

Показано значительное влияние фазового объема на транспортировку электронного потока в протяженных каналах приборов миллиметрового диапазона и ограничения на создание ЭОС коротковолновой части миллиметрового и терагерцового диапазонов а также некоторые пути уменьшения его влияния.

Анализ динамики генераторов грубого хаоса по временным рядам

Исаева О.Б.^{1,2}, Савин Д.В.², Селезнев Е.П.^{1,2}

¹СФирЭ им. В.А. Котельникова РАН, Саратов

²СарГУ, Саратов

Исследован прототип радиотехнического генератора Кузнецова [1], продуцирующего грубый хаос. Генератор производит модулированный осциллирующий сигнал, сдвиг фазы колебаний которого в следующих друг за другом цугах ведет себя хаотически. В стробоскопическом сечении с периодом модуляции на плоскости “напряжение – ток” наблюдался хаотический гиперболический аттрактор типа Смейла–Вильямса, фаза же колебаний ведет себя в соответствии с отображением Бернулли.

Для анализа грубости генерируемого в эксперименте сигнала предложен метод расчета локального старшего ляпуновского показателя. На временной зависимости локальный показатель, оцененный за одно стробоскопическое сечение, большую часть времени пребывает в окрестности значения $\ln 2$ (что соответствует модели отображения Бернулли), однако кратковременно проваливается и в отрицательную область. При оценке локального показателя на более длительных интервалах времени оказывается, что статистическая функция распределения его значений очень быстро локализуется в положительной области с дислокацией максимума в окрестности $\ln 2$. Это является качественным косвенным признаком гиперболичности и, следовательно, грубости. Для сравнения произведено аналогичное исследование экспериментальных временных рядов генератора в режиме, когда он производит хаос фейгенбаумовского типа, не являющийся гиперболическим и грубым. Функция распределения значений локального показателя гораздо медленнее стремится сконцентрироваться в положительную область, и на ней даже для достаточно больших времен усреднения наблюдается ярко выраженный пик в окрестности нуля или отрицательной области.

Произведен многопараметрический анализ динамики лабораторного макета. Описаны сценарии перехода к гиперболичности. Их удалось пронаблюдать в радиофизическом эксперименте. Была построена карта динамических режимов на плоскости параметров интенсивности связей между парциальными осцилляторами ван дер Поля в системе. Типы динамических режимов детектировались при помощи наблюдения стробоскопического сечения на экране осциллографа, с последующим численным анализом оцифрованных временных реализаций (строились фазовые портреты, итерационные диаграммы для угловой переменной, анализировались спектры мощности, старший ляпуновский показатель).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-02-00085.

1. Kuznetsov S.P. *Phys. Rev. Lett.* **95** (2005) 144101.