

ГИПЕРХАОС В МОДЕЛЬНОЙ НЕАВТОНОМНОЙ СИСТЕМЕ С КАСКАДНОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО СПЕКТРУ

С.П. Кузнецов, Ю.И. Соха

Одна из ключевых идей теории турбулентности – каскадная передача энергии по спектру от крупномасштабных образований к мелкомасштабным. Как представляется, эту идею можно попытаться привлечь для реализации сложной динамики в системах различной природы, даже когда уравнения заведомо не похожи на гидродинамические. В настоящей работе рассмотрена модель из четырех осцилляторов ван дер Поля, в которой генерация хаоса осуществляется благодаря каскадной передаче возбуждения от одного осциллятора к другому с удвоением частоты. В силу медленной принудительной модуляции параметра, отвечающего за возникновение автоколебаний, две пары осцилляторов становятся активными попеременно. В начале каждой новой стадии активности возбуждение осцилляторов со второго по четвертый стимулируется воздействием со стороны осциллятора вдвое меньшей частоты через квадратичный нелинейный элемент. От последнего осциллятора к первому возбуждение передается сигналом, получающимся на квадратичной нелинейности в присутствии вспомогательного гармонического сигнала. Согласно результатам численного исследования, в системе имеет место режим гиперхаоса с двумя положительными показателями Ляпунова.

Ключевые слова: Гиперхаос, связанные осцилляторы, показатели Ляпунова.

HYPERCHAOS IN MODEL NONAUTONOMOUS SYSTEM WITH A CASCADE EXCITATION TRANSMISSION THROUGH THE SPECTRUM

S.P. Kuznetsov, Y.I. Sokha

One of the key turbulence theory idea is a cascade energy transmission through the spectrum from large to small scales. It appears that this idea could be used for complex dynamics realization in a different-nature systems even when equations are knowingly differ from hydrodynamical. The system of four van der Pol oscillators is considered in this paper. Chaos generation is realized by cascade excitation transmission from one oscillator to another with frequency doubling. Due to slow forced modulation of the parameters responsible for the self-excitation two pair of oscillators become active turn by turn. In the beginning of each new active stage the excitation of oscillators from second to fourth are stimulated by oscillators with the half frequencies through quadratic nonlinear element. Excitation from the last oscillator to

the first one is transmitted by the signal accepted via quadratic nonlinearity in the presence of auxiliary harmonic signal. In accordance with the results of numeric investigation the two positive Lyapunov exponents hyperchaos mode takes place.

Keywords: Hyperchaos, coupled oscillator, Lyapunov exponents.