

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыбиной Юлии Александровны «Влияние астроцитов на кратковременную память в биофизических моделях нейрон-астроцитарных сетей мозга», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.5.2 - Биофизика и 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Цыбиной Юлии Александровны посвящена разработке и исследованию моделей спайковых нейрон-астроцитарных сетей, реализующих кратковременное хранение информации. Актуальность и новизна работы подтверждается кратким обзором современного состояния исследований в данной области, представленном в автореферате и не вызывают сомнений. Разработка и изучение нейросетевых моделей на сегодняшний день являются актуальными, как в теоретической науке для понимания механизмов функционирования мозга, так и для практического применения в области разработки систем нейроморфного искусственного интеллекта. Прикладная значимость разработок Цыбиной Ю.А. обуславливается, прежде всего, востребованностью новых алгоритмов работы искусственных нейронных сетей. В настоящее время можно отметить тренд перехода с архитектур, построенных на формальных нейронах, на системы с импульсными элементами. Это во многом обусловлено успехами в области микроэлектроники и материаловедения и, в частности, конструирования энергоэффективных мемристивных устройств, способных имитировать пластичные синапсы. Учитывая большой потенциал мемристоров в миниатюризации и биологической совместимости, можно прогнозировать научно-технический прорыв в области нейроэлектронных систем уже в ближайшем будущем. Разработанные Цыбиной Ю.А. биологореалистичные математические модели нейрон-астроцитарных сетей могут стать алгоритмической основой работы таких систем.

Таким образом, результаты, полученные в рамках выполнения диссертационной работы, могут оказаться широко востребованными в научном сообществе. Среди основных результатов диссертации стоит отметить следующее: реализованы фундаментальные заделы в алгоритмах и технологиях нейроморфного искусственного интеллекта на основе спайковых моделей нейрон-астроцитарных сетей мозга, моделирующих когнитивные функции мозга (обучение, память). Было доказано, что предложенные Цыбиной Ю. А. нейроморфные алгоритмы по эффективности решения стандартных задач машинного обучения превосходят аналогичные современные мировые разработки. Принципиально важным моментом, определяющим перспективное прикладное использование результатов, является тот факт, что все элементы разработанных моделей (нейроны, астроциты, синапсы) адаптированы для экспериментальной реализации на основе мемристивных элементов в микро и нанoeлектронике.

Результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми, апробированы на многих всероссийских и международных конференциях, а также опубликованы в высокорейтинговых специализированных журналах,

индексируемых в Web of Science (Q1) и входящих в перечень ВАК (K1). Кроме того, на разработанный программный комплекс, реализующий предложенные модели кратковременной и долговременной памяти в биофизических моделях нейрон-астроцитарных сетей, получено 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Содержание автореферата показывает, что автор обладает высокой квалификацией в области моделирования биофизических моделей сетей мозга. Автореферат Цыбиной Ю.А. достаточно полно и ясно характеризует проведенные исследования и не вызывает серьезных замечаний.

Судя по автореферату, диссертационная работа Ю.А. Цыбиной «Влияние астроцитов на кратковременную память в биофизических моделях нейрон-астроцитарных сетей мозга» удовлетворяет требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор, Цыбина Юлия Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.5.2 - Биофизика и 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв составил:

к.т.н., доцент, научный
руководитель лаборатории систем
искусственного интеллекта

Щаников Сергей Андреевич

« 22 » 07 2024 года

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (МИ ВлГУ)

Адрес: 602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23

тел.: +7 (49234) 77-1-01 e-mail: oid@mivlgu.ru

Подпись к.т.н., доц. С.А. Щаникова заверяю.

Ученый секретарь
МИ ВлГУ



Полулях Ольга Николаевна