ПОИСК «РЕНТГЕНОВСКОЙ **ЯМЫ**» В РЕЖИМАХ ОМИЧЕСКОГО И ЭЦР НАГРЕВА ПЛАЗМЫ В СТЕЛЛАРАТОРЕ Л-2М

DOI: 10.34854/ICPAF.2021.48.1.044

Мещеряков А.И., Гришина И.А., Вафин И.Ю.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской Академии наук, Москва, Россия, [meshch@fpl.gpi.ru](mailto:meshch@fpl.gpi.ru)

Явление аномально сильного поглощения интенсивности мягкого рентгеновского (SXR) излучения плазменного шнура в токамаках (Т-4, Т-3М, Т-11М) при его прохождении через бериллиевые фольги толщиной 90 мкм и более, получило название «рентгеновской ямы» [1]. Оно проявляется в условиях сравнительно низкой электронной температуры плазмы, порядка 200-400 эВ, и низкой электронной плотности плазмы *n*e ~1019м−3 и ниже. В работе [1] для объяснения этого явления выдвинута гипотеза об «обеднении» максвелловского распределения в пространстве электронных скоростей в области энергий электронов, превышающих тепловую в 3-5 раз.

В данной работе предпринята попытка экспериментально обнаружить «рентгеновскую яму», непосредственно измеряя спектр мягкого рентгеновского излучения в режимах омического и ЭЦР нагрева плазмы в стеллараторе Л-2М. Для того, чтобы оценить, в какой области спектра следует искать падение интенсивности рентгеновского излучения, было выполнено моделирование прохождения тормозного излучения плазмы с максвелловским спектром, обедненным электронами с энергией выше некоторой энергии *E*cr, через бериллиевые фольги толщиной 30 и 90 мкм (см рис). Из сравнения результатов моделирования с рисунком в [1] видно, что в плазме с плотностью *n*e ~1.2×1019м−3 «рентгеновскую яму» в SXR спектре следует искать в области энергий ~(5–7) Te и выше. В режимах омического нагрева плазмы, когда *T*e = 250−350 эВ и *n*e = (0.8–1.5)×1019 м−3, сколь-нибудь заметного падения интенсивности излучения в этой области SXR спектров обнаружено не было. Напротив, как правило, в области энергий порядка 7−10 температур начинается отклонение SXR спектра от максвелловского в сторону увеличения интенсивности излучения, по причине ускорения электронов в продольном электрическом поле. В режиме ЭЦР нагрева плазмы, «рентгеновская яма» также не была обнаружена.



Литература

1. Мирнов С.В. «Парадокс «рентгеновской ямы» как индикатор параллельного электронного переноса», 47 Международная Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС, 16-20 марта 2020, Сборник тезисов докладов, с.38.