

Фемтосекундная диагностика плазмы, образующейся при воздействии лазерных импульсов на твердотельные мишени

**М.Б. Агранат, Н.Е. Андреев, С.И. Ашитков, М.Е. Вейсман, П.Р. Левашов,
А.В. Овчинников, Д.С. Ситников, К.В. Хищенко**

ОИВТ РАН, Москва

В работе выполнено численное моделирование экспериментов по воздействию фемтосекундных лазерных импульсов на твердотельные мишени из алюминия и серебра. Длина волны импульса, направленного под углом 45° к поверхности мишени, составляла 1.24 нм, длительность — 110 фс. Зондирующий импульс на длине волны второй гармоники 620 нм посылался по нормали к поверхности через различные времена задержки после начала первичного импульса. Регистрируемая интерференционная картина обрабатывалась с помощью специального алгоритма на основе Фурье-преобразования, давая информацию как об амплитуде, так и о фазе коэффициента отражения. Полученные экспериментальные данные в зависимости от интенсивности излучения греющего импульса обрабатывались с помощью численного моделирования на основе разработанной модели взаимодействия интенсивных лазерных импульсов с твердотельными мишенями. Модель учитывает поглощение и отражение лазерного излучения, релаксацию температуры в системе электронов и ионов, процессы ионизации и рекомбинации, теплопроводность и расширение плазмы. Для описания термодинамических свойств вещества в условиях неравновесного нагрева конденсированной фазы до состояния плотной плазмы использовано двухтемпературное уравнение состояния. Показано, что для алюминия процесс ионизации в условиях эксперимента не играет существенной роли, тогда как для серебра вклад ионизации является определяющим. Обсуждены различные подходы к учету ионизации при моделировании. Дополнительно исследован вклад d -электронов в термодинамические и переносные свойства серебра. Сформулированная модель позволяет добиться хорошего согласия с экспериментальными данными и дает информацию о переносных свойствах и поглощающей способности неидеальной плазмы твердотельной плотности.