

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДАТЧИКОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Студент 5 к. ф-та ХТиТ Мокич А.А.

Канд. техн. наук, доцент Дятлова Е. М.

Белорусский государственный технологический университет

Целью данной работы является разработка керамических материалов на основе титаната бария, модифицированных оксидами типа RO и R₂O₃ для полупроводниковых датчиков CO₂.

Керамические материалы были синтезированы в системе BaO–CuO–La₂O₃–TiO₂ методом высокотемпературного спекания смеси исходных компонентов, предварительно измельченной совместным помолом в микрошаровой мельнице. После термообработки спеки измельчались до получения порошков с удельной поверхностью не менее 10000 см²/г. Из порошков приготавливались суспензии, которые капельным методом наносились на подложку датчика изготовленную из анодированного оксида алюминия. Подложка с нанесенным на нее чувствительным слоем обжигалась при помощи нагревательных электродов в течение 3 суток.

В ходе исследования были проведены измерения основных электротехнических характеристик работы датчика: изменение электрической емкости и сопротивления, чувствительность к различным концентрациям CO₂, время детектирования и релаксации.

Установлено, что полупроводниковые газовые датчики с чувствительными элементами на основе исследуемой системы обладают высокой чувствительностью (коэффициент чувствительности 1,8–2) и быстродействием (60–90 с). При этом они характеризуются малым временем релаксации электрофизических параметров, составляющим от 10 до 25 секунд, а также низким электропотреблением (до 110 мВт).

Комплекс указанных характеристик, вероятно, объясняется кристаллической структурой синтезированного керамического материала. Введение в решетку титаната бария ионов меди и лантана с замещением регулярных ионов приводит к изменению потенциалов энергетических уровней на границах раздела фаз полупроводник/газ. Вышеуказанные факторы способствуют повышению скорости хемосорбции и десорбции молекул детектируемого газа на поверхности чувствительного элемента за счет изменения сродства к электрону. Повышению чувствительности также способствует развитая поверхность чувствительного элемента, образующаяся за счет введения ионов лантана, выступающих в качестве ингибиторов роста зерен титаната бария. Кроме того фазовый состав материала чувствительного элемента обладает сниженным удельным сопротивлением, что обуславливает сниженное энергопотребление.