

УДК 621.315.592

МЕХАНИЗМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГАЗОВЫХ ПРИМЕСЕЙ НА ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ НАНОСТРУКТУР

О.Е. КОВАЛЕНКО, В.Г. ГУЗОВСКИЙ, А.В. ХОМЧЕНКО

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

Диэлектрические матрицы, содержащие полупроводниковые наночастицы, являются перспективными материалами для изготовления газовых датчиков.

В настоящей работе изложены результаты исследований механизмов воздействия газовых примесей на фотоэлектрические свойства тонкопленочных наноструктур CdSe/полиэтилентерефталат (ПЭТФ) и CdTe/ПЭТФ, сформированных электронно-лучевым испарением в вакууме.

В процессах адсорбции и десорбции газов участвуют приповерхностные слои нанокристаллов, поэтому, чем больше отношение площади поверхности кристаллов к их объему, тем выше его чувствительность к газам, тем эффективнее работа датчика. При адсорбции на поверхности чувствительного элемента датчика молекул газа, обладающих донорными или акцепторными свойствами, происходит изменение ширины потенциального барьера на поверхности наночастицы полупроводника, обуславливающее изменение условий фотогенерации электронно-дырочных пар и, как следствие, изменение фотопроводимости структуры в целом. Однако не следует игнорировать роль диэлектрика в процессах переноса носителей заряда. При адсорбции на поверхности пленки молекул газа изменяются и его свойства.

Для повышения эффективности работы и селективности чувствительного элемента необходимо учитывать роль всех влияющих факторов.

При изучении зависимости фотопроводимости тонкопленочных структур от интенсивности света было обнаружено влияние состава газовой среды на характер люкс-амперных характеристик. Этот факт позволил сделать вывод о наличии примесных центров, энергетические уровни которых формируются в запрещенной зоне структуры при адсорбции газовых примесей. Методы фотопроводимости не позволили обнаружить энергетические уровни соответствующие таким центрам. Однако изучение фотомодуляционных спектров пропускания показало небольшое (5-10 %) изменение коэффициента пропускания вблизи дна зоны проводимости при помещении исследуемого образца в пары аммиака, что подтвердило существование таких центров рекомбинации.