

**АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА – ГЕНЕРАТОР ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ХАОСА:  
СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТ**

*С. П. Кузнецов, В. И. Пономаренко, Е. П. Селезнев*

Рассмотрена схема электронного устройства, представляющего собой автономную динамическую систему с гиперболическим аттрактором типа Смейла–Вильямса в отображении Пуанкаре, и выполнено моделирование хаотической динамики в программной среде Multisim. Генератор гиперболического хаоса реализован в виде лабораторного макета, проведено его экспериментальное исследование и продемонстрировано соответствие наблюдаемой динамики результатам численного и схемотехнического моделирования. Привлекательной для возможных приложений является грубость, или структурная устойчивость, системы обусловленная гиперболической природой аттрактора, то есть нечувствительность характеристик генерируемого хаоса к помехам, шумам, погрешностям изготовления.

*Ключевые слова:* Хаос, аттрактор, соленоид Смейла–Вильямса, автономная система, эксперимент, операционный усилитель, Multisim.

**AUTONOMOUS SYSTEM GENERATING HYPERBOLIC CHAOS: CIRCUIT  
SIMULATION AND EXPERIMENT**

*S. P. Kuznetsov, V. I. Ponomarenko, E. P. Seleznev*

We consider an electronic device, which represents an autonomous dynamical system with hyperbolic attractor of the Smale–Williams type in the Poincare map. Simulation of chaotic dynamics in the software environment Multisim has been undertaken. The generator of hyperbolic chaos is implemented as a laboratory model; its experimental investigation is carried out, and good compliance with the observed dynamics in the numerical and circuit simulation has been demonstrated. A distinctive feature of the system is attractiveness for potential applications due to its robustness, or structural stability, i.e. insensitivity of the generated chaos characteristics in respect to noises, technical fluctuations, fabrication imperfections etc.

*Keywords:* Chaos, attractor, Smale–Williams solenoid, autonomous system, experiment, operational amplifier, Multisim.