Изменения функции распределения электронов килоамперного РЭП при накачке колебаний в замагниченной плазме [[1]](#footnote-1)\*)

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

1ИЯф СО РАН, Новосибирск, Россия [press@inp.nsk.su](mailto:press@inp.nsk.su)  
2НГУ, Новосибирск, Россия [press@nsu.ru](mailto:press@nsu.ru)

В ИЯФ СО РАН на специализированной установке ГОЛ-ПЭТ проводятся экспериментальные исследования механизмов генерации субмиллиметровых волн (0,1 –0.8 ТГц) мультимеговаттной мощности при коллективной релаксации пучка релятивистских электронов (0,6 МэВ / 20 кА/ 6 мкс) [1]. К настоящему моменту в ходе исследований было предложено теоретическое описание механизмов генерации [2] и была продемонстрирована возможность получения излучения с энергосодержанием в импульсе более 4 МВт [3]. В данных экспериментах в столб плазмы диаметром 6 см и длинной 250 см с плотностью (0.8-1.5) 1015 см-3, который удерживается в магнитном поле 4.8 Тл, инжектируется пучок релятивистских электронов. На входе в плазму пучок имеет диаметр 4 см и плотность тока 2 - 4 кА/см2. Важной задачей проводимых исследований является установление закономерностей в изменениях спектра субмм-излучения и направления его потоков из плазменного столба в зависимости от параметров инжектируемого пучка. Для выявления данных зависимостей необходимы измерения угловой расходимости и энергетического распределения электронов пучка после его прохождения через плазменный столб в условиях интенсивной накачки плазменных колебаний. Для измерения энергетического распределения электронов пучка, прошедшего через плазменный столб, был разработан многофольговый анализатор [4], регистрация в котором осуществляется стоящими одна за другой 10-тью алюминиевыми фольгами. Этот датчик располагается в однородном магнитном поле с индукцией 0.07 Тл, что обеспечивает понижение плотности тока пучка в фольгах до уровня 50-100 А/см2. С учетом имеющегося опыта использования анализатора и результатов компьютерного моделирования поглощения электронов в фольгах проведена оптимизация их толщины в последовательности их расположения по мере продвижении пучка при поглощении. Проведенная обеспечивает возможность восстановления функции распределения электронов по энергиям с точностью не хуже 20%. В докладе описаны результаты экспериментов и приводится интерпретация наблюдаемых закономерностей.

Часть исследования, посвященная оптимизации многофольгового анализатора выполнена за счет средств гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект №20-32-90045). Часть исследования, посвященная измерению функции распределения электронов по энергии выполнена за счет средств гранта Российского научного фонда (проект №19-12-00250).

Литература

1. A.V. Arzhannikov, V.V. Annenkov, V.S. Burmasov, et al. // EPJ Web of Conferences. – EDP Sciences, 2018, vol. 195, p. 01002.
2. I.V. Timofeev, V.V. Annenkov and A.V. Arzhannikov. Regimes of enhanced electromagnetic emission in beam-plasma interactions // Phys. Plasmas 2015, Vol.22, P.113109.
3. A.V. Arzhannikov, I.A. Ivanov, A.A. Kasatov, et al., “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.
4. Arzhannikov A.V., Makarov M.A., Sinitsky S.L., Stepanov V.D. Energy spectrum of electrons in flow from plasma column heated by REB at GOL-3 facility //Fusion Science and Technology. – 2011. – Т. 59. – №. 1T. – С. 304-306.

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