Влияние градиентов плотности плазмы на генерацию потока терагерцового излучения в замагниченном плазменном столбе при релаксации в нём килоамперного РЭП   
(ГОЛ-ПЭТ эксперименты, теоретическое рассмотрение) [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Аржанников А.В., 1,2Анненков В.В., 1,2Волчок Е.П., 1,2Иванов И.А., 1,2Калинин П.В., 1,2Касатов А.А., 1,2Кузнецов С.А., 1Куклин К.Н., 1Макаров М.А., 1Меклер К.И., 1,2Попов С.С., 1Ровенских А.Ф., 1,2Самцов Д.А., 1,2Сандалов Е.С., 1,2Синицкий С.Л., 1,2Степанов В.Д., 1,2Тимофеев И.В.

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

Экспериментальные исследования механизмов генерации субмиллиметровых волн (0,1 – 0.8 ТГц) за счет коллективной релаксации пучка релятивистских электронов (0,8 МэВ / 20 кА / 6 мкс) в замагниченной плазме осуществлялись ранее на установках ГОЛ-3 и ГОЛ-3Т [1] и в настоящее проводятся на специализированной установке GOL-PET [2]. Плазменный столб длиной 250 см и диаметром 6 см имеет переменную плотность в интервале (8 1014 -3 1015) см-3 в магнитном поле 4,7 Т. Электронный пучок имеет диаметр 4 см при плотности тока (2-4) кА/см2. В описанных экспериментах измерялись локальные параметры пучка и плазмы. Также проводилась регистрация излучения субмиллиметровой длины волны, которое выходило из плазменного столба как вдоль оси системы пучок-плазма, так и в перпендикулярном направлении. В предыдущих измерениях при указанной плотности плазмы было установлено, что субмиллиметровое излучение выходит преимущественно в направлении вдоль оси системы пучок-плазма. Учитывая эту особенность электромагнитного излучения, мы сосредоточили экспериментальные исследования на измерении спектральной плотности мощности излучения, выходящего вдоль оси плазменного столба.

Эксперименты показали, что в случае сильного радиального градиента плотности плазмы основная доля мощности потока субмиллиметрового излучения, выходящего вдоль оси плазменного столба, сосредоточена в частотном интервале 0,15-0,3 ТГц, который расположен в окрестности частоты верхне-гибридных плазменных колебаний [3]. Спектральная плотность мощности такого потока излучения в условиях сильного градиента плотности в тридцать раз больше, чем её величина при однородном распределении плотности плазмы по сечению столба. Полная мощность в указанном интервале частот достигает 4 МВт при длительности импульса 3 мкс [4]. В докладе описаны результаты экспериментов по генерации потока терагерцового излучения при различных градиентах плотности плазмы и приводится теоретический анализ этих результатов.

Исследования проведены при финансовой поддержке РНФ в рамках проекта 19-12-00250.

Литература

1. A.V. Arzhannikov, A.V. Burdakov, V.S. Burmasov, et al., Phys. Plasmas 21, 082106 (2014).
2. A.V. Arzhannikov, V.V. Annenkov, V.S. Burmasov, et al. // EPJ Web of Conferences. – EDP Sciences, 2018, vol. 195, p. 01002.
3. 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.
4. 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” // Submitted to Plasma Phys. Control. Fusion (2019).

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