

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Большакова Дениса Ивановича на тему «Электронное моделирование и исследование динамики нейроноподобного генератора на базе системы фазовой автоподстройки частоты», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.5 – физическая электроника и 1.3.4 – радиофизика

Исследование и физическая реализация нейроморфных систем, является одной из актуальных, активно развивающихся областей современной науки. При этом выделяются два больших направления - создание моделей, описывающих биологические принципы функционирования нейронных систем языком математики, и создание искусственных систем, в том числе электронных, имитирующих те или иные свойства нейронов и их ансамблей, и построение на основе таких систем новых функциональных устройств.

Диссертационная работа Большакова Д.И. относится ко второму направлению и посвящена электронному моделированию нейроноподобных систем на физическом уровне.

Работа включает как теоретические исследования, так и их экспериментальную апробацию. В диссертации показана возможность создания электронного устройства, основанного на системе ФАПЧ с полосовым фильтром, генерирующего нелинейные колебания различных типов (одиночные импульсы, периодические и хаотические пачки импульсов), качественно повторяющие автоколебательную динамику мембранного потенциала биологического нейрона. Разработана и исследована математическая модель системы и ее аппаратная электронная реализация. Проведено сравнение параметров и характеристик модели и экспериментальной реализации системы. Исследовано возбуждение и коллективная динамика моделей двух нейроноподобных генераторов, связанных через мемристивный элемент, что может служить основой для дальнейшей разработки и исследования сетевых решений, представляющих особый интерес в контексте развития третьего поколения нейронных сетей – спайковых нейронных сетей.

Работа соответствует актуальной тематике, обладает научной новизной и является законченной научно-квалификационной работой. Проведенные исследования обладают теоретической и практической значимостью. Результаты работы были использованы при выполнении научно-исследовательских работ по грантам РФФИ, грантам Президента РФ, государственного задания Министерства науки и высшего образования.

Результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях. В том числе 4 статьи опубликованы в международных журналах и журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК и 28 работ опубликовано в сборниках трудов конференций. Основные результаты диссертационной работы были широко представлены на российских и международных конференциях.


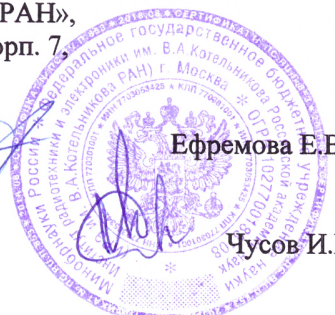
Судя по автореферату, диссертационная работа «Электронное моделирование и исследование динамики нейроноподобного генератора на базе системы фазовой автоподстройки частоты» отвечает требованиям пунктов 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (с дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертационной работы, Большаков Денис Иванович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.3.5 – физическая электроника и 1.3.4 – радиофизика.

Ефремова Елена Валериевна

доктор физико-математических наук (01.04.03 – радиофизика),  
ведущий научный сотрудник лаборатории информационных технологий на основе  
принципов динамического хаоса и твердотельной функциональной электроники,  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН»,  
Российская Федерация, 125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, корп. 7,  
тел. +7-495-629-72-78, e-mail: [efremova@cplire.ru](mailto:efremova@cplire.ru)

21.12.2022

Подпись Ефремовой Елены Валериевны удостоверяю  
Ученый секретарь ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, к.ф.-м.н.

  
  
Ефремова Е.В.  
Чусов И.И.