

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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

В работе изучается распространение нелинейных волн и солитонов деформации в упругих и вязкоупругих волноводах. Развита теоретическая модель, позволяющая описать возникновение таких волн и рассчитать частотную зависимость нелинейных упругих характеристик ряда материалов.

Интерес к этой тематике обусловлен надеждой на качественный скачок в современной электронике и оптоэлектронике за счёт использования механических степеней свободы, в том числе, упругих колебаний. Одним из наиболее важным свойством таких колебаний является высокий уровень добротности, что даёт возможность распространения слабозатухающих линейных и нелинейных волн. Диссертационная работа Ф. Е. Гарбузова, посвященная подробному теоретическому анализу распространения нелинейных упругих волн и солитонов деформации, написана как нельзя вовремя и **актуальность** темы диссертации несомненна.

Принципиальная **новизна** и **научная значимость** работы связаны, в первую очередь, с обобщением результатов, полученных ранее для нелинейных волн и солитонов малой амплитуды на случай достаточно больших амплитуд. Также впервые развит способ наиболее общего описания частотной зависимости различных нелинейных волновых эффектов. **Практическая значимость** также несомненна, так как развитая теория позволяет описать экспериментальные данные по зарождению солитонов, а также может быть использована в практически важных задачах неразрушающего контроля материалов.

Диссертация состоит из введения, четырех глав (одной обзорной и трёх оригинальных), заключения, списка работ автора по теме диссертационного исследования и библиографического списка. Основные результаты подробно описаны в автореферате.

Наиболее интересные результаты работы, на мой взгляд, состоят в следующем:

Выведено общее нелинейное уравнение, описывающее распространение продольных нелинейных волн в стержнях круглого сечения (формула 4 автореферата). В отличие от имеющихся в литературе уравнений такого типа, формула 4 была выведена без использования упрощающих предположений и позволяет получить точные дисперсионные характеристики.

Подробно изучены солитоны разного типа, в частности, так называемые широкие и узкие солитоны. Изучено зарождение солитонов, инициированное коротковолновым возмущением, которое со временем переходит в длинноволновый солитон.

Выведены общие уравнения, которые описывают нелинейные волны в вязкоупругой среде. Развита численная методика, позволяющая анализировать волны в вязкоупругой среде без предположения о малости амплитуды волны. На основе этого метода, проведены подробные численные расчёты, показывающие существенную роль вязкости в динамике солитонов.

Сказанное выше лишней раз подтверждает **научную новизну результатов**, полученных в диссертации. Насколько можно судить по автореферату, в аналитических расчетах автор пользуется проверенными методами теоретической физики, поэтому **достоверность** полученных результатов не вызывает сомнения. Эти результаты имеют важное фундаментальное и прикладное значение для развития физики нелинейных упругих систем.

В качестве мелкого замечания, следует отметить, что в автореферате не обсуждается возможность возбуждения поперечных изгибных колебаний, роль которых может быть достаточно велика в изучаемых системах, например, в тонких стержнях. Сделанное замечание не является критическими и скорее представляет собой пожелание для дальнейшего развития полученных результатов. Оно никак не влияют на общую оценку работы, которая выполнена на самом высоком уровне.

Подводя итог, диссертация **Гарбузова Федора Евгеньевича**, насколько можно судить по автореферату, является законченной научной работой, выполненной на высоком научном уровне, и содержит решение ряда важных задач нелинейной механики. Материалы диссертации опубликованы в ведущих российских и зарубежных журналах, докладывались автором на престижных российских и международных научных конференциях. Автореферат написан подробно и понятно и дает полное представления о содержании диссертации. Положения, выносимые на защиту, хорошо обоснованы.

Таким образом, насколько можно судить по автореферату, диссертационная работа содержит принципиально новые важные результаты, имеющие как фундаментальное, так и прикладное значение. Она удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. **Ф. Е. Гарбузов безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния»**

Качоровский Валентин Юрьевич,
доктор физико-математических наук,
специальность 01.04.10 «Физика полупроводников»
главный научный сотрудник сектора теории оптических
и электрических явлений в полупроводниках
ФГБУН Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН,
194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26.
17 октября 2024 г.
Тел. +7 (921) 994-10-81
e-mail: kachor.valentin@mail.ioffe.ru, kachor.valentin@gmail.com

Подпись Качоровского В.Ю. удостоверяю
отделом кадров ФТИ им. А.Ф. Иоффе

20