАЛА НА ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ АЮ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА АЛЮМИНИЕВУЮ МИШЕНЬ
СДВОЕННЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ**

Изучено влияние энергии и межимпульсного интервала на процесс образования АЮ в лазерной плазме при воздействии мощных одиночных и сдвоенных лазерных импульсов ($\approx 10^9 - 5 \cdot 10^{10}$ Втсм²) на поверхность мишени из алюминиевого сплава Д16Т в атмосфере воздуха. Показано, что при увеличении энергии и межимпульсного интервала от 0 до 50 мкс максимальная скорость образования АЮ наблюдается в интервале от 5 до 12 мкс.

Kh. BAZZAL, E.S. VOROPAY, A.P. ZAJOGIN, M.P. PATAPOVICH
Belarusian State University, Minsk, Belarus

**STUDY OF THE INFLUENCE OF INTER-PULSE INTERVAL
ON THE PROCESSES OF FORMATION OF AJO
WHEN EXPOSED TO ALUMINUM TARGET
BY DOUBLE LASER PULSES**

The effect of the energy and interpulse time on the processes of AJO formation in the laser plasma due to the effect of high-power single and double laser pulses ($\approx 10^9 - 5 \cdot 10^{10}$ W.cm²) on the surface of the aluminum-alloy target in the air has been studied experimentally. It has been shown that, with an increase in the energy and of the interpulse time from 0 to 50 μ s, a maximal rate of the AJO formation is varying over the interval 5 - 12 μ s.

Развитие методов синтеза наночастиц (НЧ) с требуемыми свойствами, главными из которых являются размер, форма, химический состав, структура и степень агломерации НЧ, является важной практической задачей.

Динамику процессов образования АЮ исследовали в атмосфере воздуха при воздействии одиночных и сдвоенных лазерных импульсов на пластинку из алюминиевого сплава Д16Т (толщина 1 мм) в зависимости от энергии (10 - 60 мДж) и временного интервала между сдвоенными импульсами (0 - 100 мкс). Размер точки фокусировки ≈ 50 мкм при фокусном расстоянии ахроматического объектива 104 мм.

На рис. 1а представлены графики зависимостей изменения интенсивностей линий в спектрах от энергии моноимпульса (интервал между импульсами равен 0 мкс). На рис. 1б представлены зависимости интенсивности линий от интервала между импульсами при энергии импульсов 46 мДж.

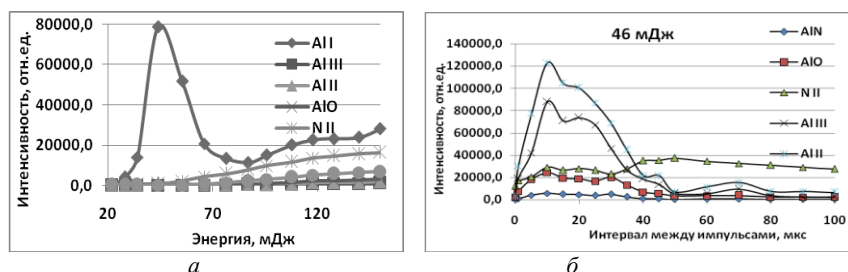


Рис. 1. Зависимости: интенсивности линий от энергии при интервале 0 мкс (а); интенсивности линий от интервала между первым и вторым импульсом (б)

Из приведенных данных видно, что при воздействии первого импульса происходит энергичное испарение атомов алюминия. Этот рост происходит с увеличением энергии примерно до 45 - 50 мДж, при дальнейшем увеличении энергии до 100 мДж скорость его образования падает в 2 - 3 раза. Наблюдается также значительный рост количества ионов азота. Что касается полосы AlO, то с увеличением энергии интенсивность ее возрастает почти на порядок, хотя абсолютные значения несравнимы с интенсивностью линий ионов алюминия. Интенсивность полосы AlN изменяется очень мало, что свидетельствует о практически полном отсутствии процесса образования AlN в приповерхностной лазерной плазме даже при большом содержании ионов активированного азота.

Как видно из приведенных на рис. 1б данных, наиболее существенное образование комплексов AlN, AlO и ионов алюминия (на 3 - 4 порядка) наблюдается при воздействии на образец второго импульса при задержке его в интервале 5-15 мкс. При большей задержке интенсивность линий в плазме падает, скорость образования продуктов уменьшается. В то же время интенсивность линии иона азота N II, наоборот, возрастает, т.е. процессы идут практически антибатно. Эта закономерность свидетельствует о возможности образования AlN из ионов Al и N. При падении числа ионов Al в плазме, несмотря на сохранение количества образующих ионов N II, вероятность образования AlN резко уменьшается.