

## СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ОБЪЕКТОВ <sup>\*)</sup>

Шелковенко Т.А., Тиликин И.Н., Пикуз С.А., Чекмарев А.М., Рупасов А.А.

*Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, [tchel55@mail.ru](mailto:tchel55@mail.ru)*

Многочисленные исследования, проводимые в течении нескольких десятилетий, показали, что рентгеновская спектроскопия может быть весьма полезным инструментом для исследования высокотемпературной плазмы. При этом нужно принимать во внимание предполагаемые параметры исследуемого объекта, чтобы выбрать наиболее подходящий для его исследования тип используемого кристалла, его геометрию, геометрию эксперимента, а также геометрию источника и время его существования. От использования правильно выбранной аппаратуры и программы для расчета полученных спектров во многом зависят полученные результаты. Например, при использовании спектрографов без пространственного и временного разрешения параметры плазменного объекта будут усредняться во времени и пространстве и, следовательно, существенно ниже реальных.

Проведен цикл исследований параметров лазерной плазмы с Al мишенью и плазмы гибридных X-пинчей с Al проволочкой [1]. Эксперименты с X-пинчами проводились на сильноточном генераторе БИН (270 кА, 100 нс, 350 нс). Лазерная плазма создавалась путем фокусировки излучения неодимового лазера ПИКО с длительностью импульса 3 нс /FWHM/ и энергией 10-30 Дж на медную мишень с плотностью потока  $\approx 10^{14}$  Вт/см<sup>2</sup>. В экспериментах использовались спектрографы с выпуклым кристаллом CsAr и со сферическим кристаллом слюды R=100 см. Отличительной особенностью экспериментов являлось использование одних и тех же спектрографов с одинаковой настройкой и одинаковой программой моделирования спектров. Спектры регистрировались на изобразительные пластины FUJI BAS-TR. Для моделирования K-спектров Al применялась программа PrismSPECT [2]. Расчетные спектры примерно совпадали с экспериментальными при весьма схожих параметрах плазмы ярких точек X-пинчей и лазерной плазмы:  $T_e = 350-400$  эВ,  $N_e = (3-5) \cdot 10^{19}$  см<sup>-3</sup> и R=25 мкм.

Работа поддержана грантом РФФ 19-79-30086-Р.

### Литература

- [1]. С.А. Пикуз, Т.А. Шелковенко, Д.А. Хаммер, Физика Плазмы, **41**, 319 (2015).
- [2]. J.J. MacFarlane, I.E. Golovkin, P. Wang, P.R. Woodruff, N.A. Pereyra, High Energy Density Phys. **3**, 181 (2007).

---

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)