

## ОТЗЫВ

на автореферат на диссертации Хамза Мохаммед Мохей Хамза на тему «Метод персонализированной визуализации вен на основе индексных изображений», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Диссертация Хамза М. М. Х. посвящена использованию индексных изображений при разработке новых методов визуализации подкожных вен, при этом индексные изображения формируются двумя способами на основе гиперспектральных изображений и на основе изображений формируемых – дифракционной спектральной линзой.

**Актуальность** темы обусловлена большим количеством публикаций по тематике визуализации подкожных вен, как следствие, возросшим интересом, как к системам со специализированной подсветкой, так и к использованию мульти и гиперспектральной съемки. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы Хамза М. М. Х. не вызывает сомнений.

В автореферате Хамза М. М. Х. представлено семейство методов для визуализации подкожных вен, которые используют индексный подход к обработке гиперспектральных изображений. Впервые осуществлен целенаправленный поиск длин волн, на которых, индексные изображения, рассчитанные по формуле нормализованного разностного индекса, содержат наиболее контрастные изображения подкожных вен. Такой поиск позволил определить два поддиапазона в видимом диапазоне, в которых для человека со светлым и очень светлым типами кожи можно получить изображение подкожных вен максимально контрастным, причем можно подобрать длины волн индивидуально под каждого человека.

Хамза М. М. Х. в серии экспериментов показал, что увеличение до трех длин волн индексной формулы позволяет осуществлять индивидуальный выбор длин волн для человека с любым типом кожи. И, наконец, в результатах продемонстрирована визуализация подкожных вен без использования гиперспектрометра, с с прямым построением индексного изображения спектральной линзой, которая формирует в +1 и -1 порядках изображения с нужными длинами волн.

**Научная новизна** представленной работы заключается в создании персонализированного метода визуализации, в котором для любого человека можно подобрать индивидуально 2-3 длины волны, на которых изображение картины подкожных вен будет максимально контрастно.

**Достоверность** полученных результатов подтверждается сравнением полученных в диссертации результатов с результатами визуализации на основе методов специального освещения. Основные результаты работы опубликованы в российских и международных рецензируемых научных журналах.

**Теоретическая значимость** состоит в том, что созданы новые методы визуализации подкожных вен человека на основе использования данных из нескольких узких спектральных диапазонов, путем расчета индексных изображений на основе полученных в диссертации новых индексных формул.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможности использования разработанных методов для визуализации подкожных вен в медицинской практике, на основе недорогих приборов с дифракционными оптическими элементами.

### **Замечание:**

1. Полный перебор всех возможных индексных изображений, особенно для индексных формул с тремя длинами волн, представляется далеко неоптимальным алгоритмом. Даже не разрабатывая специальный алгоритм поиска, диссертант мог бы существенно сократить время поиска, просто убрав из перебора диапазоны возле границ чувствительности, а также используя визуальные данные перебора по двухволновой формуле, исключить из поиска расчет с использованием соседних спектральных каналов.

Несмотря на указанные недостатки, из автореферата следует, что диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне и является законченной квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Тема диссертации соответствует заявленной специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения. Таким образом, диссертационная работа Хамза М. М. Х. удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Даю согласие на включение персональных данных в аттестационные документы соискателя Хамза М. М. Х. и их дальнейшую обработку.

Зав. кафедрой физики и химии Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, доктор технических наук [шифр специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы], Почетный работник науки и техники, Заслуженный работник высшей школы РФ, профессор

Грейсух Григорий Исаевич

440028, Пензенская область, г. Пенза, улица Германа Титова, д. 28.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Тел.: (8412) 92-94-78  
e-mail: grey@pguas.ru



Грейсух Г.И.  
Подпись \_\_\_\_\_  
Нач. кадров \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
12.11.2024