

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Сергея Анатольевича Лобова
**«Спайковые модели динамики и обучения
локальных сетей нейронов мозга»**
на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.5.2 - «Биофизика»

Для биофизического моделирования режимов функционирования нейронных сетей в представленной работе был разработан язык описания на основе «спайковых нейронных сетей – СНС». Была разработана наиболее удобная, с точки зрения С.А. Лобова, биофизическая спайковая модель нейронной сети, демонстрирующая пространственно-временные паттерны сетевой активности в виде бегущих волн и распространяющихся кластеров активности. Такой подход позволил: а) исследовать характеристики сетевой активности, соответствующие экспериментально наблюдаемым данным для нейронных сетей, растущих в условиях *in vitro*; б) исследовать возможные принципы формирования и функционирования когнитивных нейронных карт на основе процессов распространения возбуждений в нейронной сети; в) исследовать элементы обучения на поведенческом уровне в биофизических спайковых моделях нейронных сетей, сопрягаемых с исполнительными устройствами – роботами с нейроуправлением; г) реализовать найденные биофизические методы обучения в прототипах самообучающихся нейроморфных систем и нейроинтерфейсах.

Полученные результаты диссертационного исследования полностью соответствуют поставленной цели исследования. Эти результаты представлены в 29 научных публикациях (входящих в системы цитирования Web of Science и Scopus), а также в 8 охранных документах интеллектуальной собственности.

Научная значимость результатов диссертационной работы определяется тем, что предложенные биофизические модели позволяют описать функционирование сетей нейронов мозга, выполняющих свои операции в естественных и искусственных условиях. Разработанные подходы позволили проанализировать эффекты локальной синаптической пластичности на глобальном сетевом масштабе, обобщить гипотезу компактных когнитивных карт, выявить основные принципы обучения СНС и реализовать ассоциативное обучение как в варианте временного, так и частотного кодирования информации. Экспериментальная часть работы включает исследования человека в динамически меняющихся условиях и в условиях управления объектами с помощью нейромышечного интерфейса.

Таким образом, диссертант получил, несомненно, новые научные результаты, способствующие развитию данной сферы научного знания в мировой и российской практике.

В тексте автореферата встречаются досадные грамматические огрехи, например: в 13-ой строке снизу на стр. 26; во 2-ой строке сверху на стр. 42 приведена ссылка на рис. 19, хотя по смыслу больше подходит рис.22.

Отмеченные замечания относятся к оформлению автореферата и могли бы быть исправлены. Они ни в коей мере не снижают достоинства основных научно-практических результатов диссертационной работы.

Автореферат диссертации соискателя С.А. Лобова выполнен и представлен как фундаментальная научная работа, в которой изложены основные выполненные автором исследования. В нем описаны разработанные общетеоретические положения, общая совокупность которых является новаторским решением научной проблемы. Результаты имеют важное теоретическое и практическое значение, внедрение которых в современную биофизическую науку внесет значительный вклад в ее дальнейшее развитие.

Содержание автореферата отвечает всем требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 20.03.2021) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"), а его автор – Сергей Анатольевич Лобов – заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 - «Биофизика».

Рецензент:

доктор физико-математических наук,
Григорьевич,

Яхно Владимир

специальность: 03.01.02 – радиофизика, зав. лаб. Автоволновых процессов,
Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики
Российской Академии наук.

Почтовый адрес: 603163, г. Нижний Новгород, ул. Лопатина, 9-123.

Телефон: +7(910) 792-31-00

Электронная почта: yakhno@ipfran.ru

Дата: 26.11.2021.

Подпись Владимира Григорьевича Яхно заверяю:

Ученый секретарь ИФФ РАН

