КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ШУМОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПЛАЗМЕННЫХ РЕЛЯТИВИСТСКИХ МИКРОВОЛНОВЫХ 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)

Полоса усиления и полоса возможной генерации в плазменных релятивистских микроволновых источниках (ПРМИ) составляет 1.5 – 2 ГГц. Излучение записывается в цифровой форме на скоростном осциллографе Tektronix в режиме реального времени с шагом дискретизации *s* =16 пс. Полоса регистрации до 4 ГГц. Для оценки корреляционных свойств таких сигналов можно применить методы корреляционного анализа, используя стандартные формулы для автокорреляционной функции и коэффициентов корреляции. Интегрирование проводится на конечном интервале времени, от которого могут зависеть результаты вычислений. Анализируется одна осциллограмма и вычисляются коэффициенты корреляции двух последовательных участков осциллограммы с одинаковой длительностью *τ = s × nτ*,где *nτ*  – количество точек осциллограммы на интервале интегрирования *τ.* Результат состоит из коэффициентов корреляции, которые возводятся в квадрат и усредняются. В результате получается положительное число, соответствующее данной выборке *τ* для всей осциллограммы. Изменяя длительность выборки, мы получаем график мощности корреляции от *τ* для всей осциллограммы.

 

Рис.1 Рис. 2

На рисунке 1 приведены графики мощности корреляции для длительностей выборки в диапазоне 10 – 76 точек (0,16 – 1,216 нс) для двух осциллограмм – шумовой (Шум) и для осциллограммы, содержащей участки узкополосной генерации (файл 220921\_015). Для шумовой генерации интерференционные эффекты затухают в районе 0,6 – 0,7 нс. Можно сказать, что время корреляции для осциллограммы Шум равно ~ 0,6 нс. Для другого файла эти эффекты продолжаются и можно сказать лишь, что время корреляции существенно больше 1 нс.

Следует отметить, что интерференционные эффекты существенным образом зависят от шага, с которым меняется длительности выборок. На рисунке 1 приращение выборки равно двум точкам осциллограммы (0,032 нс). На рисунке 2 те же осциллограммы обработаны с шагом приращения 10 точек (0,160 нс) и в более широком диапазоне 10 – 220 точек (0,16 – 3,52 нс). Из последнего рисунка очевидно, что время корреляции для файла 220921\_015 существенно превышает 3,5 нс, а для шумовой генерации время корреляции определить нельзя.

Выбирая различные временные интервалы, можно исследовать корреляционные особенности различных участков осциллограммы.

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