Широкополосная генерация плазменных релятивистских источников [[1]](#footnote-1)\*)

Иванов И.Е.

Институт общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук, Москва, Россия, [iei@fpl.gpi.ru](mailto:iei@fpl.gpi.ru)

Плазменные релятивистские генераторы имеют рекордную полосу генерации и их можно уверенно отнести к сверхширокополосным. Широкополосность определяется величиной *η* отношения диапазона генерации (νmax – νmin) к средней частоте диапазона (νmax + νmin)/2. Если этот коэффициент *η* > 0.2, то такой источник относится к сверхширокополосным. Для плазменных приборов *η* может достигать значения 1. Рассматривается широкополосное излучение плазменных релятивистских генераторов с длительностью микроволнового импульса 300 – 500 нс для области частот 1 – 5 ГГц. Такой источник сверхширокополосного излучения является генератором шума. Для шумовых источников важно "качество шума". Речь идёт о полезной шумовой генерации, когда на любом временном интервале широкополосного импульса ширина полосы генерации будет одинакова. Также будет приблизительно одинакова и энергия "шума" на этом интервале. Энергия шумовых импульсов плазменных релятивистских источников остаётся равной энергии при работе и в других режимах – в режиме усиления внешнего сигнала и режиме обычной генерации, т.е. достигает 15 – 20 Дж. Для анализа шумовой генерации плазменных релятивистских источников, рис.1, применяется обычное преобразование Фурье и метод мгновенной частоты.

D:\Users\sato\Downloads\ivanov_i.tif

Рис. 1. Слева – осциллограмма шумового импульса, справа – Фурье-преобразование за весь временной интервал записи импульса (800 нс).

Указанные методы позволяют оценить стабильность шумовой генерации во времени и изменение амплитуды шумового импульса, напряжённость электрического поля. Однако для сравнения генерации шумовых импульсов от различных источников или режимов этих характеристик недостаточно. Демонстрируется применение корреляционного анализа с использованием автокорреляционной функции



Вычисляются коэффициенты корреляции и время корреляции для участков осциллограммы различной длительности. Строятся графики скользящего коэффициента корреляции (скользящая корреляция), вычисляется средний квадрат коэффициентов корреляции в графиках скользящей корреляции. Указанной методикой сравниваются широкополосные импульсы релятивистского электронного пучка в вакууме и импульса в присутствии плазмы в системе.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ 19-08-00625 А.

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