Исследование непрерывного рентгеновского излучения лазерной плазмы с применением методов рентгеновской оптики

Д.А. Вихляев, Д.С. Гаврилов, М.В. Елисеев, Д.С. Носуленко, А.В. Потапов, К.В. Сафронов, П.А. Толстоухов

Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский НИИ технической физики имени академика Е.И. Забабахина, Снежинск, Россия, dep5@vniitf.ru

При взаимодействии высокоинтенсивного лазерного излучения (ЛИ) ультракороткой длительности с твердотельной мишенью в тонком слое на поверхности мишени образуется горячая и плотная плазма, которая является ярким источником рентгеновского излучения (РИ). Абсолютные измерения спектров РИ в широком спектральном диапазоне дают важную информацию, как о параметрах плазмы, так и о нестационарных процессах, протекающих в ней. Кроме того, интенсивное ультракороткое ЛИ может использоваться для создания плазменных рентгеновских источников в прикладных целях [1, 2].

На пикосекундной лазерной установке СОКОЛ-П [3] проведены измерения спектров непрерывного РИ в диапазоне энергий квантов 0,6 ÷ 4,5 кэВ при интенсивностях ЛИ *I*~ 1017 ÷ 1019 Вт/см2 из Al, Cu, Mo, W и Pb мишеней.

Проведенные эксперименты позволили определить зависимость электронной температуры плазмы от интенсивности ЛИ, а также зависимость конверсионной эффективности ЛИ в мягкое РИ от атомного номера материала мишени. Электронная температура плазмы увеличивается от 0,4 до 0,6 кэВ с ростом интенсивности ЛИ от 1017 до 1019 Вт/см2. Конверсионная эффективность лазерного излучения в рентгеновское изменяется от 0,5·10–3 до 1,5·10–3 1/ср для Al и Pb мишеней соответственно.

Литература

1. Gibbon P., Forster E. "Short-pulse laser plasma interactions". Plasma Phys. Control. Fusion, 1996, **38**, 769.
2. Gibbon P. "Short pulse laser interaction with matter". World Scientific Pub. Co Inc., 2005.
3. Гаврилов Д.С., Дмитров Д.А., Какшин А.Г., Капустин И.А., Лобода Е.А. "30-ТВт пикосекундная лазерная установка СОКОЛ-П". Сборник аннотаций XI Международной конференции "Забабахинские научные чтения", Россия, Снежинск, 2012, с. 136.