

Отзыв на автореферат диссертации

Богатенко Татьяны Романовны

«Колебательные процессы в малых ансамблях связанных моделей нейронов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика

Диссертационная работа Богатенко Татьяны Романовны посвящена актуальной проблеме современной радиофизики и нелинейной динамики — исследованию процессов синхронизации, формирования сложных колебательных режимов и передаче сигналов в малых ансамблях связанных нейронов. Понимание динамики малых нейронных сетей (микроконтуров) имеет решающее значение для раскрытия механизмов обработки информации в нервной ткани, а также для решения прикладных задач, связанных с анализом электрофизиологических сигналов (ЭЭГ/ЭКоГ) и созданием нейроморфных систем. В связи с этим *актуальность, фундаментальная и практическая значимость* темы диссертационного исследования не вызывают сомнений.

Татьяной Романовной получен ряд новых и значимых научных результатов. В частности, на основе модели Ходжкина-Хаксли подробно исследовано влияние начальных условий, параметров индивидуальных нейронов, силы и топологии связи на явления вынужденной и взаимной синхронизации. Автором впервые продемонстрирована бистабильность в системе двух связанных нейронов, выраженная в сосуществовании возбуждимого и автоколебательного режимов, а также показана возможность управления этими режимами путем вариации параметров связи. Для ансамблей из трех и семи нейронов (включая топологию с нейроном-хабом) установлено, что сложные динамические режимы (квазипериодические, хаотические, пачечные) могут возникать исключительно за счет внутренней топологии и межэлементного взаимодействия.

Важной прикладной составляющей работы является разработка метода оценки глубины медикаментозной анестезии у лабораторных животных. На основе спектрального анализа ЭКоГ и применения методов машинного обучения без учителя (алгоритм K-Means) автором предложен неинвазивный подход к классификации состояний организма, а также показана возможность моделирования спектральных характеристик реальной нервной ткани с помощью малых нейронных ансамблей.

По теме диссертации Т.Р. Богатенко *опубликована* 21 научная работа, в том числе 8 статей в центральных рецензируемых журналах, входящих в международные базы данных Web of Science, Scopus и перечень ВАК РФ (включая журналы категорий УБС1 и УБС2), 3 статьи в сборниках трудов конференций, а также получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Результаты исследования успешно апробированы на российских и международных конференциях.

Тем не менее, автореферат диссертационной работы не лишен некоторых недостатков:

1. Из текста автореферата (в частности, при описании результатов второй главы для ансамблей из 3 и 7 нейронов) не вполне ясно, руководствуясь какими физическими или биологическими соображениями выбирались конкретные значения параметров связи (w_{ij}) и управляющих токов (I_{ext}), при которых наблюдается наибольшее разнообразие сложных колебательных режимов.
2. При описании использования алгоритма машинного обучения K-Means для определения степени анестезии по спектральным данным ЭКоГ (третья глава)

диссертанту следовало бы пояснить, проводилось ли сравнение эффективности предложенного подхода без учителя с классическими методами классификации с учителем.

3. В автореферате встречаются единичные опечатки и погрешности в оформлении (например, некорректная расстановка пробелов перед обозначениями единиц измерения в тексте).

В заключение хотелось бы отметить, что диссертация производит впечатление глубокого, целостного и законченного научного труда, демонстрирующего высокую академическую культуру и строгий физико-математический подход. Указанные замечания носят рекомендательный и дискуссионный характер и не снижают высокой научной ценности полученных результатов.

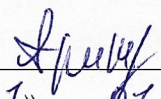
Считаю, что диссертация Т.Р. Богатенко «Колебательные процессы в малых ансамблях связанных моделей нейронов» соответствует критериям пп. 9–11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Богатенко Татьяна Романовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Отзыв составил:

Кандидат физико-математических наук,

ведущий инженер

Научно-производственного объединения «Центра волновой технологии» ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина


«27» 07 2026 г. Аринушкин Павел Алексеевич

Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук защищена по специальности 1.3.4. – Радиофизика.

Адрес места работы: НПО «ЦВТ», 423450, г. Альметьевск, ул. Индустриальная, 28/1;

тел.: (8553) 304959, доб. 57359

Электронная почта: ArinushkinPA@tatneft.tatar

Подпись к.ф.-м.н., ведущего инженера Аринушкина П.А. _____

Специалист (по электроприводу)



Мухоморова Э.К.

2026

Мухоморова