

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертационной работы 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 Ю.А. Цыбиной посвящена исследованию механизмов формирования кратковременной памяти в мозге. На данный момент механизмы формирования кратковременной памяти до конца не изучены. Существующие на данный момент математические модели кратковременной памяти, основанные на классических теориях синаптической пластичности в нейронных сетях, сталкиваются с определенными ограничениями, такими как, низкая эффективность хранения перекрывающихся информационных сигналов. Кроме этого, экспериментальные исследования последних лет показали, что глиальные клетки, в частности астроциты, непосредственно задействованы в механизмах формирования кратковременной памяти. Диссертационная работа Цыбиной Ю.А. направлена на разработку и исследование биофизических моделей нейрон-астроцитарных сетей мозга, изучению роли астроцитарной регуляции синаптической передачи, архитектуры нейрон-астроцитарной сети и топологии нейрон-астроцитарного взаимодействия на эффективность реализации функций кратковременной памяти. Полученные результаты проведенных исследований помогают расширить понимание механизмов организации кратковременной памяти в мозге, а также разрабатывать новые подходы к улучшению когнитивных функций, связанных с памятью. Таким образом диссертационная работа Цыбиной Ю.А. является актуальной, востребованной и обладает как теоретической, так и практической ценностью.

Результаты диссертационной работы демонстрируют возможность реализованных в математических моделях нейрон-астроцитарных сетей механизмов двунаправленного нейрон-астроцитарного взаимодействия являться механизмом формирования кратковременной памяти. Интересным результатом является совпадение емкости кратковременной памяти модельной сети с экспериментальными исследованиями. Исследовано влияние атрофии астроцитарных отростков на эффективность кратковременной памяти в реализованной математической модели нейрон-астроцитарной сети. Атрофия астроцитарных отростков наблюдается при патологических состояниях мозга, в том числе болезни Альцгеймера, болезни Паркинсона, инсульте, черепно-мозговых травмах и других состояниях, которые часто приводят к снижению функции кратковременной памяти. Важно дополнительно отметить, что в 3 главе работы приведены новые результаты по разработке и исследованию биофизической модели нейрон-астроцитарной сети, в которой реализовано совмещение двух механизмов кратковременной памяти: Хеббовской пластичности и астроцитарной модуляции синаптической передачи.

Показано, что включение в модель нейронной сети астроцитов и механизмов астроцитарной модуляции синаптической передачи повысило эффективность хранения информации на 10% по сравнению с математической моделью нейронной сети, обученной только согласно алгоритму Хеббовской пластичности, а также позволило осуществлять хранение перекрывающихся информационных сигналов. Все используемые, а также разработанные автором модели в диссертационной работе являются биофизическими, параметры моделей были выбраны в соответствии опубликованным экспериментальным данным других исследователей, а полученные результаты проведенных исследований не противоречат достоверно известным результатам.

Стоит отметить высокий уровень опубликованных по теме диссертации работ, а также наличие свидетельств об официальной регистрации программ ЭВМ.

В качестве небольшого замечания к работе хотелось бы отметить следующее: в третьей главе диссертации в сетевую модель были включены интернейроны и тормозные связи соответственно. Однако, не указан какой тип нейротрансмиттера учитывался в синаптических связях тормозного типа.

На основе автореферата, можно сделать вывод, что диссертационная работа Цыбиной Юлии Александровны является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком научном уровне. Полученные результаты полностью соответствуют паспортам заявленных специальностей и обладают хорошим заделом исследований в данных областях. В связи с чем считаю, что 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.

Директор НИИ нейронаук  
ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России  
доцент кафедры неврологии и нейрохирургии  
кандидат медицинских наук, доцент  
443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89  
тел. 8(846)3741004, доб. 4132  
e-mail: a.v.zaharov@samsmu.ru

Захаров Александр Владимирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Самарский государственный медицинский  
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России)

**ВЕРНО:**

Начальник отдела кадров

« 24 » 04

