

ФОРМИРОВАНИЕ ТОНКИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ОКСИДОВ ЭРБИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ПОРИСТОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ

Бачериков Ю.Ю.¹, Конакова Р.В.¹, Охрименко О.Б.¹, Березовская Н.И.² Капитанчук Л.М.³, Светличный А.М.⁴, Линец Л.Г.⁴.

¹ Институт физики полупроводников им. В.Е.Лашкарева НАН Украины, 03028, Киев, проспект Науки 41, Украина, e-mail: olga@isp.kiev.ua

² Физический факультет Киевского Национального Университета им. Тараса Шевченко, Владимирская 64/13, Киев, 01601 Украина

³ Институт электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины, Киев, Украина

⁴ Технологический институт «Южного федерального университета» 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский 44, Россия

Высокая термическая устойчивость, большие значения диэлектрической проницаемости и относительная простота технологических процессов выращивания пленок ряда оксидов редкоземельных элементов делают их перспективными для получения изолирующих слоев в схемах микроэлектроники. В частности, актуальной задачей для высокотемпературной электроники на основе карбида кремния является разработка стабильных высококачественных диэлектрических слоев, в том числе на основе оксидов эрбия.

Известно, что структурные дефекты полупроводниковой подложки, проникающие при последующем высокотемпературном технологическом процессе в тонкую пленку, выращиваемую на этой подложке, способны значительно ухудшить характеристики приборов. Одним из способов уменьшения этого влияния является создание пористой прослойки между подложкой и эпитаксиальным слоем.

В настоящей работе рассматриваются свойства тонких пленок оксида эрбия на кристаллической подложке SiC с буферным слоем por-SiC в зависимости от параметров формирования этих пленок. Оксидные пленки эрбия получали окислением тонких металлических пленок Er с применением быстрого термического отжига (БТО) при $T=400^\circ\text{C}$ в течение 1, 3 и 5 с.

На основании анализа поверхности образцов было установлено, что диаметр пор в буферном слое por-SiC составляет ~ 30 нм, а оксидная пленка имеет островковый характер. Характерные размеры островков лежат в пределах 110-500 нм. При увеличении времени окисления структура пленки становится более однородной. Увеличение времени БТО приводит к уменьшению коэффициента поглощения спектральном интервале 400-800 нм. Такое уменьшение коэффициента поглощения для окисляемых пленок эрбия обусловлено ростом толщины оксидной пленки по отношению к недоокисленному металлическому слою.

Анализ профилей распределения элементов в структурах SiC/por-SiC/ErO_x , полученных методом электронной Оже-спектроскопии показал, что при увеличении времени БТО состав оксидной пленки приближается к стехиометрическому ($N_O/N_{Er} \approx 1,6-1,7$). Толщина оксидного слоя составляет 80-100 нм.

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения равномерных по толщине слоев оксида Er, состав которых был бы близок к стехиометрическому, необходима дополнительная термообработка.