

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи** на тему «Автоматизированная классификация черезкожных ультразвуковых изображений поджелудочной железы на основе спектрального представления контуров ее границы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Искусственный интеллект совершил прорыв в различных сферах, и медицина не стала исключением. Одним из наиболее перспективных направлений применения искусственного интеллекта является обработка медицинских изображений. В диссертации автора алгоритмы искусственного интеллекта, в частности, нейронные сети, обучаются на больших массивах медицинских изображений (черезкожных УЗИ-снимках поджелудочной железы), сопоставляя их с соответствующими диагнозами. После обучения такие системы способны: выявлять патологии - искусственный интеллект может обнаруживать признаки заболеваний, которые могут быть незаметны человеческому глазу, особенно на ранних стадиях; повышать точность диагностики - разработанные алгоритмы могут значительно снизить вероятность ложноположительных и ложноотрицательных результатов; ускорять процесс диагностики - автоматизированная обработка изображений позволяет получать результаты гораздо быстрее, чем при ручном анализе.

Основные результаты работы заключаются в том, что автором впервые предложены: метод выделения контура поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении, поисковый алгоритм выделения проксимального (заднего) контура сложной формы поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении, классификатор риска заболеваний поджелудочной железы, способ оценки качества алгоритма выделения контура границ поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении.

Полученные в работе методы, модели и алгоритм составляют основу СППР, применение которой в медицинской практике позволит повысить качество оказания медицинской помощи пациентам с заболеваниями поджелудочной железы.

Замечания по работе

Детектирование границы объекта будет напрямую зависеть от настройки порогов решающих нейронов. Однако, как при этом будет работать автоматизированная классификация, какие ошибки будут возникать и как изменятся оценки качества - в автореферате не рассматривается.

Приведенное замечание не снижает общей научно-технической ценности работы.

Диссертационная работа Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи является законченной научно-квалификационной работой, соответствует области исследования специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани доктор технических наук, профессор

 А.А. Маслак

Маслак Анатолий Андреевич

Адрес: 353566 г. Славянск-на-Кубани Краснодарского края, ул. Запорожская, 96/3, кв. 36

E-mail: anatoliy_maslak@mail.ru

Телефон: +7 909 459 7449

Научная специальность: 05.13.16 - Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» (ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Телефон: +7 (861) 219-95-02

E-mail: rector@kubsu.ru

Подпись Маслака А.А.

Заверяю



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи на тему «Автоматизированная классификация черезкожных ультразвуковых изображений поджелудочной железы на основе спектрального представления контуров ее границы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения*

Ультразвуковые изображения характеризуются большим уровнем шумов, что значительно усложняет их обработку. Автоматизированная классификация ультразвуковых изображений может повысить точность диагностики, освободить врачей от рутинной работы, а также повысить скорость диагностики, что особенно важно при скрининг-диагностике. Поэтому тема диссертации является актуальной научной задачей.

В работе получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

1. Метод выделения контура поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении, заключающийся в использовании детектора состояния пикселей ультразвукового изображения на основе спектральных коэффициентов оконного двумерного преобразования Уолша, позволяющий определять границы контура поджелудочной железы в серошкальном изображении в условиях малых соотношений сигнал-шум.

2. Автономный поисковый алгоритм выделения проксимального (заднего) контура сложной формы поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении, заключающийся в использовании комбинированного каскадного классификатора, позволяющий найти контур поджелудочной железы сложной формы в условиях близко расположенных как гиперэхогенных структур, таких как желчные протоки, так и гипоехогенных структур, таких как селезеночная вена, нижняя полая вена;

3. Классификатор риска заболеваний поджелудочной железы, в основу работы которого положен анализ формы контура границ поджелудочной железы на ультразвуковых изображениях, отличающийся тем, что его дескрипторы определяются по результатам анализа аппроксимированного контура границ поджелудочной железы, обеспечивающий показатели качества классификации на тестовых выборках, в среднем, 90%;

4. Способ оценки качества алгоритма выделения контура границ поджелудочной железы на черезкожном ультразвуковом изображении, основанный на модифицированном критерии Прэтта, отличающийся технологией определения расстояния между пикселями идеального контура границ поджелудочной железы и его компьютерной аппроксимацией, позволяющий провести сравнительную оценку эффективности предлагаемого метода.

Достоверность приведенных в автореферате результатов и выводов подтверждается большим объемом экспериментальных исследований и высокорейтинговыми публикациями в научных изданиях перечня ВАК и материалами конференций различного уровня. Объем и оформление автореферата соответствует требованиям ВАК РФ для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

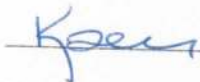
Замечания по автореферату

1. Не до конца ясна причина использования преобразования Уолша для определения контура объекта. Почему не использовались стандартные операторы Собеля, Превитта, которые предназначены именно для этих целей?

2. В автореферате приведена структурная схема детектора состояния пикселя на основе оконного двумерного преобразования Уолша. Однако результаты работы этого детектора не приведены, что делает невозможным проверку правильности его работы.

