

ЭВОЛЮЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЬНОТОЧНОГО РЕЛЯТИВИСТСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА ПРИ ГЕНЕРАЦИИ МОЩНОГО ТЕРАГЕРЦОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЗАМАГНИЧЕННОМ ПЛАЗМЕННОМ СТОЛБЕ ^{*)}

Аржанников А.В., Самцов Д.А., Синицкий С.Л., Макаров М.А., Тимофеев И.В.,
Глинский В.В.

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск Россия
press@inp.nsk.su

На специализированной установке ГОЛ-ПЭТ в ИЯФ СО РАН проводятся исследования взаимодействия сильноточного релятивистского электронного пучка (РЭП) с плазмой. В настоящее время эти исследования сосредоточены на изучении механизмов генерации в такой пучково-плазменной системе направленных потоков терагерцового (0.1–1 ТГц) электромагнитного (ЭМ) излучения с мультимегаваттной импульсной мощностью. При реализации этого процесса генерации электронный пучок служит источником энергии для накачки плазменных верхне-гибридных колебаний, которые затем трансформируются в поток ЭМ излучения [1, 2]. Одна из ключевых задач этих исследований состоит в регистрации изменений в функции распределения электронов пучка по энергиям при прохождении им через плазменный столб в условиях интенсивного пучково-плазменного взаимодействия в корреляции с изменениями спектрального состава генерируемого потока ЭМ излучения. Установление этих корреляций будет способствовать прояснению деталей физических механизмов, лежащих в основе генерации в пучково-плазменной системе столь мощных потоков терагерцового излучения.

Измерения функции распределения электронов сильноточного РЭП на выходе из плазменного столба проводились в серии недавних экспериментов на установке ГОЛ-ПЭТ. Её регистрация осуществлялась с использованием 10-канального многофольгового анализатора, перекрывающего диапазон энергий от 0.1 до 0.8 МэВ [3]. Одновременно с этим измерялись спектры терагерцового излучения в диапазоне частот 0.1–0.6 ТГц с помощью полихроматора, созданного из 8 частотно-селективных каналов.

В рамках данного доклада будет обсуждена динамика изменений функции распределения электронов пучка по энергиям, зарегистрированная в экспериментах на установке ГОЛ-ПЭТ. Экспериментальный результат будет сопоставлен с изменениями во времени функции распределения электронов по энергиям, полученной в компьютерных расчётах процесса пучково-плазменного взаимодействия.

Литература

- [1]. 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. – С. 2348–2363. doi: 10.1109/TPS.2022.3183629.
- [2]. Arzhannikov, A.V., Sinitsky, S.L., Samtsov D.A. et al. The Frequency Spectrum and Energy Content in a Pulse Flux of Terahertz Radiation Generated by a Relativistic Electron Beam in a Plasma Column with Different Density Distributions. Plasma Phys. Rep. 50, 331–341 (2024).
- [3]. Аржанников А.В. Калинин, П.В., Макаров, М.А. и др. Изменения функции распределения электронов килоамперного рэп при накачке колебаний в замагниченной плазме. // XLVIII Международная Звенигородская Конференция По Физике Плазмы и УТС. 2021

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)