

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.А. Герасимовой  
«Генерация и синхронизация сигналов в нейроморфных радиофизических системах»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.03 – «Радиофизика»

В диссертационной работе С.А. Герасимовой проведено теоретическое и экспериментальное исследование процессов генерации и синхронизации колебаний в нейроморфных автогенераторных сетях. При этом рассмотрены такие процессы, как взаимодействие нейроноподобных генераторов Фитцхью-Нагумо через оптоволоконный канал связи, имитирующий синаптическую передачу импульсных сигналов между нейронами мозга; воздействие нейроноподобного импульсного сигнала на мемристивное устройство; взаимодействие нейроноподобных генераторов Фитцхью-Нагумо через мемристивное устройство, включенное в канал связи; преобразование нейроноподобных сигналов с помощью мемристивного устройства; взаимодействие нейроноподобных генераторов с живыми клетками мозга.

Актуальность темы сложно переоценить, поскольку уточнение и детальное изучение моделей взаимодействия нейронов имеет огромное значение для медицины, например, при моделировании влияния лекарственных препаратов на работу структур мозга, а также для развития технологий создания нейробиридных устройств.

Исследование, проведенное в диссертации, характеризуется существенной новизной за счет рассмотрения оптоэлектронного канала связи между нейроноподобными генераторами, включения в канал связи между генераторами мемристивного устройства. Более того на основе радиофизического подхода сконструирована новая оптоэлектронной система стимуляции живых нейронов мозга. Следует отметить большую вариативность рассмотренных параметров, выявление и исследование различных типов режимов синхронизации, широкий спектр, систематичность и обоснованность проведенных экспериментов, проведение математического моделирования и сравнение его результатов с экспериментальными, детальное обсуждение полученных результатов.

Все выводы, положения и результаты работы четко обоснованы. При этом для математического моделирования рассматриваемых процессов потребовались сложные нелинейные модели, а для экспериментальных исследований были предложены и реализованы достаточно сложные радиофизические схемы, а также схема с интегрированными в нее живыми нейронными клетками. Следует отметить не только большой объем, новизну и актуальность проведенных исследований, но и высокий уровень представления работы в автореферате.

Диссертация Герасимовой Светланы Александровны содержит необходимый объем оригинальных научных результатов, обобщений, выводов и довлеетворяет всем требованиям пп. 9–11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (в редакции от 01.10.2018, с изменениями от 26.05.2020), предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор, Герасимова Светлана Александровна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – «Радиофизика».

в.н.с. НИИ механики МГУ,  
к. ф.-м. н. по специальности  
01.02.01 - "Теоретическая механика"

НИИ механики МГУ,  
119192, Москва, Мичуринский проезд., 1,  
тел.: (495)9395478,  
e-mail: klimina@imec.msu.ru

