

ГАЗОВЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПЛЕНОК НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ

Любов Д.В., Козловский А.А.*, Семенов А.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
Институт монокристаллов НАНУ,

г. Харьков

В современных разработках полупроводниковых датчиков детектирования и определения концентрации газов и газовых примесей в составе воздуха в качестве газочувствительных слоев широко используются слои металлоксидов, обладающие электронным типом проводимости. Несмотря на широкую гамму коммерчески производимых датчиков газов, продолжаются активные поиски новых полупроводниковых материалов, способных улучшить газочувствительные и эксплуатационные характеристики датчиков. В первую очередь это относится к повышению селективности и чувствительности детектирования отдельных газов, усилению химической устойчивости к образованию соединений с адсорбируемыми молекулами и обеспечению необходимой термической и механической прочности сенсора.

Одним из перспективных материалов, свойства которого отвечают современным требованиям к полупроводниковым сенсорам газов являются слои нанокристаллического SiC (nc-SiC), получаемые оригинальным методом прямого осаждения ионов углерода и кремния с энергией 100–120 eV. Метод позволяет получать nc-SiC пленки различной политипной структуры с высоким содержанием нанокристаллической фазы (>80% ат) и различным типом проводимости, который определяется отклонением от стехиометрического состава SiC, обуславливающим появление вакансий углерода или кремния. Вакансиям углерода соответствуют донорные энергетические уровни в запрещенной зоне SiC, вакансиям кремния – акцепторные.

В настоящей работе изучена возможность разработки газочувствительных сенсоров на основе тонких пленок нанокристаллического SiC различной политипной структуры. Изучены зависимости удельной проводимости пленок от температуры.

Показано, что основным механизмом зарядопереноса в гетероструктурных образцах является туннелирование электронов через потенциальные барьеры, создаваемые разрывами зоны проводимости в контактной области гетероперехода. Туннельный зарядоперенос сквозь барьер осуществляется благодаря присутствию в запрещенной зоне энергетических состояний, связанных с размерным квантованием..

В связи с тем, что условиями получения в nc-SiC пленках возможно варьирование структуры и параметров туннельного барьера в широких пределах, мы планируем обеспечить высокую эффективность газочувствительности nc-SiC пленок путем оптимизации их структуры.