

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 исследованию динамики сетей, содержащих не только традиционные нейроны, но и влияющие на их динамику астроциты. Роль астроцитов в работе нейросетей в настоящее время является предметом активного обсуждения в нейронауке. Астроциты повидимому не способны генерировать электрические сигналы, в отличие от нейронов, но за счет своей химической активности могут существенно влиять на работу нейросетей. Таким образом, тематика работы безусловно является актуальной.

В работе впервые проводится анализ влияния электрохимической активности на динамику нейросети в присутствии шума и показано, что воздействие астроцитов приводит к регуляризации активности нейронного ансамбля, а двунаправленное нейрон-астроцитарное взаимодействие при наличии шума приводит к самоорганизации пространственно-временных структур активности нейронов.

Полученные результаты имеют теоретическую и практическую значимость, а степень обоснованности и достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку хорошо согласуются с экспериментальными исследованиями нейробиологов и с результатами других авторов.

На мой взгляд, наиболее интересными являются результаты исследования двунаправленного взаимодействия сети астроцитов с сетью нейронов ФитцХью-Нагумо под действием мультипликативного шума. В работе показано, что наличие приводит к самоорганизации пространственно-временных структур активности в сетях за счёт астроцитарной регуляции динамики нейроноподобного осциллятора.

Исследование, проведенное А.В. Ермолаевой и изложенное в автореферате, представляет значительный интерес для специалистов, работающих в области радиофизики и нелинейной динамики.

Автореферат диссертации позволяет судить об общей структуре работы, в нем достаточно подробно приведено содержание диссертации.

Существенных замечаний по содержанию работы не имею. В то же время, следует отметить, что в первом положении, выносимом на защиту, утверждается соответствие средней скорости распространения кальциевой волны по отростку астроцита в модели и в экспериментальных данных, но не приводятся количественные оценки этого соответствия.

Полученные в диссертационной работе А.В. Ермолаевой результаты апробированы на различных международных конференциях и опубликованы в журналах из списка ВАК РФ, часть из них индексируется в WoS и Scopus.

Всего 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; получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Считаю, что диссертационная работа Ермолаевой Анастасии Викторовны «Генерация и распространение шумоиндуцированных электрохимических сигналов в нейрон-астроцитарных системах» выполнена на высоком научном уровне и 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. Работа соответствует специальности 1.3.4 – Радиофизика, а ее автор, Ермолаева Анастасия Викторовна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Ведущий научный сотрудник Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, д.ф.-м.н. (01.04.03 – радиофизика), профессор Пономаренко Владимир Иванович, почтовый адрес: 410019, г. Саратов, ул. Зеленая, д. 38, e-mail: ponomarenkovi@gmail.com, тел: 8(8453)391255

Пономаренко Владимир Иванович
23.04.2025

Подпись Пономаренко В.И. заверяю: заместитель директора по науке Саратовского филиала Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, к.ф.-м.н.,



Ощепков Денис Васильевич

Саратовский филиал Института радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова Российской академии наук
E-mail организации: infosbireras@gmail.com
Почтовый адрес организации: 410019, г. Саратов, ул. Зеленая, д. 38
Телефон организации: 8 (845) 27 24 01