

ХИМИЧЕСКОЕ МОДИФИЦИРОВАНИЕ И СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ДИОКСИДА ОЛОВА

Румянцева М.Н.

*Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра неорганической
химии*

В работе сформулирован новый подход к решению проблемы селективности химических сенсоров путем модификации поверхности нанокристаллических полупроводниковых оксидов каталитическими кластерами – металлами платиновой группы или оксидами переходных металлов. Такие материалы представляют собой сложные гетерогенные системы с сопряженной электронной структурой, в которой модификатор обеспечивает специфичность реакционной способности поверхности материала (функция рецептора), а полупроводниковая матрица отвечает за преобразование полученной «химической» информации в электрический сигнал (функция преобразователя).

Основные результаты получены для SnO_2 , который имеет наибольшее практическое применение в качестве чувствительного материала полупроводниковых газовых сенсоров. SnO_2 является широкозонным полупроводником *n*-типа, вследствие чего его электропроводность оказывается чрезвычайно чувствительной к состоянию поверхности в области температур 300-800 К, при которой адсорбированные на поверхности молекулы активно вступают в химические реакции. Поверхность SnO_2 обладает высокими адсорбционными свойствами и реакционной способностью благодаря наличию свободных электронов в зоне проводимости, поверхностных и объемных кислородных вакансий, а также активного хемосорбированного кислорода. Широкий спектр собственных адсорбционных центров является основной причиной низкой селективности SnO_2 как сенсорного материала.

Проведенные экспериментальные исследования позволили выявить основные физико-химические подходы, определяющие стратегию направленного синтеза нанокристаллических материалов для химических газовых сенсоров. Обнаружены корреляции между каталитической активностью и сенсорными свойствами нанокристаллических оксидных материалов. Полученная информация о влиянии микроструктуры нанокристаллического SnO_2 и модификаторов на взаимодействие материалов с кислородом воздуха и токсичными газами CO , H_2S , NH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, NO_2 , позволила определить критерии выбора модификаторов для повышения селективности нанокристаллического диоксида олова.