

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ермолаевой Анастасии Викторовны «Генерация и распространение шумоиндуцированных электрохимических сигналов в нейрон-астроцитарных системах», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика

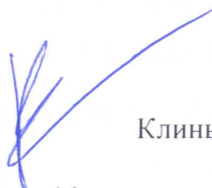
Работа А.В. Ермолаевой посвящена изучению шумоиндуцированных электрохимических сигналов в нейрон-астроцитарных системах, что является актуальной темой в современной нейронауке и радиофизике. Актуальность тематики обусловлена такими факторами, как междисциплинарность (работа объединяет подходы нелинейной динамики, биофизики и теории колебаний для изучения роли астроцитов в обработке информации мозгом), востребованность для практических приложений (результаты могут быть использованы в разработке нейрокомпьютеров и нейроинтерфейсов), а также недостаточной изученностью проблемы (несмотря на растущий интерес к астроцитарной регуляции, механизмы их влияния на нейронные сети, остаются малоисследованными). Научная новизна работы заключается в том, что автор впервые показала, что астроциты способны регулировать активность нейронных ансамблей, синхронизируя их работу через модуляцию синаптических весов, а также продемонстрировала, что мультипликативный шум в сочетании с астроцитарной регуляцией приводит к самоорганизации пространственно-временных паттернов активности в сетях.

Работа обладает несомненной теоретической значимостью. В ней разработаны новые математические модели кальциевой динамики в астроцитах и нейрон-астроцитарного взаимодействия, учитывающие стохастические факторы, а также получены аналитические оценки параметров шумоиндуцированных процессов, важные для понимания механизмов памяти и синхронизации в мозге. С практической точки зрения, полученные результаты могут быть использованы для интерпретации экспериментальных данных в нейробиологии, а также применены для разработки искусственных нейросетей, устойчивых к шуму, и в доклинических испытаниях препаратов. Результаты работы являются достоверными, что подтверждается публикациями в авторитетных журналах и выступлениями на ведущих конферен-

циях. По теме диссертации автором опубликовано 14 работ: 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus; 7 тезисов в сборниках трудов всероссийских и международных конференций; 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. В качестве замечания к работе необходимо отметить, что в ней рассматриваются только чрезвычайно упрощенные топологии нейронных сетей («все со всеми», регулярные решётки), тогда как реальные нейронные сети обладают сложной архитектурой. Следовало бы добавить обоснование рассмотрения именно этих топологий и соображения на тему того, что может измениться в случае более сложных реалистичных топологий связей.

Приведенное замечание не снижает сугубо положительного впечатления от работы. Считаю, что диссертационная работа Ермолаевой Анастасии Викторовны «Генерация и распространение шумоиндуцированных электрохимических сигналов в нейрон-астроцитарных системах» полностью удовлетворяет всем требованиям пп. 9 – 11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Ведущий научный сотрудник ФГБНУ
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики
им.А.В. Гапонова-Грехова РАН»
доктор физико-математических наук
(01.04.03 – Радиофизика)



Клиньшов Владимир Викторович

Почтовый адрес: г. Н.Новгород, ул. Ульянова, д. 46
Телефон: +79107956576
e-mail: Vladimir.klinshov@gmail.com

22 мая 2025 г.

Подпись Клиньшова В.В. заверяю:
Ученый секретарь ИПФ РАН,
Кандидат физико-математических наук



Корюкин Игорь Валерьевич