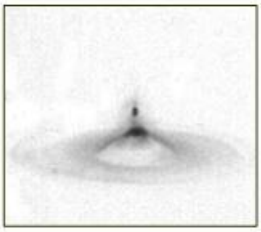
ПОЛЯРИЗАЦИЯ РЕНГЕНОВСКИХ ЛИНИЙ, ЭМИТИРОВАННЫХ ГОРЯЧЕЙ ОБЛАСТЬЮ ПИНЧЕВЫХ РАЗРЯДОВ *)

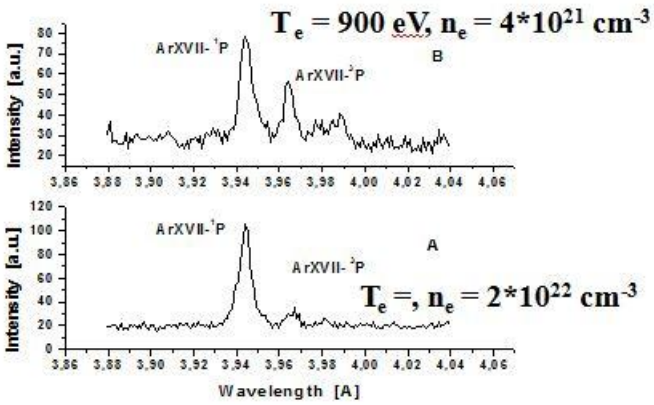
Баронова Е.О.

НИЦ "Курчатовский институт", Москва, Россия, baronova04@mail.ru

Горячие области пинчевых разрядов исследуются с точки зрения эффективности их использования в УТС, а также в различных практических целях. Традиционным бесконтактным способом диагностики параметров пинчевой плазмы является рентгеновская спектроскопия. Относительные интенсивности определенных групп рентгеновских линий служат для оценки электронной плотности и температуры плазмы. Построены аналитические модели, которые предположении максвелловского распределения электронов по скоростям описывают интенсивности диагностических линий.

Известно, однако, что в сильноточных разрядах генерируются сильные электромагнитные поля, электронные пучки с энергией превышающей приложенное к электродам разряда напряжение, а функция распределения электронов по скоростям обладает ярко выраженной анизотропией. Перечисленные особенности могут приводить к поляризации рентгеновского спектра, что вызывает изменение относительных интенсивностей зарегистрированных переходов. Измерения поляризации рентгеновского спектра достаточно трудоемки и сложны. В данной работе описано несколько возможных схем таких измерений, а именно: применение кристаллов анализаторов с взаимно перпендикулярными плоскостями дисперсии, применение однокристально рентгеновского поляриметра, детектирование спектра в различных порядках отражения кристалла анализатора.





На рис.1 A,B приведены результаты измерения поляризации спектра гелиеподобного иона аргона (ArXII) и изображение плазмы, полученное с помощью камеры обскуры. Оба спектра зарегистрированы в одном разряде с помощью двух идентичных приборов Иоганна с взаимно перпендикулярными плоскостями дисперсии. Очевидно, что на двух спектрах соотношение интенсивностей резонансной (1P) и интеркомбинационной (3P) линий, используемых для оценки электронной плотности плазмы, различно. Подобная особенность приведенных спектров свидетельствует о наличии поляризации регистрируемых линий. Следовательно, оценка электронной плотности должна проводиться с учетом этого эффекта.

В работе также описаны эксперименты по регистрации L-спектра меди, эмитированного X–пинчевыми разрядами с токами 150 кА и 260 кА. В этих экспериментах использовался прибор де Бройля. В обоих разрядах спектры L-серии меди поляризованы. Обсуждаются возможные причины поляризации спектра, даются рекомендации для совершенствования методов определения параметров плазмы.

*) DOI – тезисы на английском