Измерение распределения плотности плазмы во время релаксации в ней килоамперного РЭП при различных начальных состояниях замагниченного плазменного столба [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Аржанников А.В., 1Макаров М.А., 1,2Калинин П.В., 1,2Касатов А.А., 1Куклин К.Н., 1,2Попов С.С., 1,2Самцов Д.А., 1,2Сандалов Е.С., 1,2Синицкий С.Л.

1Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия, [press@inp.nsk.su](mailto:press@inp.nsk.su)  
2Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, [press@nsu.ru](mailto:press@nsu.ru)

В ИЯФ СО РАН на установке ГОЛ-ПЭТ ведутся исследования генерации мегаваттных импульсов терагерцового (0,1 – 0,8 ТГц) излучения, возникающие при коллективной релаксации пучка релятивистских электронов (0,6 МэВ / 20 кА/ 6 мкс) в неоднородной плазме с плотностью ~1014 – 1015 см-3 [1]. Для проведения экспериментов на этой установке создается столб предварительной плазмы диаметром 6 см и длиной 250 см в магнитном поле 4,7Тл. Необходимое начальное распределение плотности предварительной плазмы вдоль оси столба задаётся импульсным распределенным напуском водорода вакуумную камеру с последующей его ионизацией током ~20 кА пеннинговского разряда [2]. Поперечная неоднородность распределения тока в разряде задается формой разрядных электродов и полярностью подключенного к ним импульсного источника питания. Во время инжекции мощного релятивистского пучка происходит нагрев электронов плазмы, что приводит к изменению распределения её плотности по сечению и длине столба. Данные изменения плотности могут приводить к изменениям характеристик генерируемого потока излучения, что вызывает необходимость отслеживать их временную динамику.

Регистрация плотности плазмы в различные моменты времени проводится с помощью интерферометрии и томсоновского рассеяния. Интерферометрические измерения (λ=10.6мкм) позволяют регистрировать усредненную вдоль хорды плотность плазмы в течение импульса. С помощью рассеяния лазерного излучения (E~5Дж, λ=1.06мкм) регистрируются локальные изменения плотности плазмы в выбранный момент времени.

В докладе представлены результаты измерений поведения во времени плотности плазмы при различных начальных условиях эксперимента. Обсуждаются факторы, определяющие изменения плотности во времени, и то, насколько существенно эти изменения влияют на характеристики потока терагерцового излучения, генерируемого в плазменном столбе.

Литература

1. Arzhannikov A.V., Ivanov I.A., Kasatov A.A., Kuznetsov S.A., Makarov M.A., Mekler K.I., Polosatkin S.V., Popov S.S., Rovenskikh A.F., Samtsov D.A., Sinitsky S.L., Stepanov V.D., Annenkov V.V., Timofeev I.V. “Well-directed flux of megawatt sub-mm radiation generated by a relativistic electron beam in a magnetized plasma with strong density gradients” //Plasma Physics and Controlled Fusion. 2020. Т. 62. № 4. С. 045002.doi: doi.org/10.1088/1361-6587/ab72e3.
2. A.V. Arzhannikov, I.A. Ivanov, P.V. Kalinin, A.A. Kasatov, M.A. Makarov, K.I. Mekler, A.F. Rovenskikh, D.A. Samtsov, E.S. Sandalov and S.L. Sinitsky. “Creation of plasma column with different density gradients to generate terahertz radiation during beam-plasma interaction” //Journal of Physics: Conference Series 1647 (2020) 012011. IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1647/1/012011.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/Pt/en/GL-Sandalov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)