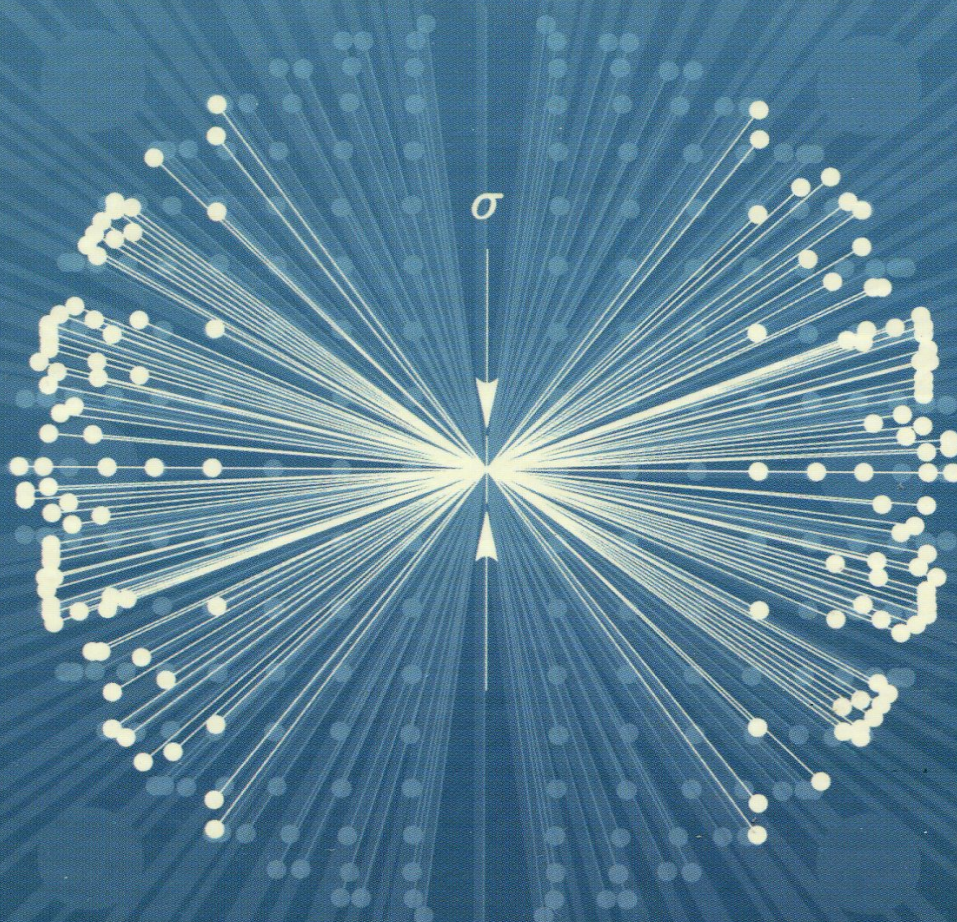




А.В. Белоконь
А.С. Скалиух

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ
НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ
ПОЛЯРИЗАЦИИ**



4.812 Н
5113

А.В. Белоконь
А.С. Скалиух

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЛЯРИЗАЦИИ



МОСКВА
ФИЗМАТЛИТ®
2010

Тверской государственный университет



Научная библиотека **00246413**

13

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Список использованных обозначений	8
Некоторые основные правила тензорных операций	10
Глава 1. Активные материалы и устройства на их основе	11
§ 1.1. Активные материалы	11
§ 1.2. Устройства, использующие сегнетокерамические материалы	16
§ 1.3. Применение нелинейных свойств сегнетокерамики	24
§ 1.4. О нелинейных процессах.	26
Глава 2. Методы исследования сегнетокерамических материалов	29
§ 2.1. Предмет исследований. Строение керамики	29
§ 2.2. Экспериментальные методы исследования	36
§ 2.3. О физической природе необратимых процессов	58
§ 2.4. Основные выводы из экспериментальных исследований	60
§ 2.5. Теоретические исследования. Обзор математических моделей	61
Глава 3. Одномерные модели	74
§ 3.1. О гистерезисных операторах	75
§ 3.2. Случайные функции и элементы построения моделей.	78
§ 3.3. Реологические модели в пластичности.	80
§ 3.4. Одномерные поляризационные модели	86
§ 3.5. Одномерные модели для сегнетоэластиков	123
§ 3.6. Оптимальный выбор параметров.	133
Глава 4. Основные уравнения трехмерных моделей поляризации	135
§ 4.1. Физическая постановка задачи.	135
§ 4.2. Приближения и допущения моделирования	136
§ 4.3. Математическая постановка задачи.	139
§ 4.4. Обобщенная постановка задачи	154
§ 4.5. Метод решения	156
Глава 5. Определяющие соотношения. Теория пластического течения	163
§ 5.1. Использование общих термодинамических принципов	163
§ 5.2. Производство энтропии.	165
§ 5.3. Некоторые примеры построения S_i	166
§ 5.4. О поверхности поляризации.	168
§ 5.5. Принцип максимума скорости диссипации. Ассоциированный закон	173
§ 5.6. Выбор поверхности нагружения	176
§ 5.7. Определение функций α и β	183
§ 5.8. Общая форма уравнений сегнетоэлектрических переключений.	189
§ 5.9. Модель, учитывающая только поляризационные эффекты.	196

Глава 6. Определяющие соотношения. Теория двухуровневой сплошной среды	199
§ 6.1. Поликристаллические сегнетоэластики	199
§ 6.2. Поликристаллические сегнетоэлектрики	222
Глава 7. Алгоритм решения задачи. Конечно-элементная реализация	238
§ 7.1. Входные параметры задачи	238
§ 7.2. Переход к инкрементальной теории.	239
Глава 8. Некоторые задачи для неоднородно поляризованных пьезоэлементов	268
§ 8.1. Постановка динамических задач.	268
§ 8.2. Конечно-элементная аппроксимация	273
§ 8.3. Гармонический и модальный анализ	276
§ 8.4. Продольные колебания неоднородно поляризованного стержня	278
§ 8.5. Колебания осесимметричных неоднородно поляризованных тел	289
Список литературы	302