

Мультистабильность в кольцевом газовом лазере с анизотропным резонатором

Свирина Л.П.

Белорусский национальный технический университет

Явление мультистабильности, заключающееся в одновременном сосуществовании в фазовом пространстве нескольких аттракторов с различной топологией, обнаружено в четырехчастотном кольцевом газовом лазере с эллиптическими состояниями поляризации генерируемых волн [1].

На плоскости экспериментально регулируемых управляющих параметров, в качестве которых выбраны коэффициент линейной связи встречных волн r и отстройка частоты генерации от центра линии усиления x , обнаружена область, в которой в зависимости от начальных условий ($\tau = 0$) для интенсивностей $I_{1,2}^{\pm}$ и разностей фаз встречных волн $\Psi_{1,2}$ возможно сосуществование различных режимов генерации.

Так, в точке $x = -39.84 \text{ МГц}$, $r = 0.0005$ при нулевых начальных данных фиксируется симметричный предельный цикл (рис. 1а), при движении с малым шагом по параметру отстройки - асимметричный странный аттрактор (рис. 1б), а при начальных данных $I_1^-|_{\tau=0} = 2.58$, $I_1^+|_{\tau=0} = 10.28$, $I_2^-|_{\tau=0} = 4.098$, $I_2^+|_{\tau=0} = 2.68$, $\Psi_1|_{\tau=0} = 0.947$, $\Psi_2|_{\tau=0} = -1.58$ возможен хаос, возникающий в результате бистабильности асимметричных странных аттракторов: система попадает в область притяжения обоих этих аттракторов, и фазовая траектория попеременно находится то на одном, то на другом из них (рис. 1в).

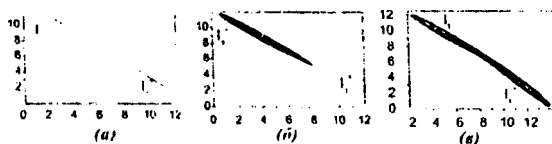


Рисунок 1 - Симметричный предельный цикл (а) и асимметричные хаотические аттракторы (б, в)

Явление мультистабильности служит основой для разработки элементов компьютерной логики, а также для кодирования и защиты информации. В оптическом приборостроении оно может быть использовано для управления характеристиками лазерного излучения.

L. Svirina, L.P. Symmetry Breaking Phenomena in Vector -Field Lasers / L.P. Svirina // Optical Memory & Neural Networks. – 2011. – V.20, №1. – P. 76-83.