Несмотря на эти недостатки, необходимо отметить, что диссертационная работа Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи является законченной научно-квалификационной работой, соответствует области исследования специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Крамм Михаил Николаевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Основы радиотехники» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва



Подпись Крамма М.Н. ЗАВЕРДО

e-mail krammn@mpei.ru

тел. +7 (495) 362-71-04

Адрес: 111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14

Научная специальность 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения



ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УЧЕБНО-НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА РАДИОТЕХНИКИ И СВЯЗИ
Л.И. ПОЛЕВАЯ

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи
на тему «Автоматизированная классификация черезкожных
ультразвуковых изображений поджелудочной железы на основе
спектрального представления контуров ее границы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.2.12 – Приборы, системы и изделия
медицинского назначения**

Онкология является одним из ведущих заболеваний во всем мире. Несмотря на достижения в диагностике и лечении, рак остается одной из основных причин смертности во всем мире. Однако требуются новые методы и подходы, позволяющие диагностировать онкологические заболевания на ранних стадиях их проявления, тем самым снижая риск смертности за счет своевременного лечения.

Работа Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи посвящена повышению качества диагностики онкологических заболеваний поджелудочной железы путем создания методов, моделей и алгоритмов для автоматизированной классификации черезкожных УЗИ снимков поджелудочной железы. Соискателем предложены методы и алгоритмы, позволяющие в совокупности выполнить системный анализ УЗИ снимков поджелудочной железы, обучить нейросетевые классификаторы и оценить показатели качества классификации УЗИ снимков поджелудочной железы по классам «онкология» / «индифферентный». Результаты такой оценки показали достаточную точность получаемых моделей на уровне не ниже 85% по обобщающей способности моделей. Теоретическая и практическая работы значимость не вызывает сомнений. Степень достоверности и апробация работы подтверждается участием соискателя на всероссийских и международных конференциях. Ключевые результаты диссертационного исследования отражены в 14 научных работах, из них 2 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, 2 статьи в журналах, индексируемых в международной наукометрической базе Scopus, одно свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить следующее.

1. Из текста «Архитектура нейронной сети может быть упрощена до одного-двух нейронов и тогда процесс обучения такой сети сводится к правильному установлению уровней порогов» не совсем ясна архитектура нейронной сети, в частности, количество входных сигналов, количество скрытых слоев и нейронов на этих слоях.

2. В работе используется небольшая выборка черезкожных УЗИ снимков в различных проекциях для нейросетевого моделирования, что увеличивает риски получения переобученных или недообученных нейронных сетей. Хотелось бы использовать дополнительные критерии оценки качества получаемых моделей, например, проведение перекрёстной проверки (кросс-валидация).

Приведенные замечания не снижают общей научно-технической ценности работы.


Считаю, диссертационная работа Часиба Хасана Аббуди Аль-Дарраджи является законченной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки) а ее соискатель заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук.

кандидат экономических наук,
(08.00.13 – Математические
и инструментальные методы экономики)
доцент (по специальности 05.13.10 – Управление
в социальных и экономических системах),
начальник управления организации
научных исследований
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29
Тел. +7 (342) 219-85-87
Эл. почта: ao.alekseev@pstu.ru

Алексеев Александр Олегович


06.09.2024



Подпись Алексеев А. О.
Заверяю 
Начальник отдела УК
Ю.А. Болгарова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Часиба Хасана Аббуду Аль-Дарраджи** на тему
«Автоматизированная классификация черезкожных ультразвуковых изображений
поджелудочной железы на основе спектрального представления контуров ее границы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.2.12 – Приборы, системы и изделия медицинского назначения

В настоящее время очень актуальна задача повышения качества визуальных данных, получаемых с помощью различных медицинских аппаратов (МРТ, КТ, УЗИ и др.). Цель таких улучшений – сделать диагностику более точной, быстрой и эффективной. Этой задаче посвящена и работа диссертанта. Основные цели, достигаемые в работе:

Повышение контрастности: четкое разделение тканей и органов позволяет легче обнаружить патологические изменения. Снижение шумов: удаление случайных помех улучшает визуальное восприятие изображения. Увеличение разрешения: более детальное изображение позволяет рассмотреть мелкие структуры и образования. Стандартизация изображений: единый подход к обработке данных улучшает сравнительный анализ.

Для достижения целей используются следующие приемы: предварительная обработка, удаление артефактов, нормализация интенсивности, фильтрация, сглаживание шумов, повышение резкости, выделение границ объектов, применение искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект, особенно глубокое обучение, революционизирует обработку медицинских изображений. При этом достигаются следующие результаты:

Автоматизированное выявление патологии: опухолей, аневризм и других заболеваний поджелудочной железы на ранних стадиях.

Сегментирование сложных изображений: достаточно точно выделение органов и тканей поджелудочной железы даже в сложных зашумленных случаях.

Улучшение качества изображений: применение сложных алгоритмов фильтрации и восстановления.

Замечание по автореферату

В работе очень мало внимания уделено сравнению показателей качества работы существующих систем и полученных результатов, в следствие чего не ясен технический результат работы.

Несмотря на эти недостатки, необходимо отметить, что диссертационная работа Часиба Хасана Аббуду Аль-Дарраджи является законченной научно-квалификационной работой, соответствует области исследования специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки). Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека
ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» МЗ РФ

«19» сентября 2024 г.

Иванов Виктор Афанасьевич

Адрес: 305041, г. Курск, К. Маркса, 3

E-mail: va_ivanov@mail.ru

Телефон: +7 9103148283

Шифр научной специальности: 14.00.02 – Анатомия человека

Подпись доктора медицинских наук, профессора Иванова Виктора Афанасьевича
удостоверяю:

