УПРАВЛЕНИЕ ПЛОТНОСТЬЮ ПРОРАСТАЮЩИХ ДИСЛОКАЦЙ В ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ SiGe/Si(001)

ДЛЯ РЕЗИСТИВНОЙ ПАМЯТИ С ПОМОЩЬЮ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ КРЕМНИЯ

О.Н. Горшков, Д.О. Филатов, В.Г. Шенгуров, С.А. Денисов, М.Е. Шенина, А.А. Сушков

ННГУ им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

Принцип действия энергонезависимой резистивной памяти на основе эпитаксиальных гетероструктур SiGe/Si(001) (EpiRRAM) основан на изменении резистивного состояния проводящих каналов, образованных электродиффузией ионов металлов в прорастающие дислокации в релаксированном слое SiGe. Управление плотностью прорастающих дислокаций в активном слое SiGe является важным при проектировании устройств EpiRRAM, поскольку плотность прорастающих дислокаций лимитирует плотность элементов памяти в устройствах EpiRRAM. Имплантация ионов Si+ с последующим отжигом является эффективным способом формирования дислокаций в кремнии.

В настоящей работе изучено влияние режимов имплантации ионов Si+ в гетероструктуры Si1–*x*Ge*x*/Si(001) для EpiRRAM (*x*~ 0.1), а также условий пострадиационного отжига на плотность дислокаций на гетерогранице SiGe/Si(001) и плотность прорастающих дислокаций в активном слое SiGe. Энергия ионов Si+ выбиралась так, чтобы проективный пробег ионов в SiGe равнялся толщине эпитаксиального слоя. Формирование радиационных деффектов на гетерогранице приводит к увеличению плотности дислокационных петель и как следствие к увеличению плотности прорастающих дислокаций, формирующихся в процессе постимплантационного отжига на гетерогранице SiGe/Si (помимо уже имеющихся в гетероструктуре дислокаций несоответствия, образованных в ходе эпитаксиального роста).

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ проекта 19-29-03026мк).