

## Отзыв

к.ф.-м.н., доцента кафедры акустики физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Андреева Валерия Георгиевича ([andreev@acs366.phys.msu.ru](mailto:andreev@acs366.phys.msu.ru), тел. +7(495)9392952, 119992, Ленинские Горы, д.1, стр.2) на автореферат диссертации Кияшко С. Б. «Эволюция продольных упругих волн в микронеоднородных средах с сильной акустической нелинейностью», представленной в диссертационный совет Д 002.069.01 на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.06 – акустика.

Диссертационная работа С.Б. Кияшко посвящена теоретическому изучению процесса распространения упругих волн в средах с сильной нелинейностью. Актуальность данного исследования обусловлена многообразием сред, в которых может проявляться сильная нелинейность. Примерами таких сред являются большинство природных гранулированных материалов, структурно неоднородные материалы, а также среды с дефектами. Сильно нелинейными свойствами также обладают резиноподобные материалы с внутренними дефектами, заполненными жидкостью или газом. Распространение волн конечной амплитуды в таких средах сопровождается различными нелинейными эффектами, особенности проявления которых в средах с различным типом нелинейности исследует автор диссертации.

В автореферате изложены новые научные результаты, полученные автором, а также положения, выносимые на защиту. Автором получено новое нелинейное уравнение состояния гелеобразной среды с капиллярами, частично заполненными жидкостью. При этом осуществлен учет вязкости жидкости и рассмотрены случаи различной степени смачиваемости стенки капилляра. Оригинальным является анализ волн в средах с разномодульной нелинейностью. Следует отметить также детальный анализ эволюции пилообразных волн в среде с квадратичной упругой нелинейностью и в средах с упругим и неупругим гистерезисом.

Практическое использование изученных эффектов может найти прежде всего в приложениях, связанных с разработкой новых методов неразрушающего контроля материалов. Показано, что наличие определенного вида дефектов различным образом сказывается на генерации гармоник волны основной частоты. Уравнение состояния гелеобразной среды с капиллярами, заполненными жидкостью может быть использовано для моделирования волновых процессов в мягких биологических тканях, где имеются многочисленные сосуды, заполненные кровью.

Результаты, полученные С.Б. Кияшко опубликованы в 10 рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Они многократно докладывались на различных акустических конференциях, семинарах и школах, и хорошо известны специалистам.

Замечаний по содержанию автореферата не имеется.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что диссертация С.Б. Кияшко является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно и на высоком научном уровне.

Представленная работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Кияшко С.Б. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.06 - акустика

Доцент кафедры акустики физического факультета МГУ, к.ф.-м.н.

В.Г. Андреев

Подпись В.Г. Андреева заверяю  
Ученый секретарь Ученого совета  
физического факультета МГУ, д.ф.-м.н.



В.А. Караваев