

С.Д. Писарев, Я.В. Березинец

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. С.А. Щаников
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
e-mail: *sapres@mivlgu.ru*

Моделирование дестабилизирующих воздействий на параметры элементов ИНС на базе наномемристов

В процессе исследования качества функционирования искусственных нейронных сетей (ИНС), реализуемых на базе наномемристов (ИНСМ), необходимо учитывать влияние неизбежно возникающих в процессе производства и эксплуатации дестабилизирующих факторов, снижающих точность их работы. В настоящее время существует несколько основных подходов к исследованию ИНСМ, основанных на аппаратном или математическом моделировании мемристов и элементов на их основе (синапсов нейронов ИНСМ). Аппаратные модели, реализуемые на GPU и FPGA, могут использоваться как самостоятельные компоненты современной высокопроизводительной вычислительной техники [1], однако их создание для решения исследовательских задач связано с дополнительными затратами финансовых и временных ресурсов. Программные модели реализуются с применением Simulink (пакет прикладных программ MATLAB MathWorks) и PSpice (программный пакет симуляции аналоговой и цифровой логики, интегрированный в САПР электронных приборов OrCAD). Одним из актуальных направлений исследований в данной области является разработка методов и алгоритмов моделирования возможных дестабилизирующих воздействий, влияющих на качество функционирования ИНСМ.

В работах [2-4] представлены аналитическое описание мемристов и схема реализации ИНС с их применением. В работе [5] предложен подход к разработке методов и алгоритмов определения и обеспечения точности функционирования ИНСМ как единых физическо-информационных объектов, реализованных аппаратно-программными обучаемыми средствами. Для реализации данного подхода авторами разработано программное обеспечение по моделированию следующих видов дестабилизирующих воздействий на качество функционирования ИНСМ:

- погрешностей параметров входных сигналов ИНСМ;
- погрешностей обработки входных сигналов элементами ИНСМ;
- выход из строя элементов ИНСМ;

Проведены исследования точности функционирования ИНСМ в диапазоне значений возможных на практике дестабилизирующих воздействий.

Полученные результаты представлены в виде таблиц и диаграмм.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-07-08330.

Литература

1. Галушкин А.И. На пути к нейрокомпьютерам с использованием мемристов // Приложение к журналу "Информационные технологии". - 2014. - №4. – С. 2-19.
2. Chua L.O. Memristor – the missing circuit element // IEEE Trans. Circuit Theory. 1971. Vol. 18. PP. 507.
3. Strukov, D. B. The missing memristor found // Nature, vol 453, no 7191. – 2008. – pp. 80-83.
4. Adhikari et al.: Memristor Bridge Synapse-Based Neural Network and Its Learning IEEE Transactions on neural networks and learning systems, vol. 23, no. 9, 2012.
5. Данилин С.Н., Щаников С.А. Исследование точности функционирования нейросетевых компонентов РТС на основе мемристов // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2015. №1. С. 39-48.