

УПРАВЛЕНИЕ ХАОСОМ В СИСТЕМЕ ИКЕДЫ

Упрощенная модель в виде точечного отображения

Н.М. Рыскин, О.С. Хаврошин

Рассматривается метод управления хаосом в кольцевом резонаторе, содержащем среду с кубической фазовой нелинейностью (система Икеды). Метод основан на введении дополнительного кольца обратной связи, параметры которого подбираются таким образом, чтобы спектральные компоненты сигнала на основной частоте, прошедшие по двум ветвям обратной связи, оказывались в фазе, а на паразитных частотах – в противофазе, и таким образом подавляли бы друг друга. В пределе, когда дисперсией нелинейной среды можно пренебречь, для описания динамики системы получено точечное отображение, являющееся модификацией известного отображения Икеды. Приведены результаты аналитического и численного исследования этого отображения при различных значениях управляющих параметров. Показано, что предложенный метод позволяет подавить автомодуляционные колебания и обеспечить устойчивость периодических режимов в широком диапазоне параметров.

Ключевые слова: Управление хаосом, кольцевой нелинейный резонатор, запаздывающая обратная связь, точечное отображение, бифуркация.

CONTROLLING CHAOS IN IKEDA SYSTEM

Symplified discrete map model

N.M. Ryskin, O.S. Khavroshin

Method of controlling chaos in a ring cavity containing a media with cubic phase nonlinearity (Ikeda system) is considered. The proposed method is based on introduction of an additional feedback loop with parameters chosen so that the fundamental frequency components after passing through different feedback loops appear in phase, while the most unstable sidebands appear in antiphase, thus suppressing each other. In the weak dispersion limit a discrete map is derived that is a modification of the well-known Ikeda map. The results of analytic investigation and numerical simulation of this map in a broad range of parameters are presented. It is shown that the suggested method allows suppression of self-modulation and stabilization of periodic regimes.

Keywords: Controlling chaos, nonlinear ring-loop resonator, delayed feedback, return map, bifurcation.