

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Факультет радиофизики и компьютерных технологий**  
**Кафедра физической электроники и нанотехнологий**

Аннотация к дипломной работе  
**«Электрофизические и оптические свойства слоев SiGe  
после обработки в водородной плазме»**

Хань Лэй

Научный руководитель – старший преподаватель Прокопьев С.Л.

2014

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 54 страницы, 19 рисунков (схемы, фотографии), 24 источника.

*Ключевые слова:* ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СЛОИ  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  СПЛАВОВ, ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ, ВОДОРОДНАЯ ПЛАЗМА, РАВНОВЕСНАЯ ТЕРМООБРАБОТКА, СЛОЕВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ПОДВИЖНОСТЬ, КОНЦЕНТРАЦИЯ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА, ФОТОПРОВОДИМОСТЬ

*Объект исследования* – поликристаллические слои  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  сплавов до и после водородной обработки и равновесной термообработки.

*Цель работы* – получение улучшенных электрических и оптических характеристик поликристаллических слоев SiGe, выращенных методом химического осаждения из газовой фазы путем обработки указанных слоев в водородной плазме с последующей термообработкой.

Проведен анализ современных методов модификации электрофизических и оптических свойств полупроводниковых слоев на основе SiGe сплавов.

Освоена методика приготовления образцов для водородной обработки и исследования электрофизическими (слоевое сопротивление, холловские измерения) и оптическими методами (оптическая спектрометрия).

Изготовлены структуры с поликристаллическими слоями  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  различной толщины и композиционного состава, проведена водородная обработка и термическая обработка указанных структур, исследованы электрофизические и оптические свойства поликристаллических слоев  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ . Проведено сравнение эффекта водородной обработки с импульсной лазерной обработкой относительно оптических свойств слоев  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ .

Установлена зависимость электрофизических и оптических свойств структур со слоями  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  при обработке в водородной плазме от длительности обработки и от композиционного состава слоев  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ .

## ABSTRACT

Thesis: 54 pages, 19 figures (diagrams, pictures), 24 sources.

*Keywords:* POLYCRYSTALLINE LAYERS OF  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  ALLOYS, CHEMICAL VAPOUR DEPOSITION, HYDROGEN PLASMA, EQUILIBRIUM THERMAL TREATMENT, SHEET RESISTANCE, MOBILITY, CARRIERS CONCERNTRATION, PHOTOCONDUCTIVITY

*Object of study* are polycrystalline layers of  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  alloys.

*Purpose* – the formation of polycrystalline layers of  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  alloys treated by hydrogen plasma and equilibrium thermal treatment.

The methods of modification of electrical and optical properties of the SiGe semiconductor layers were analyzed.

The well-known sample preparation technique was adapted for the hydrogen processed SiGe samples and for investigation of the SiGe samples by electrophysical and optical methods.

The polycrystalline structures with  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  layers of different Ge composition were grown. To study the electrophysical and optical properties of polycrystalline  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  layers the samples of SiGe layers were processed by hydrogen plasma and equilibrium thermal treatment. The effect of the high temperature treatment on the electrophysical and optical properties of the  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  layers was found.

It was found that sheet resistance, mobility and carrier concentration in plasma processed  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  based structures depends on the duration of plasma treatment and  $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$  composition.