

## РЕНТГЕНОВСКИЕ СПЕКТРЫ МИШЕНЕЙ В УСЛОВИЯХ ОБЛУЧЕНИЯ МОЩНЫМИ УЛЬТРАКОРОТКИМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Л.В. Антонова, Д.А. Вихляев, А.Л. Запысов, А.Г. Какшин, Е.А. Лобода, В.А. Лыков,  
В.Ю. Политов, А.В. Потапов, В.А. Пронин, А.А. Угоденко, О.В. Чефонов

*РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина*

На 10-тераваттной пикосекундной лазерной установке СОКОЛ-П [1] при плотности потока лазерного излучения на мишени до  $10^{18}$  Вт/см<sup>2</sup> проведены эксперименты по облучению массивных мишеней из алюминия и мишеней с “захороненным” излучающим слоем. Мишени последнего типа представляли собой тонкий слой алюминия (~4 мкм), зажатый с обеих сторон обкладками из полиэтилена (по 2 мкм). Пространственное распределение свечения мишени в нескольких спектральных интервалах изучалось с помощью камер-обскур. Непрерывный спектр рентгеновского излучения в диапазоне энергий квантов  $\varepsilon=0.8\div 10$  кэВ измерялся многоканальным полупроводниковым спектрометром с серыми фильтрами. Для исследования линейчатого спектра переходов в гелие- и водородоподобных ионах алюминия применялся фокусирующий спектрограф по схеме Гамоши с кристаллом слюды.

Для интерпретации полученных результатов и понимания деталей формирования рентгеновского спектра проведен цикл расчетно-теоретического моделирования, основанный на последовательности расчетов радиационной газовой динамики [2], поуровневой ионной кинетики и переноса излучения [3]. Моделирование, как континуума, так и линейчатого спектра неплохо согласуется с результатами измерений для массивных мишеней из алюминия. Усредненный по времени спектр континуума в области  $\varepsilon=2\div 10$  кэВ соответствует электронной температуре  $T_e=0.8$  кэВ, в то время как пиковое значение температуры может достигать величины порядка нескольких кэВ. Для мишеней с “захороненным” излучающим слоем согласие численного моделирования с результатами измерений хуже: расчетные и измеренные величины сигналов детекторов полупроводникового спектрометра различаются в 2÷5 раз. Есть отличия и в деталях линейчатых спектров, полученных расчетным путем и в эксперименте. Возможными причинами расхождений расчетов и экспериментальных данных являются: повышенная чувствительность излучательной способности плазмы к значению коэффициента электронной теплопроводности, а также перенос энергии вглубь мишени за счет быстрых частиц.

1. D.A.Dmitrov, L.A.Fomichev, A.H.Kakshin e.a. 10-TWt picosecond Nd:glass laser facility “SOKOL-P”. In proceedings of 28<sup>th</sup> European Conference on Laser Interaction with Matter (XXVIII ECLIM), Roma, 2004.
2. Б.А. Воинов, П.Д. Гаспарян, Ю.К. Кочубей и др. Вопросы Атом. Науки и Техники, сер. Теор., Приклад. Физика, т.2, стр.65, (1993).
3. В.Ю. Политов, А.Н. Шушлебін, Л.В. Антонова. Моделирование спектра излучения лазерной плазмы. В трудах VI конференции "Забабахинские научные чтения", Снежинск, 2003г.