мягкое рентгеновское излучение лазерной плазмы мишеней из различных материалов [[1]](#footnote-1)\*)

1Кологривов А.А., 1Рупасов А.А., 1Болховитинов Е.А., 2Стучебрюхов И.А., 2Абросимов С.А., 1Шелковенко Т.А.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва, Россия  
2Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия

Исследования спектров мягкого рентгеновского излучения лазерной плазмы в широком спектральном диапазоне (5–100 Å) проводились совместно ФИАН и ИОФ РАН на лазерной установке «Камертон-Т» [1]. Излучение на длине волны второй гармоники Nd-лазера (0,53 мкм) при длительности импульса ~ 70 пс с энергией ~ 1–5 Дж, фокусировалось на плоские мишени из различных материалов - Al, Si, Ti, Cu, Ta и W. При этом плотность потока мощности составляла 7x1014 – 3.5x1015 Вт/см2. Использовался спектрограф с пропускающей дифракционной решеткой, имеющей отношение элементарного зазора к периоду структуры 0.41. Детектирование спектров лазерной плазмы осуществлялось на флуоресцентную запоминающую пластину Fuji TR. Расчетным путём определены ионизационные состояния плазмы, соответствующие различным электронным температурам, что позволило при сравнении с полученными экспериментальными спектрами сделать оценку реальной электронной температуры, которая в зависимости от плотности потока мощности и материала мишеней изменялась в пределах 100–450 эВ. Для проверки правильности оценки температуры, полученной при таком сравнении, был проведен детальный расчет излучения плазмы по компьютерной программе PrismSPECT [2], который показал хорошее соответствие полученных оценок с результатами расчетов по этой программе. Анализ полученных в экспериментах спектров показал, что для использования лазерной плазмы в качестве источника излучения в спектральной области «водяного окна» (23–44 Ǻ) для применений в области биологии и медицины из перечисленных мишеней лучше всего подходят мишени из вольфрама, тантала или титана.

Литература

1. Kologrivov A.A., Rupasov A.A., Bolkhovitinov E.A., Stuchebrukhov I.A., Abrosimov S.A., Shelkovenko T.A., Spectral studies of soft x-ray radiation of laser-produced plasma of various target materials in a wide spectral range. Phys. Rev. E, 2022, v. 106 B, 045205. DOI: 10.1103/PhysRevE.106.045205
2. MacFarlane J.J., Golovkin I.E., Wang P., Woodruff P.R., Pereyra N.A., SPECT3D - A multi-dimensional collisional-radiative code for generating diagnostic signatures based on hydrodynamics and PIC simulation output, High Energy Density Phys. 2007, v.3, p.181.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/It/en/DL-Kologrivov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)