**Волков, Андрей Юрьевич.**

## Электрофизические свойства анизотропных композиционных материалов и их использование для создания криогенных переключающих элементов : диссертация ... кандидата физико-математических наук : 01.04.01. - Обнинск, 1998. - 136 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат физико-математических наук Волков, Андрей Юрьевич

1. ОБЩЕЕ ВВЕДЕНИЕ.

1.1. Ситуация в исследуемоей области и постановка задачи.

1.1.1. Выбор направления исследования и определение терминов.

1.1.2. Актуальность работы.

1.1.3. Существующие проблемы.

1.1.4. Цель работы.

1.1.5. Предлагаемое решение.

1.2. Значение и содержание диссертации.

1.2.1. Научная новизна.

1.2.2. Практическая и теоретическая ценность.

1.2.3. Положения, выносящиеся на защиту.

1.2.4. Апробация работы и публикации.

1.2.5. Структура и объём диссертации.

1.2.6. Содержание диссертации.

1.2.7. Используемые обозначения и сокращения.

2. ИЗУЧЕНИЕ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКОВ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КРИОЭЛЕКТРОНИКЕ.

2.1. Введение.

2.1.1. Принцип работы традиционных криотронов на основе низкотемпературных сверхпроводников.

2.1.2. Проблемы и возможности практического применения ВТСП.

2.2. Разработка переключающего элемента на основе монокристалла ВТСП.

2.2.1. Основные особенности монокристаллов ВТСП, как возможной основы переключающего элемента.

2.2.1.1. Анизотропия.

2.2.1.2. Кроссовер.

2.2.1.3. Разрывная мощность.

2.2.2. Новый тип переключающего элемента - кроссотрон.

2.2.2.1. Физические принципы работы кроссотрона.

2.2.2.2. Возможности управления кроссотроном.

2.2.3. Проблемы и возможности практической реализации кроссотрона. Вопросы технологии.

2.2.3.1. Кроссотрон на основе монокристалла ВТСП.

2.2.3.2. Кроссотрон на основе пленки ВТСП.

2.2.3.3. Кроссотрон на основе сверхпроводящей сверхрешетки.

2.2.3.4. Некоторые особенности технологии.

2.3. Экспериментальное изучение возможности работы кроссотрона.

2.3.1. Обсуждение методики испытания.

2.3.1.1. Кроссотрон на основе монокристалла ВТСП.

2.3.1.2. Кроссотрон на основе пленки ВТСП.

2.3.2. Измерение температурных зависимостей анизотропии сопротивления и критического тока монокристаллов ВггЗггСаСщОв+х-.

2.3.3. Изучение взаимодействия параллельных токов в плоскости (а,Ь) монокристалла.

2.3.4. Изучение взаимодействия взаимоперпендикулярных токов в монокристалле ВТСП.

2.3.4.1. Обоснование методики эксперимента.

2.3.4.2. Схема измерений.

2.3.4.3. Подготовка образцов.

2.3.4.4. Результаты измерений в "обратной" геометрии.

2.3.4.5. Результаты измерений в "прямой" геометрии.

2.4. Обсуждение результатов.

2.4.1. Коэффициент усиления по току.

2.4.2. Форма управляющей характеристики.

2.5. Выводы.

3. ТЕКСТУРИРОВАННЫЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТЕХНОЛОГИЯ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ.

3.1. Введение.

3.1.1. Основные проблемы, возникающие при изготовлении объёмных ВТСП материалов с высокой токонесущей способностью.

3.1.2. Определение направления исследований.

3.2. Технология.

3.2.1. Технология управляемого текстурирования.

3.2.1.1. Особенности и возможности технологии.

3.2.1.2. Характеристики установки.

3.2.1.3. Изготовление образцов.

3.2.1.4. Особенности В1- и У-содержащих ВТСП-фаз.

3.2.1.5. Технология для У-со держащей ВТСП-фазы.

3.2.1.6. Технология для В ¡-со держащих ВТСП-фаз.

3.2.1.7. Текстура с максимальным значением удельной разрывной мощности.

3.2.2. Криомагнитная ориентация.

3.2.2.1. Сущность технологии.

3.2.2.2. Примеры выполнения.

3.3. Методы контроля параметров образов с изменяемым профилем структуры.

3.3.1. Локальные неоднородности: их исследование и влияние на свойства ВТСП образцов.

3.3.2. Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ (рентгеновские методы).

3.3.3. Метод микродатчика Холла (магнитные измерения).

3.3.3.1. Методика.

3.3.3.2. Схема экспериментальной установки.

3.3.3.3. Результаты.

3.4. Применение текстурированных ВТСП в переключающих элементах.

3.4.1. Введение: особенности применения сильно анизотропных текстурированных ВТСП.

3.4.2. Защита контактов сильнотоковых ВТСП-устройств.

3.4.2.1. Проблема.

3.4.2.2. Обоснование предлагаемого подхода.

3.4.2.3. Схема эксперимента.

3.4.2.4. Обсуждение результатов.

3.4.3. Снижение энергии управления криотроном.

3.4.3.1. Анализ ситуации.

3.4.3.2. Возможности текстурированных ВТСП.

3.4.3.3. Предлагаемый вариант устройства.

3.4.4. Повышение быстродействия.

3.4.4.1. Анализ ситуации.

3.4.4.2. Предлагаемый подход.

3.4.4.3. Предлагаемый вариант устройства.

3.5. Выводы.

4. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С АНИЗОТРОПИЕЙ

ПРОВОДИМОСТИ КАК ОСНОВА ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ.

4.1. Введение.

4.1.1. Особенности и возможности материала.

4.1.2. Роль температуры.

4.2. Изучение Р(Т) в полимерных композиционных материалах.

4.2.1. Термогенный перколяционный переход.

4.2.1.1. Модель термогенного перколяционного перехода.

4.2.1.2. Экспериментальное изучение термогенного перколяционного перехода.

4.2.2. Гистерезис и инверсия гистерезиса.

4.3. Разработка датчиков температуры криогенного диапазона на основе полимерных композиционных материалов.

4.3.1. Постановка задачи.

4.3.2. Устройство и принцип работы датчика температуры.

4.3.3. Технико-экономические преимущества.

4.4. Выводы.