

СХЕМЫ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ С ГИПЕРБОЛИЧЕСКИМ ХАОСОМ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИХ ДИНАМИКИ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ MULTISIM

С.П. Кузнецов

Приводятся схемы электронных устройств, представляющих собой неавтономные динамические системы с гиперболическим аттрактором типа Смейла–Вильямса, и результаты их моделирования в программной среде NI Multisim. Радиотехнические устройства со структурно устойчивым гиперболическим хаосом, подобные описанным в статье, могут найти применение в системах скрытой коммуникации, шумовой локации, для криптографических систем, для генерации случайных чисел. В методическом плане предлагаемый материал интересен для студентов и аспирантов, специализирующихся в области радиофизики и электроники, в плане обучения принципам построения и анализа систем со сложной динамикой.

Ключевые слова: Хаос, аттрактор, соленоид Смейла–Вильямса, неавтономная система, операционный усилитель, моделирование, Multisim.

ELECTRONIC CIRCUITS MANIFESTING HYPERBOLIC CHAOS AND SIMULATION OF THEIR DYNAMICS USING SOFTWARE PACKAGE MULTISIM

S.P. Kuznetsov

We consider several electronic circuits, which are represented dynamical systems with hyperbolic chaotic attractors, such as Smale–Williams and Plykin attractors, and present results of their simulation using the software package NI Multisim 10. The approach developed is useful as an intermediate step of constructing real electronic devices with structurally stable hyperbolic chaos, which may be applicable in systems of secure communication, noise radar, for cryptographic systems, for random number generators. The developed approach is also of methodological interest for training students specializing in radiophysics and nonlinear dynamics in the design and analysis of systems with complex dynamics on a base of examples close to practical applications.

Keywords: Chaos, attractor, Smale–Williams solenoid, non-autonomous system, operational amplifier, simulation, Multisim.