

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПОТОКА ММ ИЗЛУЧЕНИЯ, ГЕНЕРИРУЕМОГО КИЛОАМПЕРНЫМ ЛЕНТОЧНЫМ РЭП В УСЛОВИЯХ ДВУМЕРНОЙ ГОФРИРОВКИ ОДНОЙ ИЗ СТЕНОК ПЛАНАРНОГО РЕЗОНАТОРА <sup>\*)</sup>

<sup>1</sup>Степанов В.Д., <sup>1</sup>Аржанников А.В., <sup>1</sup>Калинин П.В., <sup>1</sup>Макаров М.А., <sup>1</sup>Самцов Д.А.,  
<sup>1</sup>Сандалов Е.С., <sup>1</sup>Синицкий С.Л., <sup>2</sup>Гинзбург Н.С., <sup>2</sup>Заславский В.Ю., <sup>2</sup>Песков Н.Ю.

<sup>1</sup>*Институт ядерной физики им Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия.*

<sup>2</sup>*Институт прикладной физики РАН, Нижний-Новгород, Россия*

Создание мощных (10 – 100 МВт) источников когерентного электромагнитного излучения в миллиметровом диапазоне - ключевая задача вакуумной электроники настоящего времени. Один из подходов к её решению состоит в использовании сильноточных ленточных релятивистских электронных пучков (РЭП) для накачки колебаний в планарной электродинамической системе [1]. При планарной геометрии генерирующего устройства один из поперечных его размеров может достигать большой величины (на два порядка больше длины волны излучения), что позволяет пропускать в таком генераторе пучок с током до десятка килоампер и, как результат, достигать в нём указанного уровня мощности. Систематические экспериментальные исследования этой направленности проводятся в ИЯФ СО РАН на установке ЭЛМИ [2]. Планарная электродинамическая система этой установки, установленная в щелевом вакуумном канале с ведущим магнитным полем (0.8-1.5 Тл), имеет следующие геометрические размеры: ширина – 180 мм, длина – 1.5 м, зазор между плоскостями – 9.5 мм. Одна из плоскостей этой системы содержит участок поверхности, имеющий синусоидальную гофрировку по обеим ортогональным координатам. Период гофрировки – 3.76 мм, ее глубина – 1.4 мм, длина гофрированного участка – 200 мм. Ленточный пучок, инжектируемый в эту электродинамическую систему из ускорителя У-3, имеет следующие параметры: толщина пучка – 3-4 мм, ширина - 170 мм, полный ток в пучке – около 5 кА, энергия электронов – 0.8-0.9 МэВ, длительность импульса – 3-5 мкс. При проведении экспериментов осуществляется регистрация: токов пучка в различных частях установки, свечения плазмы, возникающей на различных участках электродинамической системы, интенсивности и частотных характеристик генерируемого потока излучения.

В докладе излагаются результаты одной из серий экспериментов, в ходе которых варьировалось ведущее магнитное поле при различных толщинах ленточного РЭП и положениях его сечения в зазоре между плоскостями электродинамической системы. Зарегистрирована динамика поведения частотного спектра в области 70 ГГц с его привязкой по времени к осциллограммам тока пучка и свечения плазмы в различных частях установки. Результаты экспериментов обсуждаются в рамках имеющихся модельных представлений о возможных механизмах генерации в планарной электродинамической системе.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №23-19-00370).

### Литература

- [1]. Arzhannikov A.V., Ginzburg N.S., Nikolaev V.S. et. al. FEL Driven by high current ribbon REB and operated with two dimensional feedback. 14-th Intern. Free Electron Laser Conf. , Kobe, Japan, 1992, Technical Digest, p.214.
- [2]. Arzhannikov A.V., Kalinin P.V., Kuznetsov S.A. et. al. Using Two-Dimensional Distributed Feedback for Synchronization of Radiation from Two Parallel-Sheet Electron Beams in a Free-Electron Maser. Physical Review Letters. 2016. Vol. 117. No 11. P. 114801.

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)