

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Асфандиярова Шамиля Альбертовича «Использование двумерных антенных решёток для ультразвуковой визуализации и физического воздействия на объекты в неоднородной среде», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. Акустика

Диссертационная работа Асфандиярова Ш.А. посвящена разработке методов точного управления акустическими полями в неоднородных средах с использованием фазированных антенных решёток. Актуальность работы подтверждается современными запросами в области неинвазивной диагностики, где точность контроля акустических параметров критически важна для безопасности и эффективности. В задачах ультразвуковой манипуляции микрообъектами или локального воздействия на ткани возможность реконструкции поля по данным голографии позволяет минимизировать энергетические потери и артефакты.

Хочется отметить успешное применение широкополосной акустической голографии для одновременной характеристики решёток как в жидких, так и в газообразных средах. Автор продемонстрировал, что комбинация обратного расчёта колебательной скорости излучателей с коррекцией фазовых искажений позволяет достигать рекордных уровней давления в воздухе при сохранении точности фокусировки. Особенно значимым представляется решение проблемы пространственного наложения акустических полей в многослойных средах, что подтверждается исследованиями в области волновой интерферометрии.

Отдельного внимания заслуживают результаты по влиянию сдвиговых волн на распространение ультразвука в костных структурах черепа. Показано, что генерация сдвиговых мод при больших углах фокусировки приводит к формированию вторичных фокусов, что требует учёта в протоколах терапевтического воздействия. Данное наблюдение согласуется с современными представлениями о роли сложных волновых процессов в биологических тканях, где неоднородность механических свойств существенно влияет на энергетическое распределение. Практическая ценность работы подкреплена разработкой алгоритмов коррекции, которые могут быть интегрированы в системы реального времени для медицинских и промышленных применений.

Проведённое исследование является значительным вкладом в развитие методов акустического контроля, сочетая теоретическую строгость с экспериментальной валидацией. Предложенные решения открывают перспективы для создания адаптивных систем ультразвукового воздействия, способных динамически компенсировать нелинейные эффекты в неоднородных средах.

В качестве небольшого замечания, не влияющего на общее положительное впечатление: почему в автореферате указано только 5 статей, хотя у автора гораздо больше публикаций в иных изданиях.

В целом работа соответствует специальности 1.3.7. «Акустика» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определённым пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и оформлена согласно приложениям № 8 и 9 «Положения о совете

по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова», а её автор — Асфандияров Шамиль Альбертович — заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. «Акустика».

Профессор кафедры общей физики
Института инженерной физики и радиоэлектроники
Сибирского федерального университета, доцент, д.ф.-м.н.
(шифр научной специальности 01.04.07)

подпись, дата
02.06.2025

Данные об авторе отзыва:

Дамдинов Баир Батуевич

доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры общей физики Института инженерной физики и
радиоэлектроники Сибирского федерального университета

Адрес:

660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Контакты:

e-mail: bdamdinov@sfu-kras.ru

телефон: +7 (391) 206-21-13

Я, Дамдинов Баир Батуевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку

подпись, дата
02.06.2025

Подпись Дамдинова Баира Батуевича удостоверяю: