источник жесткого излучения на основе гибридного х пинча

\*А.Д. Кахилл, А.Р. Мингалеев, С.А. Пикуз, И.Н. Тиликин, Т.А. Шелковенко, \*Д.А. Хаммер, \*К.Л. Хойт

Физический институт им.П.Н.Лебедева РАН, Москва, Россия, tchel55@mail.ru
\*Корнельский университет, Итака, Нью-Йорк, США

Гибридные Х пинчи (ГХП), начальная конфигурация которых представляет собой сильноточный диод с коническими вольфрамовыми электродами с зазором порядка 1–2 мм, соединенными проволочкой диаметром 20–100 мкм, в настоящее время популярны в качестве точечного источника мягкого рентгеновского излучения для проекционной рентгенографии и других применений [1]. В качестве такого источника используется горячая точка ГХП. Характерной особенностью ГХП является отсутствие или, по крайней мере, значительное уменьшение интенсивности жесткой компоненты в излучении ГХП. В отличие от стандартных Х пинчей, где после радиационного взрыва ГТ и обрыва перетяжки происходит опустошение минидиода, в  ГХП происходит заполнение минидиода плазмой, возникающей на металлических электродах под действием излучения. Отсутствие жесткого излучения, имеющего ускорительный характер (т.е. связанного с торможением ускоренных электронов), особенно важно при использовании Х пинчей в качестве источника для проекционной рентгенографии, так как существенно расширяет выбор фотоматериалов для регистрации изображений. К тому же в ГХП процесс формирования пинча значительно более чистый, в них практически отсуствует распыление материала анода, связанное с генерацией длинного электронного пучка [2].

Последние эксперименты показали наличие в ГХП короткого пучка жесткого излучения, вероятно связанного с короткоживущим электронным пучком [2], генериремым сразу после излучения горячей точки до заполнения минидиода плазмой. Экспериментальные исследования показали, что размер источника излучения с энргией выше 11 кэВ может быть порядка 20-25 микрон при длительности вспышки излучения 2-3 нс. Такой источник излучения вполне пригоден для проекционной рентгенографии протяженных объектов, где не требуется слишком большое увеличение. Максимальная энергия квантов, наблюдаемая в экспериментах, превышает 60 кэВ при размере источника меньше 1 миллииметра. В экспериментах были зарегистрированы интенсивные линии характеристического излучения, индуцированного электронным пучком с энергией до 23.8 кэВ.

 Таким образом, можно сделать выод, что ГХП являются также перспективными источниками жесткого рентгеновского излучения для различных применений.

Работа частично поддержана грантами DE\_FC03\_02NA00057 и РФФИ № 11\_02\_01210 .

Литература

1. Т.А. Шелковенко, С.А. Пикуз, С.А. Мишин, А.Р. Мингалеев, И.Н. Тиликин*,* П.Ф. Кнапп, А.Д. Кахилл, К.Л. Хойт, Д.А. Хаммер*,* Физика плазмы, 2012, том 38, с. 395–418.
2. Т.А. Шелковенко, С.А. Пикуз, А.Р. Мингалеев, А.В. Агафонов, В.М. Романова, А.Е. Тер-Оганесьян, С.И. Ткаченко, И.С. Блеснер, М.Д. Митчелл, К.М. Чандлер, Б.Р. Касси, Д.А. Хаммер, 2008, том 34, с. 816-833.