

## Отзыв на автореферат

диссертации Герасимовой Светланы Александровны «**Генерация и синхронизация сигналов в нейроморфных радиофизических системах**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности (01.04.03 – Радиофизика)

Диссертационная работа Герасимовой С.А. посвящена решению задачи генерации и передачи нейроноподобных сигналов, формированию адаптивных режимов синхронизации в нейроморфных системах. Реализация заданных режимов преобразования сигналов и построение адаптивной связи между генераторами является актуальной задачей современной радиофизики.

Автореферат диссертации открывается подробной общей характеристикой диссертации, где представлены актуальность темы диссертации, цели, ключевые задачи, научная новизна, результаты, научная обоснованность и достоверность результатов, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, публикации и апробация результатов, личный вклад автора. Далее следует краткое содержание, включающее в себя введение, три главы и заключение, список цитируемых источников и подробный список опубликованных автором работ. Стоит отметить, что автор имеет 7 публикаций, входящих в список ВАК, а также индексируемых в базах Scopus и Web of Science

В первой главе автор рассматривает систему двух связанных автогенераторов через оптоволокно, в которой представлены экспериментальные результаты различных режимов синхронизации.

Вторая глава содержит теоретическое и экспериментальное исследование системы связанных автогенераторов через мемристивное устройство, моделирующее синаптическую пластичность связи между генераторами. Проведено теоретическое и экспериментальное исследование свойств синаптической пластичности в зависимости от соотношения времен прихода импульсов на мемристивное устройство.

В третьей главе автор описывает эксперимент по сопряжению радиотехнического автогенератора с живыми нейронами мозга крысы для стимуляции их электрической активности. Получены оптимальные параметры данной нейрогибридной системы для возникновения режима синхронизации между откликом живого нейрона и стимулирующего сигнала автогенератора.

В заключении приводятся краткие выводы и области применения результатов работы.

К несомненным достоинствам работы следует отнести эксперименты по сопряжению радиотехнического нейроподобного генератора с нейронами мозга крысы, а также реализацию синаптических (адаптивных) связей на основе мемристоров.

В автореферате есть некоторые неточности. На стр. 13 написано: «Таким образом, было установлено, что различные режимы синхронизации нейроноподобных генераторов наблюдаются при амплитуде сигнала управляющего генератора в диапазоне 2–3В и

сопротивлении мемристивной структуры в диапазоне 5–7 кОм (рисунок 3)». Хотя на рисунке 3 по вертикальной отложен некоторый параметр “М”, принимающий значения в интервале (0;1.4). Необходимо было бы указать как параметр “М” соотносится с сопротивлением мемристивной структуры. На рисунке 4 указано изменение проводимости “ΔG” в единицах “мС”, видимо, допущена опечатка, поскольку проводимость должна быть указана в [мСм] (миллисименс). Однако эти замечания не влияют на общую высокую оценку работы.

Полученные автором практические результаты являются значимыми, поскольку направлены на решение глобальной задачи по исследованию функционирования мозга. Полученные результаты могли бы быть применены в развитии биомедицинских приложений и в робототехнике. Соискатель проявил компетентность в широком круге вопросов, с которыми столкнулся в ходе работы. Кроме того, результаты работы прошли апробацию на крупных российских и международных конференциях.

Автореферат Герасимовой С.А. в полной мере отражает результаты работы, таким образом, диссертационная работа «Генерация и синхронизация сигналов в нейроморфных радиофизических системах» является законченным научным исследованием и соответствует специальности 01.04.03 – Радиофизика. Работа Герасимовой С.А. соответствует всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Герасимова Светлана Александровна, безусловно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Старший научный сотрудник,

отдел нелинейной динамики 310,

к. ф.- м. н. («Радиофизика», 01.04.03)

Щапин Дмитрий Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»  
603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, 46.  
тел. 7(831) 416-47-83  
email: shapinds@mail.ru

04.03.2021

Людмила Щапина Ф.С. урост

Зам. зав. отделом

О.А.

