

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гордлеевой Сусанны Юрьевны

«Биофизические модели динамики взаимодействия нейронных и астроцитарных сетей», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2. - Биофизика

Диссертационная работа С.Ю. Гордлеевой посвящена исследованию процессов взаимодействия нейронных и астроцитарных сетей с применением методов математического моделирования. В работе рассматриваются детализированные модели кальциевой сигнализации в астроцитах от субклеточного до сетевого уровня, исследуются эффекты астроцитарной регуляции синаптической передачи. Данная тематика в последнее десятилетие является одной из самых перспективных в области теоретической биофизики по причине неуклонного роста возможностей экспериментальных методик и вычислительных ресурсов для построения адекватных моделей, количественного описания динамических процессов в биологических системах. Безусловно, решаемые в диссертационной работе задачи актуальны и имеют высокую значимость в исследованиях динамики сетевых систем в биологии, как в плане разработки новых методов теоретической биофизики, так и для смежных направлений науки о мозге: нейродинамики, нейробиологии, нейроинформатики.

В диссертации помимо фундаментальных исследований приводятся и практические приложения, что характеризует работу только с положительной стороны. Из наиболее интересных результатов можно выделить предложенную автором концепцию кратковременной памяти, построенную на основе математической модели нейрон-астроцитарной сети. Показано, что пространственно-временная синхронизация активности нейронной сети, индуцированная астроцитарными клетками, позволяет хранить и распознавать паттерны с высокой точностью. Время хранения определяется характерным периодом кальциевых осцилляций в астроцитах, максимальное число образов, которое сеть способна держать в памяти, полностью соответствует экспериментальным наблюдениям.

Весьма интересным и значимым с точки зрения дальнейшего применения в медицине представляется разработанная автором модель глиа-опосредованной регуляции патологических процессов, связанных со старением и нейродегенеративными заболеваниями. Модель позволяет численно исследовать накопление и удаление продуктов метаболизма во



внеклеточном пространстве, а также другие процессы в рамках теории «воспалительного старения» организма,

Научные положения и выводы диссертации сформулированы четко и аргументировано. Результаты работы в достаточном объеме опубликованы в рецензируемых периодических изданиях из списка ВАК Минобрнауки России, входящих в базы научного цитирования Web of Science и Scopus (в т.ч. первый и второй кварталы), докладывались на крупных международных и всероссийских конференциях. Тематика диссертации соответствует паспорту специальности 1.5.2. - Биофизика, автореферат в полной мере отражает результаты работы диссертанта. Существенных замечаний по содержанию автореферата не имеется.

Диссертационная работа С.Ю. Гордлеевой «Биофизические модели динамики взаимодействия нейронных и астроцитарных сетей» выполнена на высоком научном уровне и отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции от 11.09.2021 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Гордлеева Сусанна Юрьевна заслуживает присуждения ей учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2. - Биофизика.

Директор НИИ нейронаук  
доктор медицинских наук

В.Ф.Пятин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Почтовый адрес: 443099, ул. Чапаевская, 89, Самара, РФ  
Телефон: 8 (846) 374 10 04 (4700)  
Электронная почта: info@samsmu.ru

Подпись В.Ф.Пятина заверяю,

Учёный секретарь Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
доктор медицинских наук



О.В.Борисова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Доктор  
медицинских  
наук  
профессор