**Томинов Роман Викторович Разработка и исследование технологических основ формирования элементов резистивной памяти на основе нанокристаллических пленок оксида цинка для нейроморфных систем**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Томинов Роман Викторович

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ ДЛЯ НЕЙРОМОРФНЫХ СИСТЕМ

1.1 Типы энергонезависимой памяти

1.2 Энергонезависимая резистивная память на основе пленок оксидов переходных металлов

1.2.1 Основные механизмы эффекта резистивного переключения

1.2.1.1 Вакансионный механизм

1.2.1.2 Электрохимический механизм

1.2.1.3 Барьерный механизм

1.2.2 Механизмы проводимости в тонких оксидных пленках

1.2.3 Типы резистивного переключения

1.2.4 Режимы измерений электрических параметров и электроформовки элементов ЯЯДМ

1.2.5 Основные проблемы технологии изготовления элементов резистивной памяти

1.3 Элементы резистивной памяти на основе пленок оксидов металлов

1.4 Методы формирования элементов резистивной памяти для нейроморфных систем

1.4.1 Методы получения тонких пленок оксидов металлов

1.4.2 Методы формирования наноструктур

1.4.3 Основные требования к материалам для силовой зондовой нанолитографии

1.5 Выводы по главе 1 и постановка задач

ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОФОРМОВКИ ОКСИДНЫХ ПЛЕНОК

2.1 Распределение электрического поля в объеме оксидной пленки

2.2 Расчет суммарного тока

2.3 Оценка теплового действия электрического тока

2.4 Расчет распределения температуры в объеме оксидной пленки

2.5 Расчет тока ограничения

2.6 Расчет времени генерации кислородной вакансии

2.7 Результаты моделирования

2.8 Выводы по главе

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА РЕЗИСТИВНОГО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНКАХ ОКСИДА ЦИНКА И РЕЖИМОВ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР МЕТОДОМ ЗОНДОВЫХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

3.1 Используемое оборудование

3.2 Исследование эффекта резистивного переключения нанокристаллических пленок ZnO

3.2.1 Влияние структуры пленки ZnO на резистивное переключение

3.2.2 Влияние толщины нанокристаллической пленки ZnO на резистивное переключение

3.2.3 Влияние материала нижнего контакта на резистивное переключение

3.3 Исследование режимов формирования наноразмерных структур методом силовой зондовой нанолитографии

3.3.1 Обоснование выбора материала полимерной пленки

3.3.2 Исследование режимов формирования полимерных пленок на основе фоторезиста ФП-383 методом центрифугирования

3.3.3 Исследование режимов силовой зондовой нанолитографии

3.3.4 Методика определения геометрических параметров профилированных наноразмерных структур

3.4 Выводы по главе

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МАКЕТА ЭЛЕМЕНТОВ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ РЕЗИСТИВНОЙ ПАМЯТИ

4.1 Разработка макета элемента резистивной памяти на основе наноструктур ассиметричной формы

4.2 Разработка макета элементов резистивной памяти на основе нанокристаллической пленки оксида цинка

4.3 Исследование макета элементов резистивной памяти на основе нанокристаллической пленки оксида цинка

4.4 Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