

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета Д 212.243.05 на базе ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского" по диссертации Негановой Анастасии Юрьевны *«Моделирование механизмов формирования пространственно-временных паттернов вазореактивности»* представляемой на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – "Биофизика"

Комиссия в составе членов диссертационного совета д.б.н., проф. Семячкиной-Глушковской О.В., д.ф.-м.н, проф. Березина К.В., д.х.н., проф. Горина Д.А. рассмотрела диссертацию Негановой Анастасии Юрьевны *«Моделирование механизмов формирования пространственно-временных паттернов вазореактивности»*. Работы выполнены на кафедре оптики и биофотоники ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор кафедры оптики и биофотоники СГУ Постнов Дмитрий Энгелевич.

Комиссия пришла к заключению, что работа посвящена исследованию динамических механизмов формирования пространственно-временных паттернов вазореактивности как методами математического моделирования, так и экспериментальными методами. А именно, исследовались такие явления как распространяющаяся вазодилатация, пространственная синхронизация кальциевой динамики внутри клеток гладкой мускулатуры сосудистой стенки, регуляция быстрых перепадов давлений сосудистой сетчаткой как с градиентом миогенного ответа, так и без него.

В частности, разработан новый вариант математической модели кальциевой динамики клетки гладкой мускулатуры сосуда, направленный на изучение явления вазомоции и сочетающий описание локальных и цельноклеточных механизмов регуляции. Выявлен механизм перехода к режиму пространственной синхронизации (цельноклеточным осцилляциям).

Предложена и верифицирована гипотеза о возможном вкладе электрических характеристик клеток эндотелия в регенеративную передачу импульса вазодилатации вдоль сосудистого русла. Средствами теоретического анализа и вычислительного эксперимента установлены минимально необходимые требования к модели и

гипотетическому набору ионных токов. Была разработана экспериментальная методика на базе метода лазерной спекл-визуализации для оценки индивидуальной реакции сосудов сети сетчатки анестезированной крысы *in vivo* на системное введение сосудосужающих или сосудорасширяющих препаратов, а также изменение уровня анестезии. На основе полученных данных была выполнена оценка спонтанной и индуцированной ритмической активности (вазомотии) сосудов сети сетчатки с помощью вейвлет-анализа.

Была разработана математическая модель сети сосудов сетчатки, учитывающая градиент миогенного ответа. Результаты вычислительных экспериментов с использованием данной модели позволили выявить возможную защитную роль градиента миогенного ответа.

Комиссия считает, что направление исследований и решаемые в диссертации задачи актуальны, а ряд полученных результатов характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью. В частности, в теоретическом аспекте обосновывается необходимость применения математических и экспериментальных методов к исследованию динамических паттернов в цельной микрососудистой сети, а не для изолированных сосудов. В плане практического применения, значимость работы заключается в разработке набора вычислительно эффективных математических моделей, облегчающих реализацию вычислительного эксперимента в целях предсказательного анализа клеточной динамики по данным оптических и иных методов регистрации параметров кровотока.

Задачи, решаемые в рамках диссертационного исследования Негановой А.Ю., и полученные результаты полностью соответствуют специальности 03.01.02 – "Биофизика" (физико-математические науки).

Результаты диссертационной работы с достаточной полнотой отражены в публикациях автора в российской и зарубежной печати, в том числе -- 5 статей в реферируемых научных журналах, зарубежных, индексируемых "Web of Science" и/или "Scopus" и российских из списка ВАК, а также зарегистрировано 4 результата интеллектуальной деятельности (Программы ЭВМ), что соответствует требованиям к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренным пунктами 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842. Комиссия также подтверждает соблюдение требований, установленных пунктом 14 настоящего Положения.

Комиссия рекомендует:

1. Принять диссертацию Негановой Анастасии Юрьевны «Моделирование механизмов формирования пространственно-временных паттернов вазореактивности» к защите на соискание степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – "Биофизика" в диссертационном совете Д 212.243.05 на базе ФГБОУ ВО "Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского"

2. В качестве ведущей организации назначить ФГБОУ ВО "Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А." (г.Саратов)

3. В качестве официальных оппонентов назначить:

- доктора физико-математических наук Постникова Евгения Борисовича, профессора кафедры физики и нанотехнологий ФГБОУ ВО "Курский государственный университет" (г.Курск);
- кандидата биологических наук Лаврову Анастасию Игоревну, научного сотрудника ФГУ "Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии" (г. Санкт-Петербург)

Члены комиссии:

Доктор биол. наук, профессор

Доктор физ.-мат. наук, профессор

Доктор хим. наук, профессор

Семячкина-Глушковская О.В.,

Березин К.В.

Горин Д.А.