

Заключение

комиссии диссертационного совета 24.2.392.06 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по диссертации Николаева Виктора Владимировича «Анализ структурных изменений коллагена в лимфедематозной коже с использованием двухфотонной микроскопии и машинного обучения», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.5.2. – Биофизика.

Диссертационная работа Николаева В.В. выполнена на кафедре оптики и спектроскопии физического факультета, в лаборатории лазерного молекулярного имиджинга и машинного обучения и в лаборатории биофотоники научного управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». Научный руководитель – Кистенев Юрий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, заместитель проректора по научной и инновационной деятельности ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Диссертационная работа Николаева В.В. посвящена разработке методов анализа структурных изменений коллагена в лимфедематозной коже с использованием двухфотонной микроскопии и машинного обучения.

В диссертационной работе были проанализированы сигналы автофлуоресценции и генерации второй гармоники для папиллярной дермы, вычислен индекс старения дермы SAAID, было установлено, что в процессе развития лимфедемы наблюдаются значимые различия между здоровой и лимфедематозной тканей.

Предложена и реализована модификация метода гистограмм ориентированных градиентов для оценки степени дезорганизации коллагена на изображениях полученных при помощи двух-фотонного микроскопа. Верификация данного подхода была проведена на модельных данных, которые имели структуру подобную изображениям волокон коллагена с разной степенью дезорганизации.

Разработана предиктивная модель для разделения здоровой и лимфедематозной тканей, основанная на регистрации сигналов второй гармоники методом двухфотонной микроскопии и комбинации методов гистограмм ориентированных градиентов и машины опорных векторов с последующим применением процедуры голосования большинством. Было показано, что радиальное базисное ядро в методе опорных векторов дает лучшие значения точности. Полученная в результате модель позволила достичь точность 96% на полученных экспериментальных данных.

Предложена и исследована лабораторная модель лимфедемы на задних конечностях мелких животных. Рассмотрена модель с хирургическим удалением

подколенного и ближайшего пахового лимфатических узлов и двукратным рентгеновским облучением конечности.

Комиссия пришла к выводу, что диссертационная работа содержит решение актуальной задачи по разработке методов диагностики лимфедемы методом двухфотонной микроскопии совместно с методами машинного обучения и соответствует специальности 1.5.2 – Биофизика.

Результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 11 научных работах из них 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и включенных в международные базы данных «Web of Science», «SCOPUS». Содержание опубликованных работ полностью отражает содержание диссертации.

При использовании чужих материалов и результатов исследований соискатель ссылается на источник заимствований. В диссертации приведен список используемой литературы. В диссертации и автореферате приведен список основных публикаций автора в изданиях, входящих в перечень ВАК или включенных в базу данных Web of Science, SCOPUS. Недостоверных сведений об опубликованных соискателем работах в диссертации не обнаружено. Согласно результатам проверки, в системе «АНТИПЛАГИАТ» процент оригинальности текста составляет 97,54%.

На основе вышеизложенного комиссия заключает, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям пп. 9-11, 13, 14 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а количество публикаций в рецензируемых изданиях достаточно для представления диссертации к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Текст диссертации, представленной в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенной на сайте организации.

Комиссия рекомендует:

1. Принять диссертацию Николаева Виктора Владимировича «Анализ структурных изменений коллагена в лимфедематозной коже с использованием двухфотонной микроскопии и машинного обучения» к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.5.2. – Биофизика в диссертационном совете 24.2.392.06 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».
2. В качестве официальных оппонентов рекомендуются:
Приезжев Александр Васильевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики и волновых процессов, физического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский

государственный университет имени М. В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО «МГУ им. Ломоносова»

Черкасова Ольга Павловна, доктор биологических наук, заведующая лабораторией Лазерной биофизики федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт лазерной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ФГБУН ИЛФ СО РАН), г. Новосибирск.

3. В качестве ведущей организации рекомендуется:
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева», г. Самара

Состав комиссии:

Председатель комиссии

д.ф.-м.н., профессор

(член диссертационного совета 24.2.392.06
по специальности 1.5.2.-Биофизика)

Скрипаль А.В.

д.ф.-м.н., профессор

(член диссертационного совета 24.2.392.06
по специальности 1.3.6.-Оптика)

Березин К.В.

д.ф.-м.н., доцент

(член диссертационного совета 24.2.392.06
по специальности 1.5.2.-Биофизика)

Караваев А.С.