

Отзыв

на автореферат диссертации

Леонова Дениса Владимировича на тему

«Методы и средства повышения качества ультразвуковой диагностики в медицине», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности

2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения

Ультразвуковая диагностика обладает высокой информативностью, оценивает динамические характеристики и безвредна для пациента и врача. Она активно развивается, появляются новые инструменты и режимы сканирования. Однако есть факторы, ограничивающие её применение: абберрации, низкая эффективность при оценке кровотока и размеров рассеивателей. Исследователи всего мира работают над преодолением этих трудностей и улучшением качества информации. Актуальность работы Дениса Владимировича Леонова связана с необходимостью совершенствования методов визуализации и поиска новых решений для расширения областей применения ультразвуковой диагностики.

Поставленная в диссертационной работе Дениса Владимировича Леонова цель достигается путем последовательного рассмотрения ряда задач, результаты которых составляют научную и практическую значимость диссертационной работы:

1. Проанализирован процесс распространения ультразвуковых волн в неоднородных биологических тканях, разработан метод обнаружения искажений сигнала, формирующего диагностическое изображение, и предложен количественный критерий выявления аббераций волнового фронта.

2. Разработаны методы и устройства для коррекции аббераций, обеспечивающие исправление фазовых искажений в каждой точке пространства, требующие для своей реализации лишь наличие ультразвукового сканера, работающего в режиме синтеза апертуры, отличающиеся использованием обратной связи, предоставляющей возможность контролировать качество фокусировки, и уменьшающий на 60% среднеквадратичную ширину углового распределения интенсивности эхо-сигналов.

3. Разработана имитационная модель ультразвуковой диагностической системы и собрана база данных сигналов из тракта предварительной обработки для использования в имитационной модели в качестве инструмента разработки и тестирования развиваемых в диссертации методов.

4. Исследованы сигналы доплеровского тракта, разработан метод и устройство, повышающие диагностическую эффективность обнаружения и картирования сигналов кровотока до 91,6% за счет учета пространственной стабильности скорости потока.

5. Разработан метод оценки размера рассеивателей, формирующих ультразвуковое изображение, на основе анализа статистического распределения амплитуды эхо-сигнала, способный оценить размер рассеивателя в диапазоне 19-69% относительно длительности зондирующего сигнала.

6. Разработана технология создания фантомов для ультразвуковой диагностики, имитирующих акустические характеристики человеческих тканей, созданные образцы фантомов испытаны методами ультразвуковой визуализации, эластографии, цветового доплеровского картирования.

Особый интерес представляют разработанные в рамках диссертации фантомы, которые можно использовать для обучения врачей ультразвуковой диагностики. Также следует отметить большую работу соискателя по сравнению метрик качества методов коррекции аберраций. Диссертантом Д.В. Леоновым проработаны вопросы коррекции аберраций при распространении ультразвуковых волн в неоднородных биологических средах. Результаты этих исследований имеют большое практическое значение и будут полезны при проектировании ультразвуковых систем.

Судя по автореферату, поставленная и диссертационной работе цель и результаты решения поставленных задач достигнуты. Использование имитационного моделирования и экспериментов с физическими объектами обеспечивает достоверность представленных в автореферате и диссертации результатов.

Публикации по теме диссертации свидетельствуют о том, что соискатель является известным ученым в области разработки ультразвуковых диагностических устройств и, по существу, возглавляет сложившееся научное направление по разработке фантомов для ультразвуковой визуализации.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что ее результаты нашли внедрение в ряде организаций, что подтверждено актами внедрения: ФГБОУ ВО «НИУ „МЭИ“», ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России и пр.

На основе представленного в автореферате материала можно сделать следующие замечания:

1. В автореферате результаты клинических исследований разработанных

методов изложены очень кратко.

2. В тексте автореферата не приводится сравнение предлагаемого метода оценки размеров рассеивателей с аналогами и выявление его недостатков и преимуществ.

Несмотря на указанные недостатки, диссертация соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842), а ее автор – Леонов Денис Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12 Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Доктор технических наук, старший научный сотрудник НИИ физики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования „Южный федеральный университет“

Научная специальность:

Телефон: 8 (863) 297-50-72

Макарьев Дмитрий Иванович

Email: dimakaryev@sfnedu.ru

Доктор физико-математических наук, директор Центра ПИР ЮФУ, заведующий отделением НИИ физики, главный научный сотрудник отделения сегнето-пьезоматериалов, приборов и устройств, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования „Южный федеральный университет“

Научная специальность:

Телефон: 8 (863) 297-50-72

Рыбнянец Андрей Николаевич

Email: anrybyanets@sfnedu.ru

Подпись заверяю. Директор НИИ физики
доктор физико-математических наук
Вербенко Илья Александрович



Дата: 8 декабря 2025 года

Адрес: 344006, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.