

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Николаева Виктора Владимировича «Анализ структурных изменений коллагена в лимфедематозной коже с использованием двухфотонной микроскопии и машинного обучения», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика

Работа Николаева В.В. посвящена исследованию пространственной организации коллагена в папиллярной дерме при развитии лимфедемы с использованием двухфотонной микроскопии и методов машинного обучения. Исследование представляет научный и практический интерес. Автор развивает математические подходы обработки изображений биофизических структур. Предложенные подходы имеют практическую значимость для совершенствования методов оценки состояния ткани при патологиях, в том числе ранней диагностики лимфедемы.

Автореферат написан ясным, грамотным языком, четко структурирован. Содержание работы, цели, задачи исследования и полученные результаты понятны в результате его прочтения. В работе автор большое внимание уделяет математическому анализу изображений с дезорганизованной структурой и статистически показывает повторяемость результатов как с помощью модельных, так и экспериментальных данных. В работе рассмотрены методы оценки ткани на основании сигналов автофлуоресценции и генерации второй гармоники: по относительным/абсолютным значениям интенсивности сигналов; по пространственным структурным изменениям сигналов. Предложена и апробирована модель лимфедемы в экспериментах *in vivo* на крысе. Ключевое отличие разработанной модели от существующих заключается в повторном облучении через длительный промежуток времени (играющее роль провокации). Несомненным достоинством данной работы является экспериментальная апробация предложенного метода на реальных данных, полученных для группы пациентов, в так же для крыс с модельной лимфедемой.

В качестве замечаний отмечу, что в Таблице 1 настоящего автореферата приведены данные абсолютных и относительных значений сигналов автофлуоресценции и генерации второй гармоники, но в тексте нет сравнения данных характеристик и не обоснованно почему в защищаемое положение вынесен именно относительный индекс SAAID.

Результаты диссертационной работы хорошо опубликованы. По материалам диссертации всего опубликовано 11 работ, включая 5 статей в журналах рекомендованных ВАК и индексируемые в международных базах Web of Science и Scopus. Результаты

проведенного исследования также были представлены на ряде международных конференций.

Анализ автореферата показывает, что диссертационная работа Николаева Виктора Владимировича обладает научной новизной, обоснованностью, актуальностью и значимостью и удовлетворяет требованиям пп. 9–11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор работы заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика.

Старший научный сотрудник  
лаборатории нанобиоинженерии ФГБУН  
«Институт физики прочности и  
материаловедения» СО РАН, доктор  
технических наук (02.00.04 – Физическая  
химия)

Бакина Ольга Владимировна  
«29» ноября 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики  
прочности и материаловедения», Сибирского отделения Российской академии наук  
Адрес: 634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4  
Телефон: +7 (3822) 49-18-81  
E-mail: [root@ispms.tomsk.ru](mailto:root@ispms.tomsk.ru)

Подпись д.т.н. Бакиной О.В. заверяю:

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН



Матольгина Наталья Юрьевна  
«29» ноября 2022 г.