

ЭФФЕКТЫ САМОВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ИМПУЛЬСОВ ПОВЕРХНОСТНЫХ МАГНИТОСТАТИЧЕСКИХ ВОЛН В СТРУКТУРЕ ФЕРРИТ – ДИЭЛЕКТРИК – МЕТАЛЛ

*А.А. Галишников, Г.М. Дудко, А.В. Кожевников,
Р. Марчелли, С.А. Никитов, Ю.А. Филимонов*

Исследованы эффекты самовоздействия при распространении импульсов поверхностных магнитостатических волн в структуре феррит – диэлектрик – металл. Обнаружено, что поведение огибающей с ростом мощности для импульсов длительностью t , меньшей времени развития параметрической неустойчивости $t_{\text{н}}$ ($t < t_{\text{н}}$), определяется эффектами самовоздействия, тогда как в случае $t > t_{\text{н}}$ определяется параметрической неустойчивостью на временах $t > t_{\text{н}}$. Обсуждено влияние несолитонной части импульса на распространение солитонов и показано, что их суперпозиция может приводить к немонотонной зависимости пиковой амплитуды импульса поверхностных магнитостатических волн на выходной антенне от амплитуды на входе. Показано, что входные импульсы с формой, близкой к прямоугольной, достигают минимальной длительности по уровню $1=2$ на расстояниях, близких к половине дисперсионной длины импульса. Численное моделирование зависимостей длительности и пиковой амплитуды выходного импульса от входной амплитуды и длины пробега импульса, выполненное на основе нелинейного уравнения Шредингера, дает качественное совпадение с результатами эксперимента.

MAGNETOSTATIC SURFACE WAVE PULSES SELF-ACTION EFFECTS UNDER PROPAGATION IN FERRITE-DIELECTRIC-METAL STRUCTURES

*A.A. Galishnikov, G.M. Dudko, A.V. Kozhevnikov, R. Marcelli,
Nikitov S.A., Yu.A. Filimonov*

Magnetostatic surface wave (MSSW) bright solitons in a ferrite-dielectric-metal (FDM) structure have been studied experimentally and numerically in the framework of the nonlinear Schrödinger equation. The attention was focused on the influence of the parametric instability on the soliton formation and propagation. We also discussed the contribution of the non-solitary (dispersive wave) part of the MSSW pulse on the soliton propagation, to show that their mutual interference leads to the levelling off or to the appearance of some peaks in the MSSW pulse output vs the input amplitude. We have also shown that for MSSW pulses with rectangular shape, the linear pulse compression caused by an induced phase modulation of the input pulse must be taken into account.

It was found experimentally for MSSW with wavelength $l \approx \frac{1}{4} \lambda$ that the modulation instability leads to soliton formation for rectangular input pulses with duration t less than the characteristic transient time $t_{\text{н}}$ needed for the onset of the parametric instability, while pulses with $t > t_{\text{н}}$ are mainly subjected to parametric instability. The measured threshold amplitudes for parametric and modulation instabilities are in agreement with theoretical predictions. An influence of additional pumping in the form of both continuous wave and pulsed signals on the soliton formation was studied. It was shown that an additional pumping signal with duration $t > t_{\text{н}}$, and amplitude above the threshold of the parametric instability, suppressed the MSSW soliton. Numerical modelling of the pulsewidth dependence on the microwave power during the propagation in the FDM structure are in agreement with the experimental observations.

Moreover, pulse narrowing due to the induced phase modulation of the input pulse was numerically predicted.