

## ОТЗЫВ

научного консультанта д.м.н. Буравкова Сергея Валентиновича на диссертационную работу Пономарчук Екатерины Максимовны «Механическое разрушение биологических тканей в фокусированных импульсно-периодических ударноволновых полях», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. Акустика.

Диссертационная работа Е.М. Пономарчук посвящена исследованию особенностей механического разрушения биологических тканей различного типа импульсным фокусированным ультразвуком. Данный инструмент является в настоящее время одним из вариантов неинвазивного хирургического вмешательства. Проходя сквозь кожу, ткани и органы внутрь тела человека ультразвук способен вызывать локальное разрушение ткани в фокальной области пучка, не повреждая при этом окружающие ткани. Одним из наиболее перспективных методов является разработанный в 2010 году совместно учеными из университета штата Вашингтон и МГУ имени М.В. Ломоносова метод гистотрипсии с кипением. По сравнению с существующими методами тепловой абляции, метод гистотрипсии с кипением позволяет визуализировать область воздействия во время и после облучения с использованием доступных ультразвуковых методов, а в результате воздействия не происходит тепловой денатурации ткани и последующего образования рубцовой ткани, нарушающей ее нормальное физиологическое функционирование. Этим и определяется актуальность настоящей работы и ее перспективность в будущем.

Я знаю Е.М. Пономарчук уже девять лет в качестве ее внешнего научного консультанта с факультета фундаментальной медицины МГУ в исследованиях, находящихся на стыке акустики и биофизики. Поскольку работа междисциплинарная, для ее выполнения Екатерина проводила свои исследования совместно с кафедрой экологической и экстремальной медицины факультета фундаментальной медицины МГУ и лабораторией электронной микроскопии биологического факультета МГУ, а также несколькими медицинскими центрами, включая МНОЦ МГУ, Институтом морфологии человека РАМН и НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева. Такое сотрудничество позволило соискателю значительно расширить методические возможности по проведению настоящих исследований в области морфологического анализа тканей, электронной микроскопии и эластографии.

Екатерина Максимовна начала работу по этому направлению со 2 курса бакалавриата. За короткий срок она смогла быстро наверстать познания в области биологии и медицины благодаря неумемной жадности к новым знаниям. Помогло в этом также ее прекрасное знание английского языка. Кроме этого, за время работы она проявила свои лидерские качества, организуя эксперименты и в дальнейшем распространяя полученные ей знания среди других студентов. Стоит также отметить, что Е.М. Пономарчук обладает такими необходимыми качествами молодого ученого, как умение с энтузиазмом представить свою работу и заинтересовать в ней окружающих. За это она неоднократно была выделена как лучший докладчик на конференциях, в том числе международных, а также ее бакалаврская и магистерская выпускные работы были выдвинуты кафедрой акустики на конкурсы научных студенческих работ. Кроме того, желание работать под руководством Екатерины выразило уже три студентки бакалавриата кафедры акустики, которых она научила основам как акустической, так и биологической части этих междисциплинарных исследований.

Наиболее интересными результатами работы Е.М. Пономарчук с медико-биологической точки зрения являются результаты экспериментов по разрушению объемных гематом и образцов тканей предстательной железы человека различного типа. Так, было показано, что устойчивость гематомы к механическому разрушению определяется не только ее упругим модулем, но и степенью ее ретракции с течением времени, при том, что жесткость стареющей гематомы практически не меняется. Впервые в экспериментах *ex vivo* было продемонстрировано, что методом гистотрипсии с кипением возможно разрушить злокачественную опухоль предстательной железы человека.

Результаты, полученные Е.М. Пономарчук при выполнении диссертационной работы, были опубликованы в высокорейтинговых журналах, входящих в реферативные базы Web of Science, Scopus и RSCI, в том числе в журналах Q1: *Ultrasound in Medicine and Biology*, *Ultrasonics* и *Physics in Medicine and Biology*.

Считаю, что выполненная Е.М. Пономарчук диссертационная работа «Механическое разрушение биологических тканей в фокусированных импульсно-периодических ударноволновых полях» полностью соответствует специальности 1.3.7. «Акустика» и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова». Рекомендую диссертационную работу «Механическое разрушение биологических тканей в фокусированных импульсно-периодических ударноволновых полях» Пономарчук Екатерины Максимовны к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.7. «Акустика».

Научный консультант:

ведущий научный сотрудник кафедры  
экологической и экстремальной медицины  
факультета фундаментальной медицины  
ФГБОУ ВО «Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова»  
доктор медицинских наук

С.В. Буравков

Дата составления отзыва: 19 июня 2023 года.

119991, г. Москва, ГСП-1, Ломоносовский проспект, д. 27, корп. 1  
Телефон: +7 (495) 932-99-04  
E-mail: buravkov@fbm.msu.ru

Подпись Буравкова Сергея Валентиновича УДОСТОВЕРЯЮ:

специалист по кадрам

Е.В. Лисицына