

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Мороз Любови Игоревны "Дробно-дифференциальный подход к численному моделированию динамических откликов сегнетоэлектриков как фрактальных физических систем", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В последнее время при исследовании неравновесных явлений в неупорядоченных неоднородных системах с памятью используется теория фракталов, основанная на представлениях о пространственно-временной метрике дробной размерности. В ряде случаев такой подход является едва ли не единственным при прогнозировании характеристик переключения поляризации сегнетоэлектриков, эффекты памяти в которых выражаются в совершенно очевидной зависимости сценария эволюции неустойчивой системы доменов от способов ее осуществления, поскольку возможности прямого наблюдения динамики доменов крайне ограничены. В этой связи актуальность темы диссертационной работы Л.И. Мороз, посвященной разработке системы компьютерного моделирования вычислительных экспериментов по исследованию нестационарных откликов фрактальных физических систем с памятью в приложении к задачам прогнозирования характеристик переключения поляризации типичных сегнетоэлектриков, очевидна.

Достоверность и обоснованность полученных результатов не вызывает сомнений, поскольку математическое моделирование и разработка комплекса программ компьютерного моделирования нестационарных откликов сегнетоэлектриков на внешние воздействия проводились на основе дробно-дифференциального подхода и с применением современных численных методов и средств компьютерного моделирования.

В числе важных научных результатов работы можно отметить разработанная автором гибридная дробно-дифференциальная стохастическая модель электронно-индуцированной кинетики переключения сегнетоэлектриков с учетом эффекта памяти процесса и одновременного стохастического характера прорастания доменов клинообразной формы в процессе переключения. Из результатов работы особо отмечу результаты моделирования движения доменной границы в процессе переключения поляризации на основе дробно-дифференциального аналога обобщенной модели Ландау – Халатникова. Автором показано, что порядок дробного дифференцирования является численной характеристикой эффекта памяти в сегнетоэлектриках. В частности, установлена зависимость характера движения доменной границы от порядка дробной производной по времени.

Замечания по работе.

1. В автореферате соискателю следовало пояснить термин «типичные сегнетоэлектрики», процессы формирования откликов в которых составляют объект приложения разработанных моделей и алгоритмов.

2. В модели формирования пироэлектрического отклика расчет теплового поля проводится на основе эредитарной модификации модели теплопроводности, в то время как при оценке самого электрического сигнала используется производная

целого порядка. Поскольку обоснование этого приближения отсутствует, важным было бы сравнение результатов моделирования на основе альтернативных подходов.

3. Для дробно-дифференциальной модели Ландау – Халатникова (соотношения (8), (9), (10)) указана граница применимости модели – «для сегнетоэлектриков с фазовыми переходами I рода». Здесь необходимо пояснение о вариации постановки задачи моделирования для сегнетоэлектриков с фазовыми переходами II рода.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Автореферат составлен в соответствии с принятыми нормами. Судя по его содержанию, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической ценностью. Результаты работы в достаточной мере обсуждены и апробированы на российских и международных конференциях. Автором обоснованы выводы по результатам проведенных исследований, корректно сформулированы защищаемые положения.

Диссертационная работа Любови Игоревны Мороз "Дробно-дифференциальный подход к численному моделированию динамических откликов сегнетоэлектриков как фрактальных физических систем" является завершённой научно-квалификационной работой, отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в частности «Положению о присуждении ученых степеней», а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Садыков Садык Абдулмуталибович
Доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой инженерной физики
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

367000, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 23а
тел.: раб. 8 (8722) 68-23-26, сот. 8928 0569179, e-mail: sadyk@yandex.ru

10 ноября 2021 г.



СОГЛАСИЕ НА ОБРАБОТКУ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Я, Садыков Садык Абдулмуталибович, автор отзыва на диссертацию Мороз Любови Игоревны на тему «Дробно-дифференциальный подход к численному моделированию динамических откликов сегнетоэлектриков как фрактальных физических систем», в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2006. №152-ФЗ «О персональных данных» настоящим даю согласие Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Институту автоматизации и процессов управления ДВО РАН, место нахождения: 690041, г. Владивосток, ул. Радио, д. 5, на базе которого создан диссертационный совет Д 24.1.027.01, на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

10 ноября 2021 г.

Садыков Садык Абдулмуталибович