

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пономарчук Екатерины Максимовны «Механическое разрушение биологических тканей в фокусированных импульсно-периодических ударноволновых полях», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. Акустика

Диссертация Пономарчук Екатерины Максимовны посвящена разработке научных основ для развития ультразвуковых методов, позволяющих выполнять локальное разрушение биологической ткани в терапевтических целях. Работы в этой области уже более 50 лет ведутся как у нас, так и за рубежом; в Московском университете это направление успешно развивается благодаря пионерским работам научных групп профессора В.А. Хохловой и профессора О.А. Сапожникова.

В основе HIFU-методов и малоинвазивной ультразвуковой хирургии лежит применение фокусированных пучков высокоинтенсивного ультразвука с контролируемым полем внутри фокальной перетяжки, с оптимизированным перемещением фокуса в объёме биологической ткани. В диссертационной работе Пономарчук Е.М. приводятся результаты теоретического и экспериментального исследования формирования ударных волн в области ультразвукового воздействия, анализ акустического давления в зависимости от угла фокусировки создающего их излучателя и его фокусного расстояния. Существенная часть работы посвящена исследованию влияния на амплитуду акустического поля в фокусе параметров импульсного режима генерации ультразвука – длительности и скважности импульсов. В автореферате также приводятся результаты оптимизации алгоритмов перемещения ультразвукового пучка в объёме биоткани для достижения гарантированного результата разрушающего воздействия. В работе были предложены и применялись высокотехнологичные и прецизионные методы сканирующей электронной микроскопии для экспертной оценки результатов HIFU воздействия. Кроме того, показана возможность применения современных доступных математических средств, в том числе, таких как нейронные сети, для постобработки изображений и контроля процессов ультразвукового воздействия.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Работа имеет высокую практическую значимость; полученные автором результаты, безусловно, лягут в основу развития и создания нового поколения ультразвуковых HIFU устройств для ряда медицинских приложений.

Автореферат оформлен аккуратно в соответствии с утвержденными стандартами. Все рисунки и графики имеют читаемые подписи и пояснения. Высокое качество подготовки автореферата подтверждается единственным замечанием - это лишняя запятая после слова «длиной» на странице 8, в п.2. «Положения, выносимые на защиту». По смысловой нагрузке предложенных

автором формулировок замечаний нет. Термин «неинвазивный», который использует автор, для характеристики процесса механического разрушения биоткани является вполне уместным, поскольку в медицинской практике инвазивными считаются полостные процедуры, которые требуют введение в организм инструментов и приводят к рубцеванию тканей. Ультразвук же принято считать неинвазивным (малоинвазивным) инструментом.

Полученные результаты прошли апробацию на ведущих российских и международных конференциях, а также были опубликованы в рецензируемых журналах.

Работа соответствует специальности 1.3.7. Акустика и требованиям, определённым пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Её автор, Пономарчук Екатерина Максимовна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. Акустика.

Ведущий научный сотрудник
Лаборатории акустической микроскопии
Института биохимической физики
имени Н.М. Эмануэля РАН (ИБХФ РАН), к.ф.-м.н.
(шифр научной специальности 01.04.06)

_____ Петронюк Ю.С.
подпись, дата

Данные об авторе отзыва:

Петронюк Юлия Степановна, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории акустической микроскопии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля Российской академии наук» (ИБХФ РАН)

Адрес: 119334, г. Москва, ул. Косыгина, д. 4

Контакты:

тел.: +7 (499) 137-83-47

Я, Петронюк Юлия Степановна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку _____

подпись, дата

Подпись Петронюк Юлии Степановны удостоверяю:
Ученый секретарь Института, к.б.н., Скалацкая С.И.

_____ подпись, дата