

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Теплова Георгия Сергеевича «Разработка модели искусственного нейрона с динамической функцией активации на базе мемристивных компонентов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Исследовательская работа, представленная в автореферате Теплова Георгия Сергеевича, посвящена вопросам аппаратной реализации искусственных нейронов, в частности, с возможностью динамического переключения функции активации.

Актуальность выбранной темы диссертации обусловлена следующими причинами. Во-первых, накопленные данные по схемотехническим подходам и методам аппаратной реализации искусственных нейронов позволяют произвести построение обобщенной модели искусственного нейрона, реализуемого аппаратно, исходя из возможности применения современной компонентной базы. Во-вторых, попытки аппаратной реализации нейросетевых структур выявили в качестве одной из основных проблем наличие девиаций параметров и характеристик применяемых базовых электронных компонентов. Корректный учет разбросов параметров мемристорных структур позволит в перспективе применять технические решения, более точно учитывающие выходной сигнал от мемристоров.

Интересным представляется предложенный Тепловым Г.С. формализованный механизм моделирования абстрактного нейрона с помощью конечного автомата Мура с возможностью динамического изменения функции активации. Подобное переключение может принести положительный эффект при обучении нейронных сетей, в частности, при попадании в локальный минимум. Применяемый для построения модели теоретико-множественный аппарат позволил произвести обобщение двух наиболее применимых в аппаратных реализациях функций агрегации в формализме единой модели. Также автором приводится алгоритм построения аддитивного нейрона, эквивалентного модели мультипликативного нейрона.

Предложенная автором модель описания мемристора и выводы по необходимой последовательности импульсов для задания множественности состояний элемента могут найти применение в микроэлектронике. Указанная модель может выступать в качестве инструмента проектирования и разработки микросхем с энергонезависимой памятью и нейроморфной архитектурой.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее. По оформлению автореферата – отсутствуют поясняющие подписи на графиках временной зависимости выходного сигнала от входного, что несколько усложняет восприятие представленной информации. Кроме того, для наглядной демонстрации преимуществ предложенной структуры искусственного нейрона полезным было бы проведение моделирования

процессов обучения и работы простейшей нейронной сети, составленной из таких нейронов, для одной из общепризнанных задач, применяемых для сравнительного тестирования сетей.

Указанные недостатки, в целом, не снижают теоретическую и практическую значимость выполненной исследовательской работы. Проведенная по материалам автореферата оценка работы Теплова Г.С. позволяет сделать вывод о том, что она отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Теплов Георгий Сергеевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.27.01 – твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах.

Доцент кафедры автоматизированных
и информационных систем управления
Старооскольского технологического
института им. А.А. Угарова (филиала)
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный
исследовательский технологический
университет «МИСиС»,
кандидат технических наук, доцент

Глушченко Антон Игоревич

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС», <http://www.sf-misis.ru>;
Адрес: 309516, Белгородская область, г. Старый Оскол, мкр. Макаренко, д.42,
СТИ НИТУ «МИСиС», телефон: 8 (4725) 45-12-00 (доб. 258).
E-mail: a.glushchenko@sf-misis.ru

