

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Большакова Дениса Ивановича на тему «Электронное моделирование и исследование динамики нейроноподобного генератора на базе системы фазовой автоподстройки частоты», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 1.3.5. – Физическая электроника, и 1.3.4 – Радиофизика.

### Актуальность темы диссертационного исследования

Физические реализации искусственных нейросетей, в том числе перспективного третьего поколения (спайковых), привлекают внимание ученых в последние годы за счет разнообразия применений и высокой эффективности решений на основе нейросетей. Такие физические реализации должны обладать не только свойствами биологических нейронных сетей, а именно, способностью к выделению значимых признаков из одно- и многомерных сигналов, обучению и самообучению, но также относительной простотой инженерной реализации, экономической целесообразностью и низким энергопотреблением. Предлагаемый соискателем Большаковым Д. И. подход к созданию моделей искусственных нейронов и их сетей на основе широко распространенной и отработанной технологии систем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) имеет большие перспективы, так как удовлетворяет двум вышеописанным критериям.

### Научная новизна

Основными достижениями в работе являются управляемая модель нейрона на основе схемы ФАПЧ, а также экспериментальное исследование системы из двух моделей нейронов с мемристивным синапсом. Для исследования моделей автором предложена новая методика идентификации параметров системы по данным электрической схемы.

### Практическая значимость

Результаты диссертационного исследования были использованы при разработке программы развития региональных научно-образовательных математических центров № 075-02-2020-1483 «Математика технологий будущего», а также в ходе выполнения ряда НИР, в том числе в рамках Государственного задания и грантов РФФИ и Президента РФ.

По теме диссертации опубликованы 28 научных работ, включая 4 статьи в международных журналах и журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК, а также 24 тезиса докладов на конференциях.

### Замечание по автореферату

1. В автореферате приведено недостаточное количество иллюстративного материала, чтобы получить полноценное представление о

проделанной работе. В частности, нет принципиальных схем разработанных устройств.

2. Не очевиден выбор ссылок на научные работы для пояснения результатов диссертационного исследования в тексте автореферата.

### Заключение

Анализ автореферата свидетельствует о том, что по своей актуальности, достоверности полученных результатов, научной новизне и практической значимости, диссертационная работа является законченным научным исследованием и соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (с дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Большаков Денис Иванович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям специальностям 1.3.5. – Физическая электроника, и 1.3.4 – Радиоп физика.

к.т.н., доцент каф. САПР



Каримов Тимур Искандарович

2 декабря 2022 г.

ЗАВЕРЯЮ:  
М. В. СОКОЛОВА  
2022

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)



Российская Федерация, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5 литера Ф  
тел.: +7 (812) 234-36-75, e-mail: [tikarimov@etu.ru](mailto:tikarimov@etu.ru),  
<https://www.etu.ru/>