

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гарбузова Федора Евгеньевича «Моделирование нелинейных волн и солитонов деформации в упругих и вязкоупругих телах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния»

**Актуальность.** В современной науке большое внимание уделяется изучению полимеров и композитов на их основе, биологических мягких тканей, зернистых и сыпучих сред, а также геоматериалов, особенностью которых является существенная нелинейность упругих и вязких свойств. Поэтому изучение нелинейных волновых процессов в таких средах и построение моделей, позволяющих более точно учитывать их свойства и проводить неразрушающую диагностику состояния материала, весьма важно с теоретической и практической точек зрения. Таким образом, поставленная автором цель – моделирование нелинейных волн деформации в упругих и вязкоупругих волноводах и теоретическое описание нелинейных частотно-зависимых характеристик материала – является актуальной научной задачей.

Работа Ф.Е. Гарбузова посвящена моделированию солитонов деформации в упругих и вязкоупругих волноводах. Для этого автор диссертации предлагает нелинейную теорию вязкоупругого материала, позволяющую описать экспериментально наблюдаемую в некоторых полимерах частотную зависимость акустоупругого эффекта. Получены следующие основные **новые результаты**:

- при помощи асимптотических методов изучены продольные солитоны деформации в стержнях. Уточнены дисперсионные члены в модели типа Буссинеска, рассмотрена обобщенная модель, учитывающая нелинейные и дисперсионные эффекты следующего порядка;
- изучен процесс возникновения солитона деформации из короткой волны сжатия в стержне, ранее наблюдавшийся в экспериментах;
- на основе нелинейного обобщения стандартной модели вязкоупругого тела получены теоретические частотные зависимости нелинейных модулей упругости, согласующиеся с данными из экспериментов по акустоупругому эффекту в полистироле.

Данные результаты обладают не только **теоретической** научной новизной, но имеют и **практическое** значение для задач неразрушающего контроля.

**Замечание:** в автореферате было бы целесообразно прокомментировать материальную объективность предлагаемой обобщенной вязкоупругой модели.

Данное замечание не влияет на общую положительную оценку работы.

На основании автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и содержит решение ряда важных задач

нелинейной механики твердого тела. Результаты диссертации опубликованы в ведущих научных журналах и докладывались на различных российских и международных конференциях. Содержание автореферата дает подробное представление о работе.

Считаю, что диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Гарбузов Федор Евгеньевич безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния».

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории Мехатроники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук, докторская диссертация защищена по специальности 1.1.8 – «механика деформируемого твердого тела»

«21» октября 2024 года

Грекова Елена Федоровна

ЗВЕРЯЮ: ПОМОШНИК ДИРЕКТОРА  
РАН

21 октября 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук  
199178, г. Санкт-Петербург, Большой пр. В.О., д. 61  
Тел.: +7 812 321 47 78  
e-mail: [elgreco@pdmi.ras.ru](mailto:elgreco@pdmi.ras.ru)