

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.315.5:004.087.2

Борисов

Максим Александрович

**ЭФФЕКТЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ПАМЯТИ В ХАЛЬКОГЕНИДНЫХ
ПОЛУПРОВОДНИКАХ**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-41 80 03 «Нанотехнологии и наноматериалы (в
электронике)»

Научный руководитель
Колосницын Борис Сергеевич
кандидат технических наук, профессор

Минск 2017

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы определяется продолжающимся в настоящее время активным поиском материалов, которые целесообразно использовать для создания электрически стираемых перепрограммируемых постоянно запоминающих устройств (ЭСПЗУ). Получение феноменологической модели эффектов переключения и памяти в тонкопленочных халькогенидных полупроводниках, которая позволяет получать элементы с прогнозируемыми электрическими параметрами.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы являлся анализ возможности создания тонкопленочных элементов памяти и порогового переключения на основе одного халькогена-теллура.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить несколько основных задач, а именно:

- исследовать влияние скорости осаждения тонких пленок теллура на вид характеристик тонкопленочных элементов;
- исследовать влияние ковалентных или Ван-дер-Ваальсовых связей кристаллической решетки на вольт-амперные характеристики элементов.

Новизна полученных результатов. Показано, что изменяя только один технологический параметр – скорость осаждения тонких пленок теллура при абсолютно идентичных остальных технологических операциях и материалах, можно получить тонкопленочные структуры, обладающие как характеристиками элементов памяти, так и элементов порогового переключения.

Положения, выносимые на защиту. Механизм порогового переключения и памяти в полупроводниковых тонкопленочных структурах на основе теллура имеет электронный характер. Вид электрической характеристики тонкопленочного элемента – пороговое переключение или память определяется только скоростью осаждения пленок теллура. Скорость $V=1,0...3,0$ нм/с – пороговое переключение, а при скорости $V=6,0...8,0$ нм/с – характеристики элемента памяти.

Апробация результатов диссертации. Результаты исследований были представлены на 53-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, а также на XV Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации».

Опубликованность результатов исследования. Тезисы работы опубликованы в сборнике XV Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации».

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из общей характеристики работы, введения, трёх глав, заключения и списка использованных источников, включающего 64 наименования. Общий объем диссертации составляет 59 страниц.

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава посвящена описанию энергонезависимой памяти, перспективам ее использования, описанию эффектов переключения и памяти, требования к программируемым материалам PCM-ячеек, приводится сравнительный анализ памяти нового поколения (PCM, MRAM, FRAM, RRAM), описывается активный материал тонких халькогенидных полупроводниковых пленок.

Во второй главе представлена технология изготовления образцов, методы и методики проведения экспериментов.

Третья глава посвящена выявлению механизма порогового переключения и памяти в полупроводниковых тонкопленочных структурах на основе теллура. Проведено исследование возможности создания тонкопленочных элементов памяти и порогового переключения на основе одного халькогена-теллура. Установлено, что вид электрической характеристики тонкопленочного элемента – пороговое переключение или память определяется только скоростью осаждения пленок теллура.

Заключение содержит основные выводы по результатам проведенных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы над магистерской диссертацией был проведен сравнительный анализ памяти нового поколения (PCM, MRAM, FRAM, RRAM). Установлено, что основным материалом тонких халькогенидных полупроводниковых пленок является теллур.

Были проведены исследования по выявлению механизма порогового переключения и памяти в полупроводниковых тонкопленочных структурах на основе теллура. Установлено, что он имеет электронный характер.

В ходе работы установлено, что вид электрической характеристики тонкопленочного элемента – пороговое переключение или память определяется только скоростью осаждения пленок теллура. При скорости $V=1,0...3,0$ нм/с получаем характеристики порогового переключения, а при скорости $V=6,0...8,0$ нм/с – характеристики элемента памяти.

Исходя из результатов представленных исследований можно говорить о возможности создания тонкопленочных элементов памяти и порогового переключения на основе одного халькогена-теллура.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Борисов, М.А. Тонкопленочные элементы памяти и переключения на основе одного халькогена-теллура // 53-я научно-техническая конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Мн.: БГУИР. – 2017.

[2] Борисов, М.А. Эффекты переключения и памяти в халькогенидных полупроводниках // Технические средства защиты информации, материалы XV Белорусско-российской научно-технической конференции. – Мн.: БГУИР. – 2017.

Библиотека БГУИР