

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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

В автореферате диссертационной работы Николаева Виктора Владимировича представлены результаты исследования, направленного на разработку и апробацию неинвазивного метода обнаружения изменений структуры кожного коллагена при лимфедеме при помощи методов двухфотонной микроскопии (ДФМ) и машинного обучения. Изучение нарушений структуры и пространственного распределения кожного коллагена является актуальной фундаментальной задачей биофизики, поскольку он обеспечивает механические свойства тканей и регулирует поведение клеток, являясь самым распространенным белком внеклеточного матрикса. Кроме того, работа Николаева В. А. имеет важное практическое значение для разработки методов ранней неинвазивной диагностики заболеваний кожи в клинической и фундаментальной медицине.

В работе впервые продемонстрирована возможность использования сигналов автофлуоресценции и генерации второй гармоники (ГВГ) кожи *in vivo* с использованием ДФМ для диагностики лимфедемы. Для классификации ГВГ изображений по степени дезорганизации коллагена автором был модифицирован метод гистограмм ориентированных градиентов и проведено построение классификатора на основе машины опорных векторов и метода голосования большинством. В результате была разработана модель, позволяющая диагностировать лимфедематозную ткань с точностью 96% для рассмотренной экспериментальной выборки данных ДФМ здоровых добровольцев и пациентов больных лимфедемой. Стоит отметить, что в работе детально и четко прописана предварительная обработка и стандартизация изображений, необходимая для повышения точности классификации, что позволит отсеивать плохие или неопределенные снимки, которые неизбежно могут появляться при последующем использовании разработанного метода для диагностики лимфедемы. Обоснованность и пригодность предложенного индекса старения дермы и полученной предсказательной модели были также подтверждены на модели лимфедемы, реализованной на мелких лабораторных животных, а полученные результаты согласуются с гистологическими исследованиями. Таким образом, положения, выносимые на защиту обоснованы и подкреплены экспериментальными данными. Результаты исследования отражены в открытой печати и представлены научному сообществу на конференциях различных уровней.

В качестве замечания можно отметить, что из автореферата неясно какое программное обеспечение использовалось для обработки изображений градиентными методами и их классификации методом опорных векторов.

Считаем, что исследование В.А. Николаева выполнено на хорошем уровне, результаты подробно изложены и корректно проанализированы, поставленные задачи согласуются с выводами. По своей актуальности, научной новизне, объему и практической значимости полученных результатов работа представляет собой завершённое научное исследование и соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ. Ее автор, несомненно,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика.

Зав. кафедрой биофизики
Института фундаментальной биологии
и биотехнологии, зав. лабораторией
биолюминесцентных биотехнологий,
д.б.н. по специальности 03.01.02 – биофизика,
профессор

В.А. Кратасюк

Старший преподаватель кафедры биофизики,
Института фундаментальной биологии
и биотехнологии, научный сотрудник
научно-исследовательской части (НИЧ СФУ)
к.ф.-м.н. по специальности 03.01.02 – биофизика

А.А. Деева

Адрес: ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет,
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
Тел./факс: (391) 2062307/ (391) 2062165
E-mail: vkratasyuk@sfu-kras.ru, adeeva@sfu-kras.ru

ФГАОУ ВО СФУ
Подпись *А.А. Деева* зав. кафедрой
Делопроизводитель
«15» 12 20 20

