

ГЕНЕРАЦИЯ ХАОТИЧЕСКИХ СВЧ-ИМПУЛЬСОВ В ШИРОКОПОЛОСНЫХ СПИН-ВОЛНОВЫХ И ВАКУУМНЫХ ГЕНЕРАТОРАХ ХАОСА ПОД ВНЕШНИМ ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ*

С. В. Гришин, Б. С. Дмитриев, Ю. Д. Жарков, Р. А. Маньшиев, В. Н. Скороходов

Экспериментально исследована неавтономная генерация хаотических СВЧ-импульсов в широкополосных генераторах хаоса, в одном из которых хаотическая динамика обусловлена нелинейностью спин-волновой линии передачи (спин-волновой генератор хаоса), а в другом – нелинейностью ЛБВ-усилителя (шумотрон). Показано, что в обоих случаях генерация хаотических СВЧ-импульсов наблюдается при определенной мощности внешнего импульсно-модулированного СВЧ-сигнала и отстройке его несущей частоты от центральной частоты хаотического сигнала. Однако в спин-волновом генераторе хаоса, в отличие от шумотрона, регистрируется увеличение интегральной мощности хаотического СВЧ-сигнала в неавтономном режиме по сравнению с автономным режимом генерации за счет изменения скважности хаотических СВЧ-импульсов. Данный эффект обусловлен увеличением амплитуды хаотического сигнала в нестационарной области по сравнению со стационарной и наблюдается при трехволновом параметрическом взаимодействии спиновых волн в ферромагнитной пленке.

Ключевые слова: Генератор хаоса, хаотические СВЧ-импульсы, ЛБВ-усилитель, ферромагнитная пленка, магнитостатическая волна, параметрическая неустойчивость.

CHAOTIC MICROWAVE PULSE GENERATION IN WIDEBAND SPIN-WAVE AND VACUUM OSCILLATORS OF CHAOS UNDER EXTERNAL PERIODICAL INFLUENCE

S. V. Grishin, B. S. Dmitriev, Yu. D. Zharkov, R. A. Manyshev, V. N. Skorokhodov

The non-autonomous generation of chaotic microwave pulses in the wideband chaos oscillators is experimentally investigated. Nonlinearity of a spin-wave transmission line is a cause of chaotic dynamics of the spin-wave chaos oscillator and nonlinearity of a TWT amplifier is a cause of chaotic dynamics of the other chaos oscillator. It is shown, that in both cases, the generation of chaotic microwave pulses is observed when an external pulse-modulated microwave signal has a certain power level and its carrier is detuned from a central frequency of a chaotic signal. However, in non-autonomous regime, the increase of integral power of a chaotic microwave signal in comparison with the autonomous regime is only observed in the spin-wave chaos oscillator. This effect is demonstrated by the change of pulse ratio of external microwave pulses. The three-wave parametric interaction of spin waves in a ferromagnetic film leading to the increase of amplitude of a chaotic signal in a non-stationary range in comparison with the stationary range is a cause of the increase of integral power of a chaotic pulse signal.

Keywords: Chaos oscillator, TWT amplifier, ferromagnetic film, magnetostatic wave, parametric instability.