Измерения энергозапаса в потоке ТГц излучения, генерируемого при пучково-плазменном взаимодействии на установке ГОЛ-ПЭТ [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Аржанников А.В., 1,2Синицкий С.Л., 1Самцов Д.А., 1,2Сандалов Е.С., 1,2Калинин П.В., 1,2Попов С.С., 1Атлуханов М.Г., 1,2Степанов В.Д., 1Куклин К.Н., 1Макаров М.А., 1Ровенских А.Ф.

1Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия, press@inp.nsk.su
2Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия, press@nsu.ru

Генерация мегаваттных потоков терагерцового излучения представляется в настоящее время важной задачей для научных исследований. Экспериментальные исследования этой направленности проводятся на установке ГОЛ-ПЭТ в ИЯФ СО РАН [1]. Генерация излучения осуществляется при релаксации сильноточного релятивистского электронного пучка (РЭП) в замагниченной плазме. Основной механизм генерации основан на возбуждении пучком плазменных колебаний и последующей трансформации этих колебаний в поток электромагнитного излучения в области частоты верхне-гибридных колебаний плазмы [2]. В ходе исследований, проводимых на установке ГОЛ-ПЭТ, уже найдены условия генерации потока излучения, распространяющегося вдоль его оси с последующим выходом из его торца в вакуум и, далее, поворотом излучения отражателем на угол 90о и выводом его через фторопластовое выходное окно в атмосферу [3]. При этом оказалось, что при мощности в потоке масштаба 10 МВт длительность импульса излучения, вышедшего в атмосферу, ограничивалась на уровне 0.5 мкс из-за высокочастотного пробоя с вакуумной стороны выходного окна (см. [3]). Увеличением расстояния от поворотного отражателя до выходного окна и заменой фторопластового окна на окно из полиметилпентена (ТПХ) достигнут подъём длительности импульса излучения в атмосфере до 2 мкс при указанном масштабе мощности [4].

В конфигурации эксперимента с новым выходным окном была проведена серия измерений энергосодержания в потоке излучения с помощью калориметра. Было измерено энергосодержание в потоке на выходе из окна в атмосферу в двух случаях, когда расстояние между поворотным отражателем и выходным окном составило 30 и 180 см. Кроме того, были проведены дополнительные измерения с помощью калориметра, присоединенного непосредственно к вакуумной трубе, по которой поток распространялся до выходного окна. В докладе будет представлено детальное описание проведенных калориметрических измерений энергозапаса в потоке излучения с микросекундной длительностью импульса.

Часть работы, посвящённая измерению характеристик генерируемого излучения, выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-12-00250-П).

Литература

1. D.A. Samtsov, A.V. Arzhannikov, S.L. Sinitsky, et al. “Generation of a Directed Flux of Megawatt THz Radiation as a Result of Strong REB-Plasma Interaction in a Plasma Column” //IEEE Transactions on Plasma Science. (2021) doi: 10.1109/TPS.2021.3108880.
2. Timofeev I.V., Annenkov V.V., Arzhannikov A.V. Regimes of enhanced electromagnetic emission in beam-plasma interactions //Physics of Plasmas. – 2015. – Т. 22. – №. 11. – С. 113109.
3. Arzhannikov A.V., Sinitsky S.L., Popov S. S., et al. Energy Content and Spectral Composition of a Submillimeter Radiation Flux Generated by a High-Current Electron Beam in a Plasma Column With Density Gradients //IEEE Transactions on Plasma Science. (2022) Т. 50. №. 8.
4. Аржанников А.В., Синицкий С.Л., Самцов Д.А., и др. ЭНЕРГОСОДЕРЖАНИЕ И СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПОТОКА СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ C ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ 5 МКС, ГЕНЕРИРУЕМОГО В ПЛАЗМЕ ПРИ РЕЛАКСАЦИИ РЭП // Физика плазмы Т. 48 № 10 (2022) doi:10.31857/S0367292122600418
1. \*) DOI – [тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Pt/en/GX-Samtsov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)